Inhalt

1. Einleitung
2. Kurzanleitung für die Benutzung des „Acrobat Reader“ 3.1
3. Kurzanleitung für die Benutzung des „Acrobat Reader“ 4.0 oder höher

1. Einleitung

Diese CD beinhaltet die Werkstatthandbücher zum KIA Carnival Modelljahr 1999-2001. Die Werkstatthandbücher sind für den schnelleren Zugriff in Kapitel, Unterkapitel und Absätze unterteilt, welche direkt angewählt werden können.

1.1 Inhalt der CD

Auf der CD enthalten:

- Werkstatthandbücher KIA Carnival 99-01 (Datei: WHB_Carnival_MY-1999.pdf)
- Kurzanleitung (Datei: Anleitung.pdf)

1.2 Systemvorraussetzungen

1.2.1 Hardware

Für die o.g. Funktionen wird folgende Hardwareausstattung benötigt:

Handelsüblicher PC mit Festplatte und CD-Rom Laufwerk (Pentium-Prozessor empfohlen)

1.2.2 Software

Voraussetzung für die Benutzung des Werkstatthandbuchs ist, dass Ihr Rechner mit folgender Software ausgestattet ist:

- Windows 95, Windows NT 4, Windows 98, Windows ME, Windows 2000, oder Windows XP
- Acrobat Reader* ab Version 3.1 oder Adobe Acrobat

* Die markierte Software ist Freeware. Sie kann bei Bedarf aus dem Internet herunter geladen oder von der CD **PC-Scan** installiert werden.

1.3 Installationsanweisung drucken

Die vorliegende Installationsanweisung kann durch Anklicken des Druckersymbols (ab Acrobat Reader 4.0) oder durch Klicken auf „Datei/Drucken“ jederzeit auf dem an Ihrem PC angeschlossenen Drucker ausgedruckt werden.

2. Kurzanleitung Acrobat Reader 3.1

2.1 Diese Kurzanleitung bezieht sich auf die Benutzung von „Acrobat Reader 3.1“.

Nach dem Aufruf der Datei „WHB_Carnival_MY-1999.pdf“ sehen Sie folgenden Bildschirm:

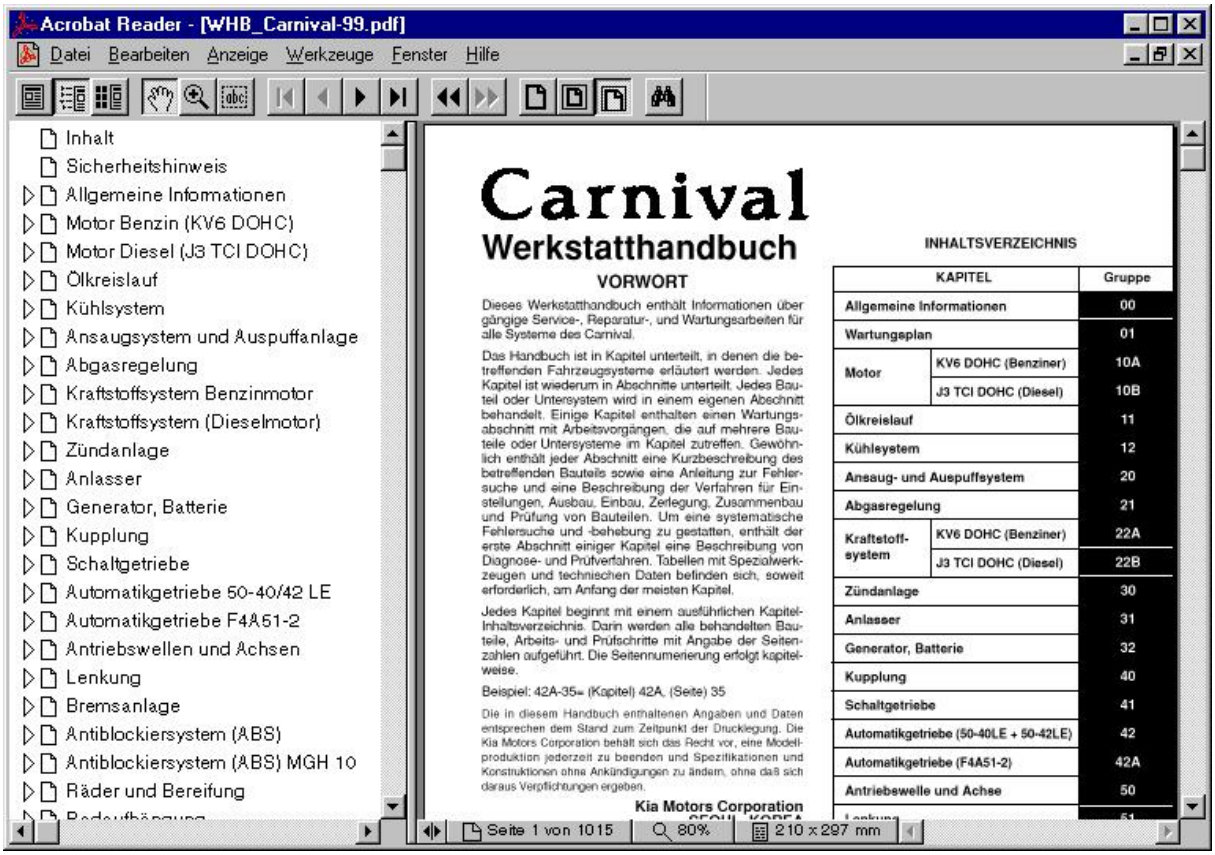


Abbildung 1

In der linken Fensterhälfte sehen Sie die Kapitel des Werkstatthandbuchs und in der rechten Fensterhälfte sehen Sie die erste Handbuchseite. Wenn Sie in der linken Fensterhälfte auf eine Überschrift klicken, wird in der rechten Fensterhälfte die dazugehörige Seite angezeigt.

Die Kapitel sind unterteilt. Wenn Sie innerhalb eines Kapitels zu einem entsprechenden Abschnitt springen möchten, klicken Sie auf das Pfeilsymbol ▷ neben einer Kapitelüberschrift in der linken Fensterhälfte. Es erscheinen die Abschnitte des entsprechenden Kapitels (siehe Abbildung 2).

Ein Klick auf einen Absatz öffnet die entsprechende Seite des Werkstatthandbuchs in der rechten Fensterhälfte.

Ein Klick auf das Pfeilsymbol ▽ schließt die Kapitelübersicht wieder.

Erklärung der Werkzeugleisten, siehe Abbildung 3 und Abbildung 4. Ein Klick auf das Symbol führt die Funktion aus.

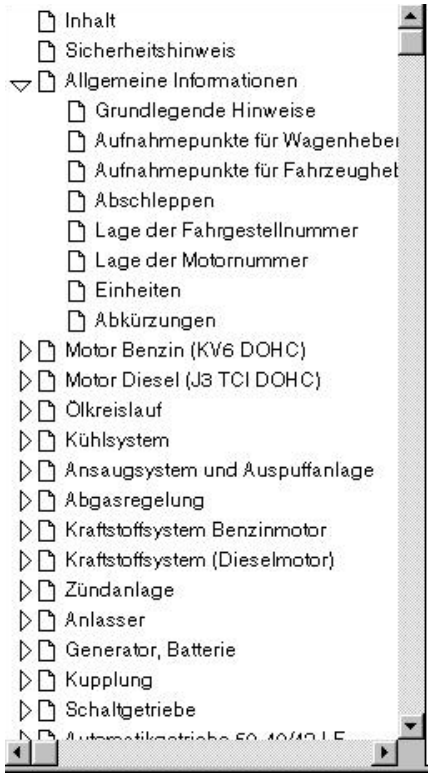


Abbildung 2

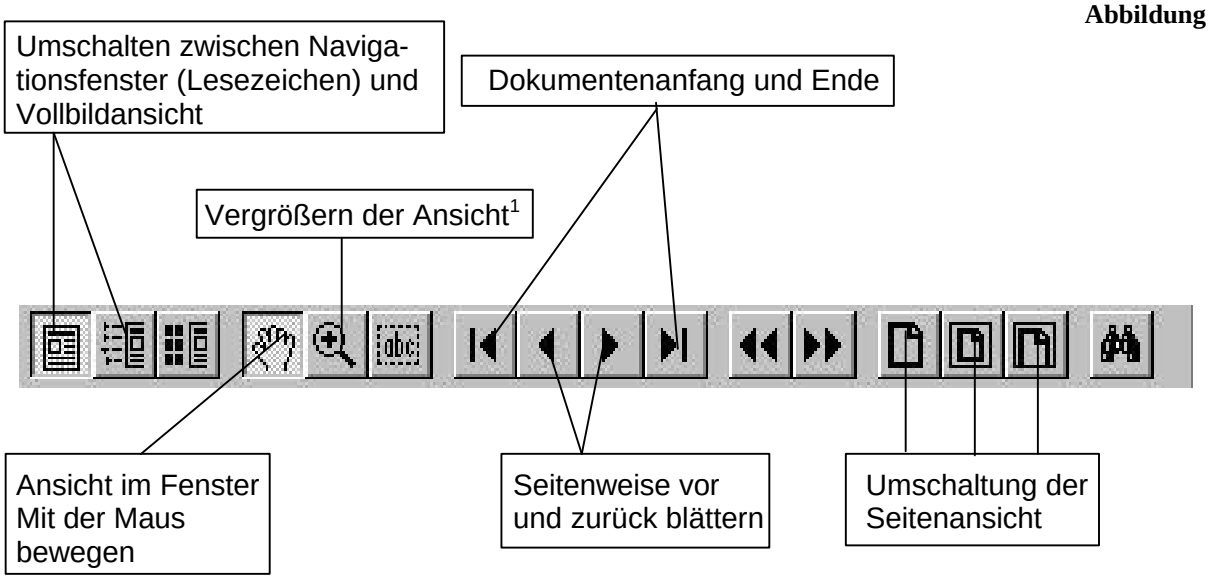


Abbildung 3

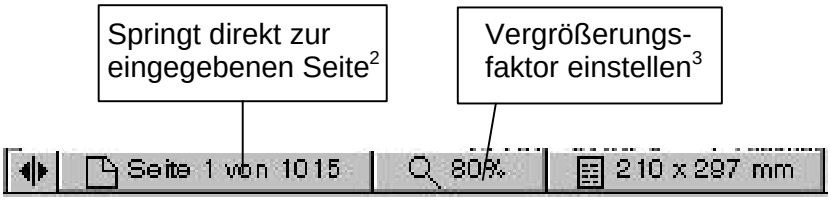


Abbildung 4

[1)] Durch Halten der Taste „STRG“ kann die Ansicht verkleinert werden.
[2)] Beim Klick auf das Feld öffnet sich ein Fenster, in das Sie die Seitenzahl eingeben können.
[3)] Beim Klick auf das Feld öffnet sich ein Fenster, in das Sie den Faktor eingeben können.

3. Kurzanleitung Acrobat Reader 4.0 oder höher

3.1 Diese Kurzanleitung bezieht sich auf die Benutzung von „Acrobat Reader 4.0“.

Nach dem Aufruf der Datei „WHB_Carnival_MY-1999.pdf“ sehen Sie folgenden Bildschirm:

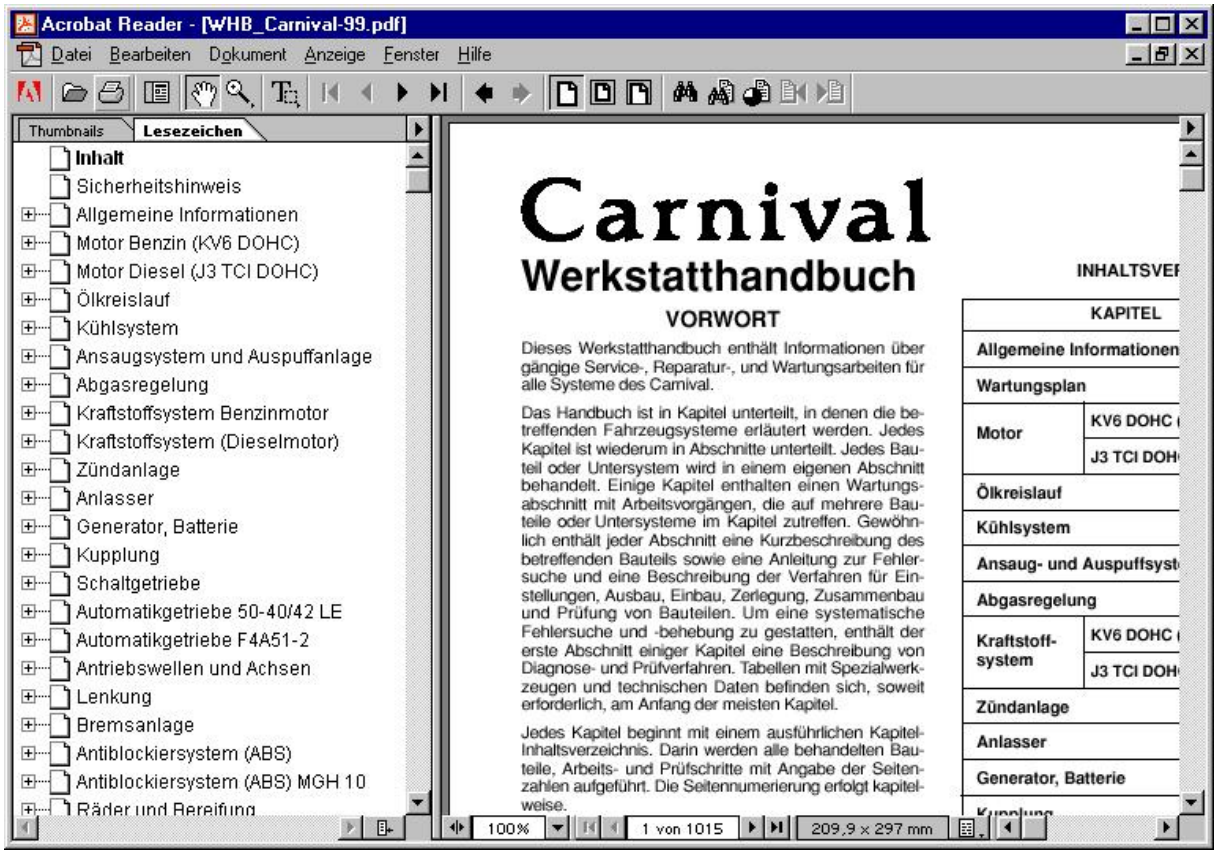


Abbildung 5

In der linken Fensterhälfte sehen Sie die Kapitel des Werkstatthandbuchs und in der rechten Fensterhälfte sehen Sie die erste Handbuchseite. Wenn Sie in der linken Fensterhälfte auf eine Überschrift klicken, wird in der rechten Fensterhälfte die dazugehörige Seite angezeigt.

Die Kapitel sind unterteilt. Wenn Sie innerhalb eines Kapitels zu einem entsprechenden Abschnitt springen möchten, klicken Sie auf das Plussymbol ⊞ neben einer Kapitelüberschrift in der linken Fensterhälfte. Es erscheinen die Abschnitte des entsprechenden Kapitels (siehe Abbildung 6).

Ein Klick auf einen Absatz öffnet die entsprechende Seite des Werkstatthandbuchs in der rechten Fensterhälfte.

Ein Klick auf das Minussymbol ⊟ schließt die Kapitelübersicht wieder.

Erklärung der Werkzeugleisten, siehe Abbildung 7 und Abbildung 8. Ein Klick auf das Symbol führt die Funktion aus.

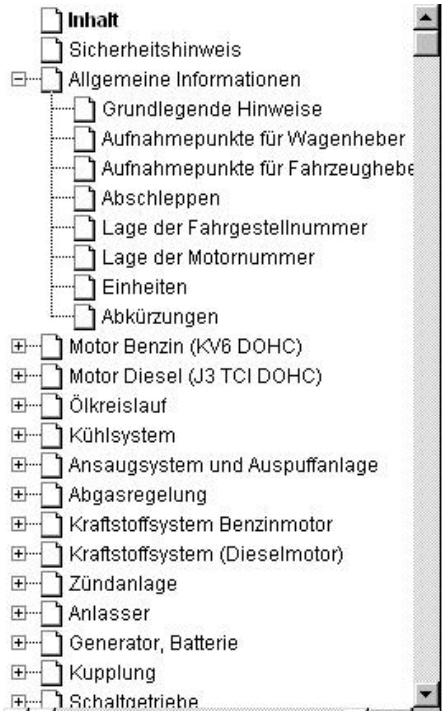


Abbildung 6

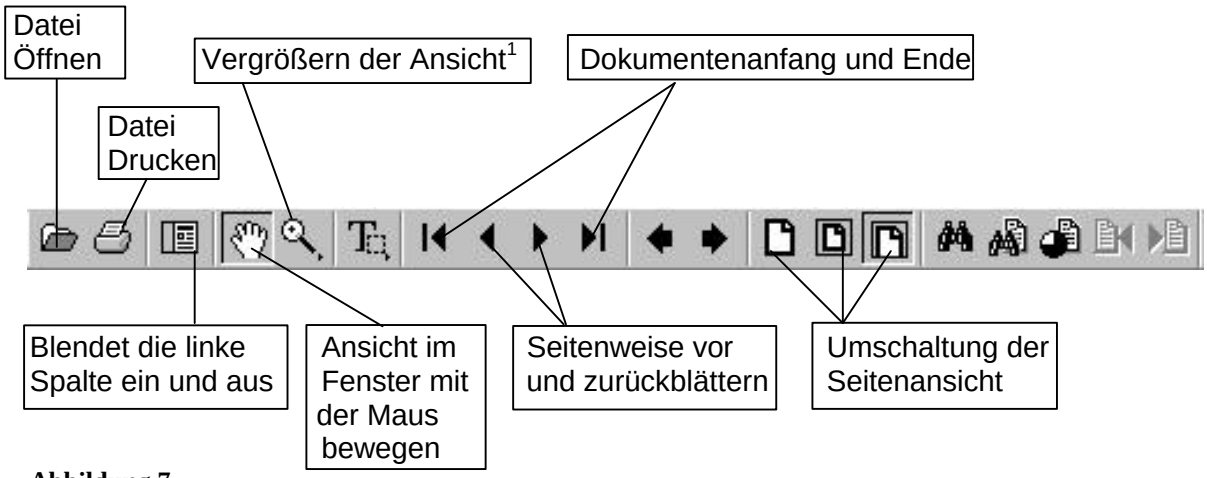


Abbildung 7

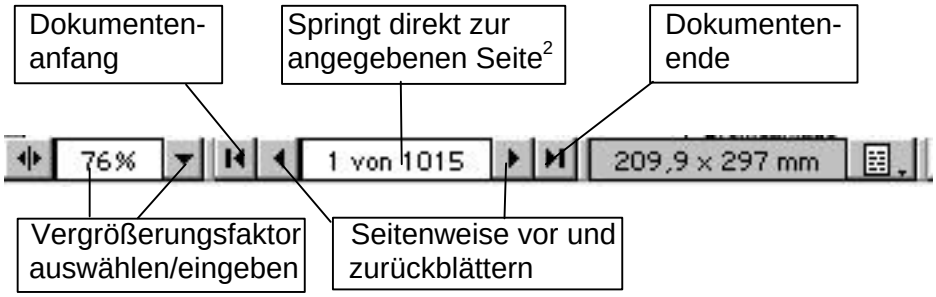


Abbildung 8

[1)] Wenn die linke Maustaste auf dem Symbol gedrückt bleibt, erscheint das Symbol „Verkleinern“. Mit gedrückter Maustaste den Mauspfeil auf das Verkleinern-Symbol bewegen und danach die Maustaste loslassen.

[2)] Fenster doppelklicken, die gewünschte Seitenzahl eingeben und mit „ENTER“ bestätigen.

Carnival

Werkstatthandbuch

VORWORT

Dieses Werkstatthandbuch enthält Informationen über gängige Service-, Reparatur-, und Wartungsarbeiten für alle Systeme des Carnival.

Das Handbuch ist in Kapitel unterteilt, in denen die betreffenden Fahrzeugsysteme erläutert werden. Jedes Kapitel ist wiederum in Abschnitte unterteilt. Jedes Bauteil oder Untersystem wird in einem eigenen Abschnitt behandelt. Einige Kapitel enthalten einen Wartungsabschnitt mit Arbeitsvorgängen, die auf mehrere Bauteile oder Untersysteme im Kapitel zutreffen. Gewöhnlich enthält jeder Abschnitt eine Kurzbeschreibung des betreffenden Bauteils sowie eine Anleitung zur Fehlersuche und eine Beschreibung der Verfahren für Einstellungen, Ausbau, Einbau, Zerlegung, Zusammenbau und Prüfung von Bauteilen. Um eine systematische Fehlersuche und -behebung zu gestatten, enthält der erste Abschnitt einiger Kapitel eine Beschreibung von Diagnose- und Prüfverfahren. Tabellen mit Spezialwerkzeugen und technischen Daten befinden sich, soweit erforderlich, am Anfang der meisten Kapitel.

Jedes Kapitel beginnt mit einem ausführlichen Kapitel-Inhaltsverzeichnis. Darin werden alle behandelten Bauteile, Arbeits- und Prüfschritte mit Angabe der Seitenzahlen aufgeführt. Die Seitennumerierung erfolgt kapitelweise.

Beispiel: 42A-35= (Kapitel) 42A, (Seite) 35

Die in diesem Handbuch enthaltenen Angaben und Daten entsprechen dem Stand zum Zeitpunkt der Drucklegung. Die Kia Motors Corporation behält sich das Recht vor, eine Modellproduktion jederzeit zu beenden und Spezifikationen und Konstruktionen ohne Ankündigungen zu ändern, ohne daß sich daraus Verpflichtungen ergeben.

Kia Motors Corporation
SEOUL, KOREA

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Handbuch darf ohne schriftliche Genehmigung der Kia Motors Corporation weder ganz noch in Auszügen nachgedruckt, vervielfältigt oder übersetzt werden. Dazu gehört der Einsatz von elektronischen und mechanischen Systemen einschließlich Fotokopierern, Aufzeichnungsgeräten und Systemen zur Datenspeicherung und -wiedergabe.

Copyright © 1999, Kia Motors Corporation
Gedruckt in Korea
Publikationsnummern
Grundausgabe: 0K-K55A-19NG
Ergänzung Kap. 52-2: AFLC-GG14A
Ergänzung Kap. 42A: 0K-KKV1-G09AC

INHALTSVERZEICHNIS

KAPITEL		Gruppe
Allgemeine Informationen		00
Wartungsplan		01
Motor	KV6 DOHC (Benziner)	10A
	J3 TCI DOHC (Diesel)	10B
Ölkreislauf		11
Kühlsystem		12
Ansaug- und Auspuffsystem		20
Abgasregelung		21
Kraftstoff-system	KV6 DOHC (Benziner)	22A
	J3 TCI DOHC (Diesel)	22B
Zündanlage		30
Anlasser		31
Generator, Batterie		32
Kupplung		40
Schaltgetriebe		41
Automatikgetriebe (50-40LE + 50-42LE)		42
Automatikgetriebe (F4A51-2)		42A
Antriebswelle und Achse		50
Lenkung		51
Bremsanlage		52
Antiblockiersystem		52-1
Antiblockiersystem MGH 10		52-2
Räder und Bereifung		53
Radaufhängung		54
Karosserie		60
Air Bag-System		60-1
Wegfahrsperre		60-2
Sonnendach		60-3
Klimaanlage		62

VORSICHT

Geeignete Wartungs- und Instandsetzungsverfahren sind sowohl für den sicheren und zuverlässigen Betrieb eines Kraftfahrzeugs als auch für die persönliche Sicherheit des Mechanikers unabdingbar. Bei den zur Wartung eines Fahrzeugs verwendeten Verfahren, Techniken, Werkzeugen und Bauteilen gibt es eine ebenso breite Streuung wie bei den Kenntnissen und Fähigkeiten der einzelnen Mechaniker. Das vorliegende Handbuch kann nicht alle sich daraus ergebenden Eventualitäten antizipieren und entsprechende Hinweise dazu geben. Daher muß jeder, der von den hier gegebenen Anleitungen abweicht, zunächst sicherstellen, daß er durch die Wahl seiner Methoden, Werkzeuge und Bauteile weder seine eigene Sicherheit noch die des Fahrzeugs beeinträchtigt.
Es folgen einige allgemeine Warnhinweise, die bei der Arbeit am Fahrzeug stets zu beachten sind.

- Schutzbrille tragen.
- Bei Arbeiten unter dem Fahrzeug stets Unterstellböcke verwenden.
- Zündung AUS, es sei denn anders lautend spezifiziert.
- Handbremse bei Arbeiten am Fahrzeug anziehen.
- Motor nur in einem gut belüfteten Raum laufenlassen (Absauganlage verwenden).
- Bei laufendem Motor Abstand zu sich bewegenden Bauteilen halten.
- Berührung mit heißen Bauteilen (Kühler, Abgaskrümmer, Abgasrohr, Katalysator, Schalldämpfer) vermeiden. Verbrennungsgefahr!
- Bei der Arbeit am Fahrzeug nicht rauchen.
- Bei allen Arbeiten an der Fahrzeugelektrik zunächst die Sicherheitshinweise im Kapitel RT durchlesen und befolgen.
- Bei allen Arbeiten am Airbagsystem sind die allgemeinen Sicherheitsregeln zu beachten. Arbeiten sind daher nur von dafür speziell geschultem Personal durchzuführen.

ACHTUNG

Die Verwendung von minderwertigen Kraftstoffen und Schmiermitteln, die nicht den KIA Spezifikationen entsprechen, kann zu ernsthaften Motor- und Getriebeschäden führen. Es sind stets Qualitätskraftstoffe und Schmiermittel zu verwenden, die den Spezifikationen im Abschnitt „Technische Daten“ der jeweiligen Kapitel des Handbuchs entsprechen.

Allgemeine Informationen

00

Grundlegende Hinweise 00-01
Aufnahmepunkte für Wagenheber 00-09
Aufnahmepunkte für Fahrzeugbühne (Zweisäulenhebebühne) . . 00-09
Abschleppen 00-10
Lage der Fahrgestellnummer 00-10
Lage der Motornummer 00-11
Einheiten 00-12
Abkürzungen 00-12

Grundlegende Hinweise

Symbole

Es werden sechs Symbole für Öle, Flüssigkeiten, Fette und Dichtmittel verwendet. Sie geben an, wo das jeweilige Mittel einzusetzen ist.

Symbol	Bedeutung	Typ
 BSX000000-1	Öl verwenden	Neues Motor- bzw. Getriebeöl der angegebenen Spezifikation
 BSX000000-2	Bremsflüssigkeit verwenden	Nur Bremsflüssigkeit der angegebenen Spezifikation
 BSX000000-3	Automatikgetriebeflüssigkeit verwenden	Nur ATF der angegebenen Spezifikation
 BSX000000-4	Fett auftragen	Fett der angegebenen Spezifikation
 BSX000000-5	Dichtmittel auftragen	Geeignetes Dichtmittel
 BSX000000-6	Vaseline auftragen	Vaseline

✻ *Hinweis*
Wenn Spezialöl oder -fett benötigt wird, ist dies in der Abbildung angegeben.

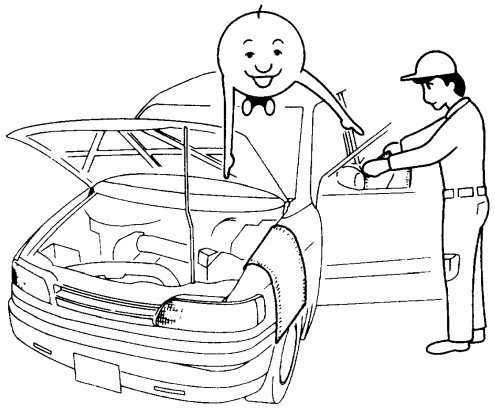
Warnhinweise

Beachten Sie beim Durchlesen der Arbeitsvorgänge die unter **HINWEIS**, **ACHTUNG** und **VORSICHT** gegebenen Informationen. Sie dienen jeweils einem bestimmten Zweck. **HINWEISE** geben Ihnen **zusätzliche Informationen**, die Ihnen helfen, einen bestimmten Vorgang vollständig durchzuführen. Unter **ACHTUNG** finden Sie Informationen zur Vermeidung von Fehlern, durch die das **Fahrzeug beschädigt** werden könnte. **VORSICHT** ermahnt Sie zu besonderer Sorgfalt in den Bereichen, in denen bei unvorsichtiger Vorgehensweise Verletzungsgefahr besteht.

Die folgende Liste enthält einige allgemeine WARNHINWEISE, die Sie bei der Arbeit am Fahrzeug beachten müssen:

Schutz des Fahrzeugs

Kotflügel, Sitze und Bodenbereiche vor Arbeitsbeginn stets abdecken. Motor nur in gutbelüfteten Bereichen laufenlassen. Vergiftungsgefahr!



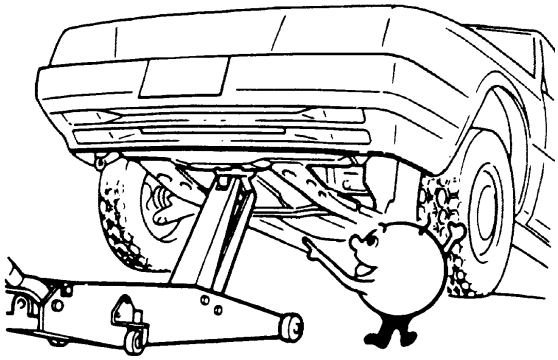
BSX000001

Ein Wort zur Sicherheit

Beim Aufbocken des Fahrzeugs müssen folgende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden:

1. Räder, die beim Anheben auf dem Boden stehenbleiben, mit Keilen gegen Vor- und Zurückrollen sichern.
2. Nur an den vorgeschriebenen Aufnahmepunkten ansetzen.
3. Fahrzeug mit Unterstellböcken abstützen.

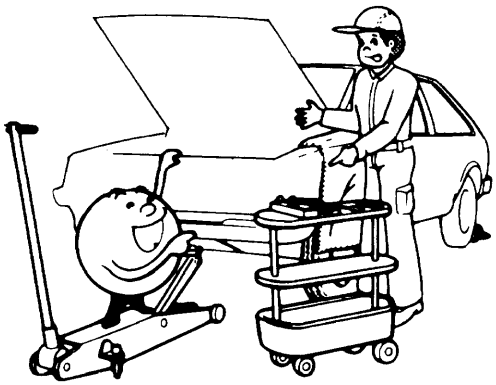
Vor dem Starten des Fahrzeugs unbedingt sicherstellen, daß sich keine Werkzeuge oder Personen im Motorraum befinden.



BSX000002

Vorbereitung der Werkzeuge und Meßgeräte

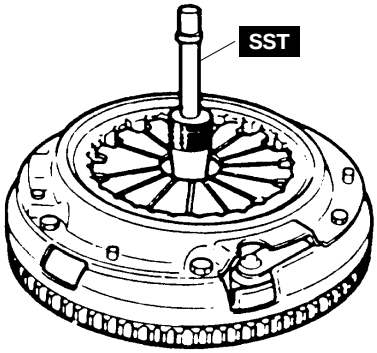
Vor Arbeitsbeginn sicherstellen, daß alle erforderlichen Werkzeuge und Meßgeräte verfügbar sind.



BSX000003

Spezialwerkzeug

Spezialwerkzeug verwenden, falls erforderlich. Erforderliches Spezialwerkzeug wird jeweils im Abschnitt “Vorbereitung” angegeben.



BSX000004

Teile ausbauen

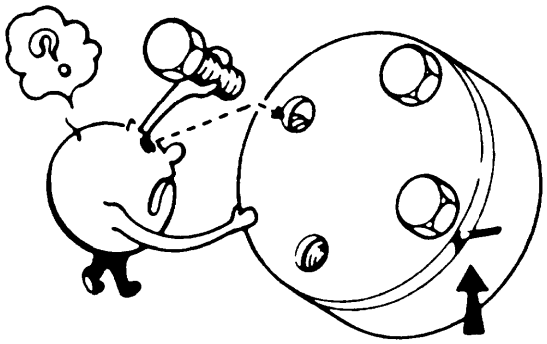
Vor Arbeitsbeginn ermitteln, welche Teile und Baugruppen für das Ersetzen / die Reparatur ausgebaut oder zerlegt werden müssen.



BSX000005

Zerlegung

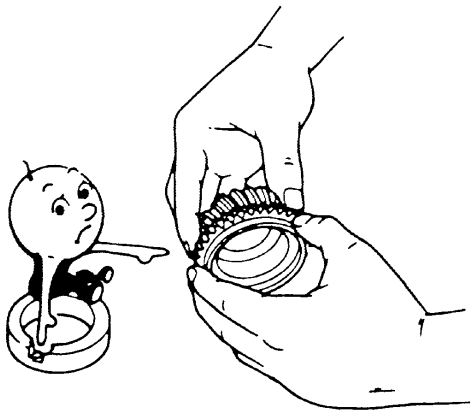
Beim Zerlegen komplexer Baugruppen müssen alle Teile so zerlegt werden, daß weder Funktion noch Erscheinungsbild beeinträchtigt werden. Außerdem sind die Teile zu kennzeichnen, um einen schnellen und sicheren Zusammenbau zu gewährleisten.



BSX000006

Bauteile prüfen

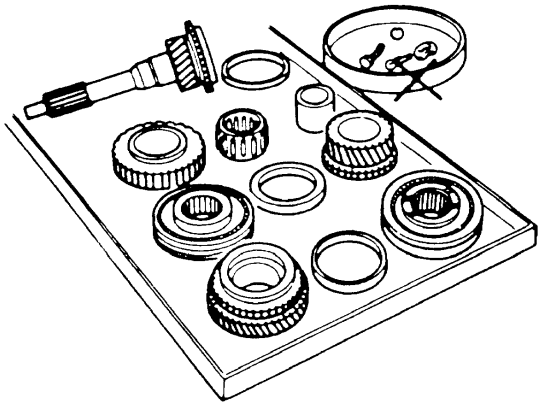
Jedes ausgebaute Teil muß sorgfältig auf Funktionsstörungen, Verformungen, Beschädigungen und andere Beeinträchtigungen geprüft werden.



BSX000007

Teile anordnen

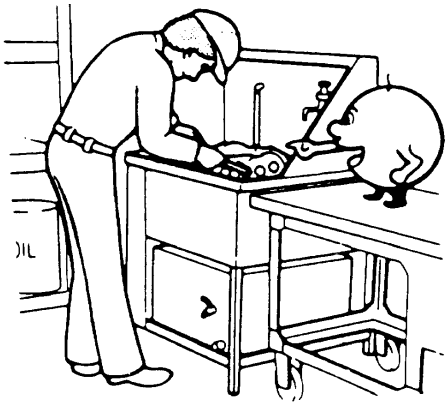
Alle zerlegten Teile müssen sorgfältig für den Zusammenbau angeordnet werden. Wiederverwendbare Teile trennen oder anderweitig kennzeichnen.



BSX000008

Wiederverwendbare Teile reinigen

Alle wiederverwendbaren Teile müssen auf geeignete Weise gründlich gereinigt werden.

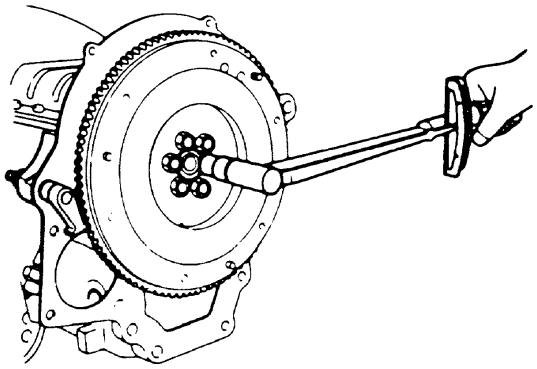


BSX000009

Zusammenbau

Beim Zusammenbau aller Teile müssen die vorgeschriebenen Werte und Einstellungen genau eingehalten werden.
Folgende Teile müssen nach dem Ausbau ersetzt werden:

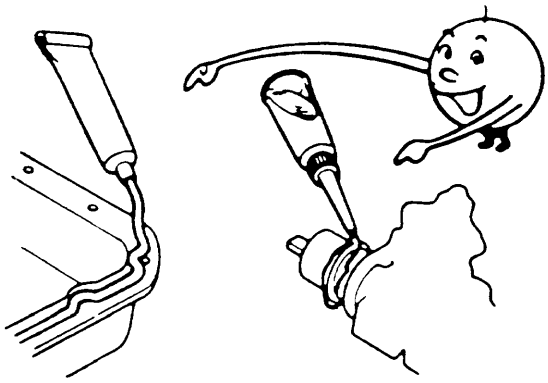
1. Öldichtungen
2. O-Ringe
3. Splinte
4. Dichtungen
5. Sicherungsscheiben
6. Selbstsichernde Muttern



BSX000010

Je nach Lage:

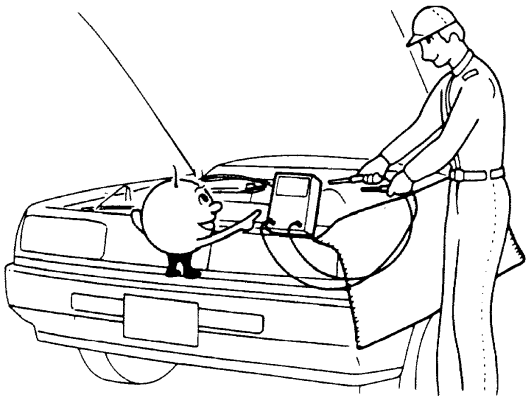
1. Dichtmittel auftragen oder neue Dichtung verwenden.
2. Öl auf bewegliche Teile auftragen.
3. Vor dem Zusammenbau vorgeschriebenes Öl oder Fett an den angegebenen Stellen (Öldichtungen etc.) auftragen.



BSX000011

Einstellen

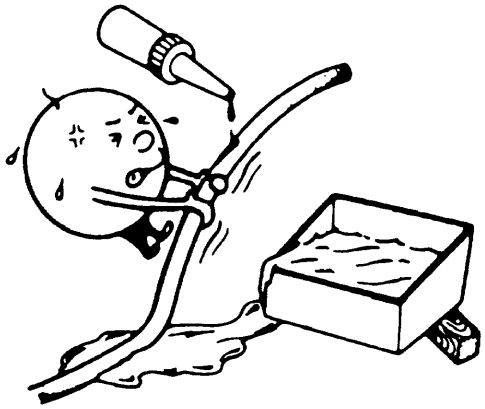
Beim Einstellen geeignete Meß- und Prüfgeräte verwenden.



BSX000012

Gummiteile und -schläuche

Gummiteile- und schläuche nicht mit Benzin oder Öl in Kontakt bringen.



BSX000014

Arbeitsgeräte zur Fehlersuche in der elektrischen Anlage

Prüflampe

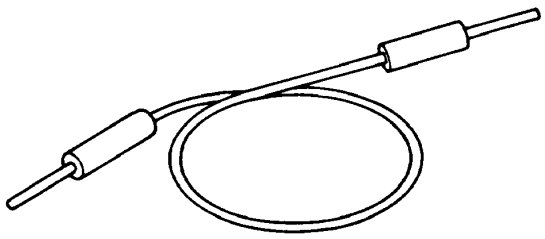
Als Prüflampe dient eine Diodenprüflampe.
Mit der Prüflampe wird auf einfache Weise geprüft, ob Spannung anliegt oder ein Kurzschluß vorhanden ist.

Achtung
Es dürfen nur Diodenprüflampen verwendet werden.

Kabelbrücke

Mit Kabelbrücken werden zu Prüfzwecken Schalter überbrückt und Masseverbindungen hergestellt.

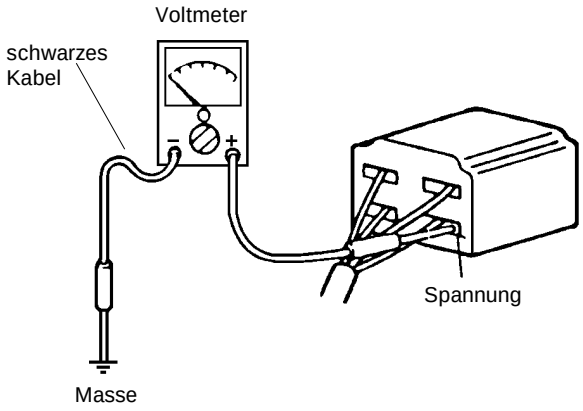
Achtung
Keine Verbindung zwischen Spannungsversorgung und Fahrzeugmasse über das Hilfskabel herstellen. Andernfalls können Kabelstränge und elektronische Bauteile beschädigt werden.



BSX061002

Voltmeter

Das Gleichspannungs-Voltmeter dient zur Spannungsmessung. Der Meßbereich des Voltmeters muß mindestens 15 Volt betragen. Die mit “+” gekennzeichnete Prüfspitze (rotes Kabel) wird am zu messenden Punkt angelegt, die Prüfspitze mit der “-” Markierung (schwarzes Kabel) an die Fahrzeugmasse.

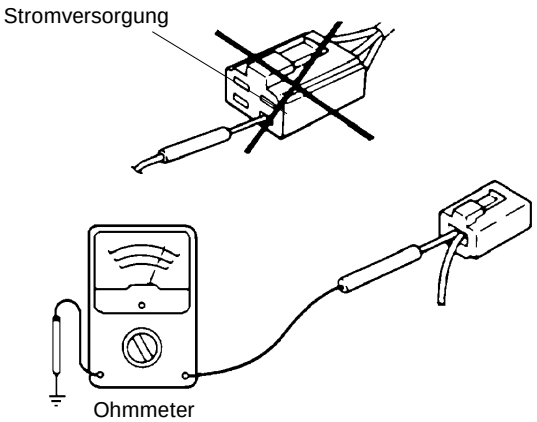


AS2A00017

Ohmmeter

Das Ohmmeter dient zur Messung des Widerstands zwischen zwei Punkten im Stromkreis sowie zur Durchgangsprüfung und zur Ermittlung von Kurzschlüssen.

Achtung
Ohmmeter nicht an Stromkreise anschließen, an denen Spannung anliegt, da es dabei beschädigt werden kann.

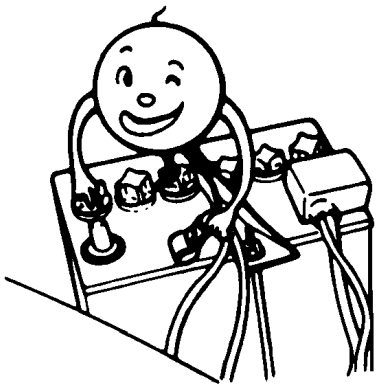


BSX061004

Elektrische Bauteile

Batteriekabel

Batterie-Massekabel abklemmen, bevor Stecker abgezogen oder elektrische Bauteile ersetzt werden.

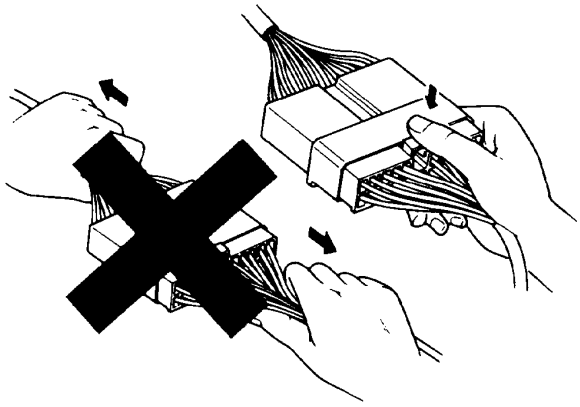


AS2A00018

Kabelstecker

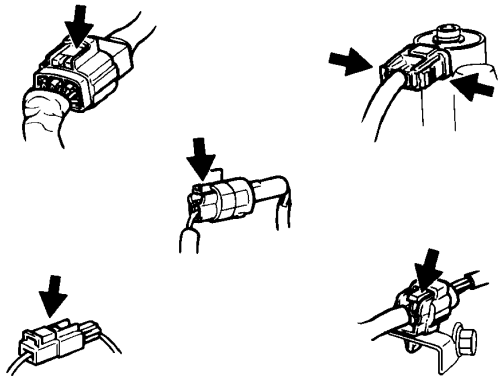
Kabelstecker trennen

1. Beim Trennen von Kabelsteckern niemals am Kabelstrang ziehen.



BSX061006

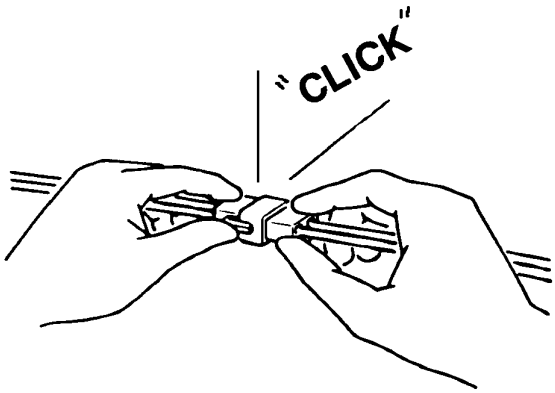
2. Kabelstecker können nach Drücken oder Zurückziehen des Verriegelungshebels abgezogen werden.



AS2A00019

Kabelstecker verriegeln

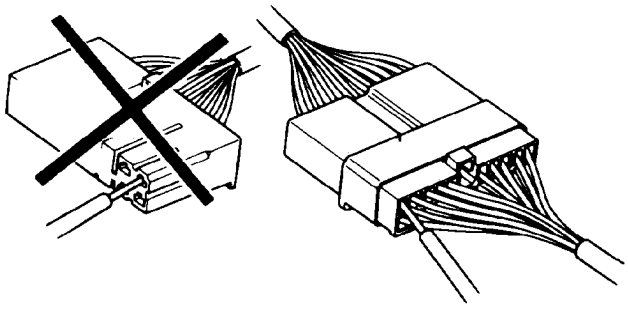
Beim Verriegeln auf das Klickgeräusch achten, das die feste Verriegelung anzeigt.



AS2A00020

Prüfung

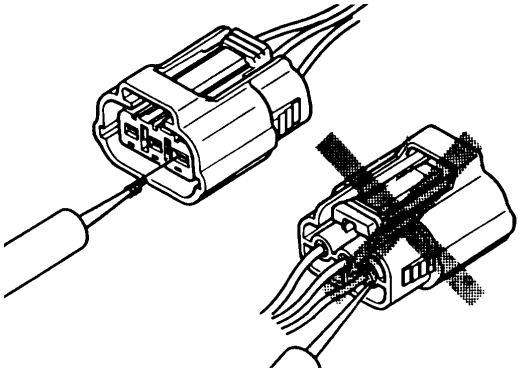
1. Meßgerät-Prüfspitze von der Kabelseite her an die zu prüfende Klemme anlegen.



BSX061007

2. Klemmen von wasserdichten Kabelsteckern von der Anschlußseite her prüfen, da sie von der Kabelstrangseite nicht erreichbar sind.

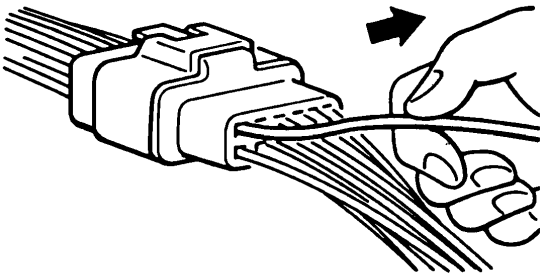
✻ *Achtung*
a) Feinen Draht als Prüfspitze verwenden, um Beschädigungen der Klemmen zu vermeiden.
b) Klemmen beim Einführen der Prüfspitze nicht beschädigen.



AS2A00021

Prüfen

Leicht an den einzelnen Adern ziehen, um zu prüfen ob sie fest in den Klemmen sitzen.



AS2A00022

Klemmen ersetzen

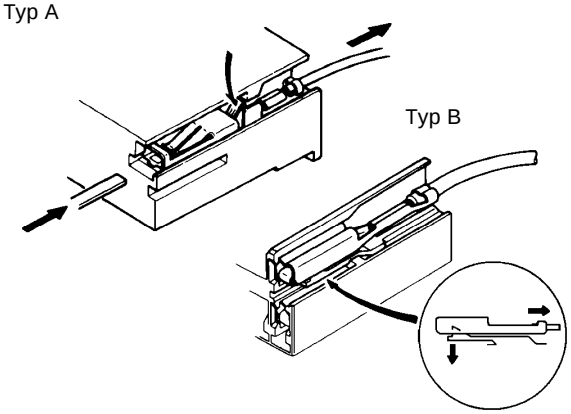
Zum Ausbau der Klemme (siehe Abbildung) geeignetes Werkzeug verwenden.
Klemmen beim Einbau so weit einführen bis sie einrasten.

Buchse und Stecker

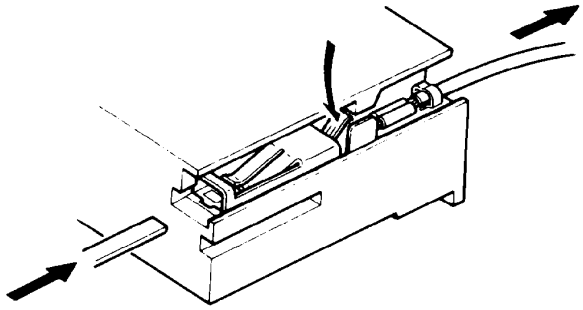
Dünnen Metallstreifen von der Klemmenseite der Buchse oder des Steckers einführen. Klemme danach bei niedergedrückter Verriegelung aus Buchse / Stecker ziehen.

Typ A

Typ B



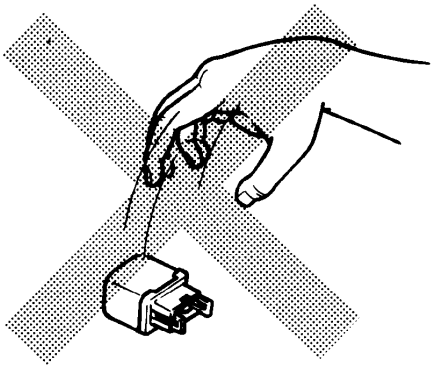
AS2A00023



BSX061008

Sensoren, Schalter und Relais

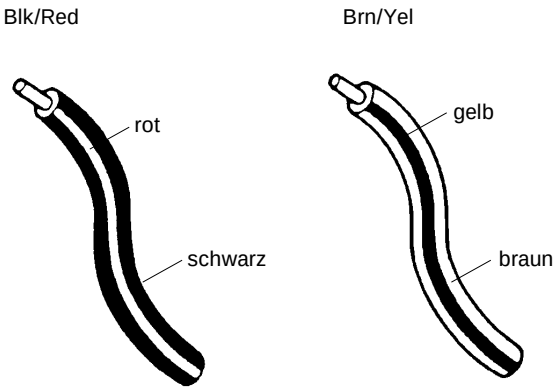
Sensoren, Schalter und Relais stets mit Vorsicht behandeln. Nicht fallenlassen oder gegen andere Teile stoßen.



AS2A00024

Kabelfarben

Zeichen mit zwei Farbkürzeln weisen auf zweifarbige Kabel hin. Das erste Kürzel gibt die Grundfarbe des Kabels an, das zweite die Farbe des Streifens.



AS2A00025

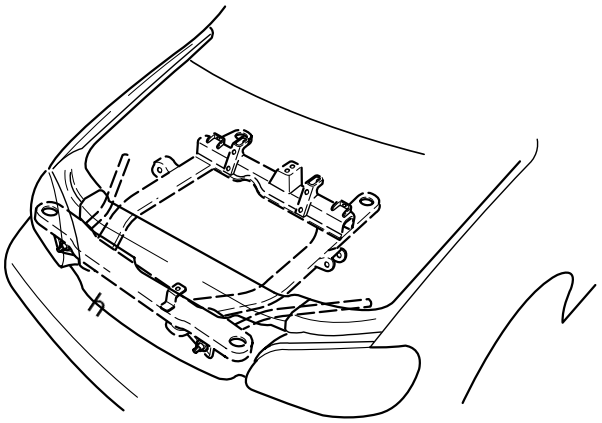
Code	Farbe	Code	Farbe
BLK	Schwarz	ORN	Orange
BRN	Braun	PNK	Lila
GRN	Grün	RED	Rot
GRY	Grau	VIO	Violett
BLU	Blau	WHT	Weiß
LT BLU	Hellblau	YEL	Gelb
LT GRN	Hellgrün	LT GRY	Hellgrau

Aufnahmepunkte für Wagenheber

Fahrzeugfront

Aufnahmepunkt für Wagenheber:

In der Mitte des Hilfsrahmens.

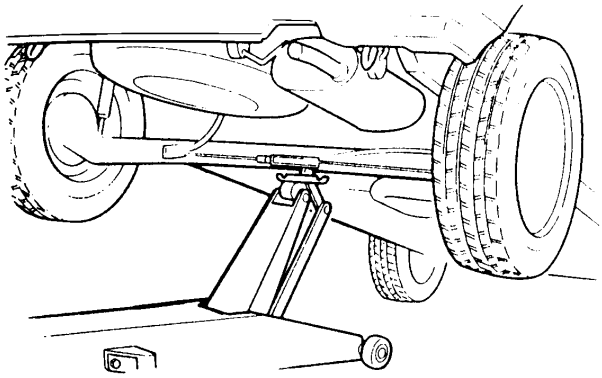


AV2A00001

Fahrzeugheck

Aufnahmepunkt für Wagenheber:

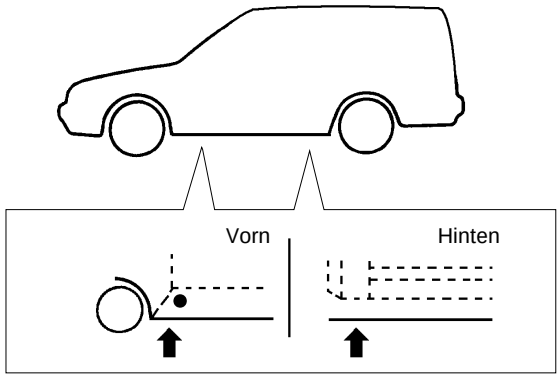
In der Mitte der Hinterachse.



AV2A00002

Aufnahmepunkte für Fahrzeughebebühne (Zweisäulenhebebühne) und Unterstellböcke

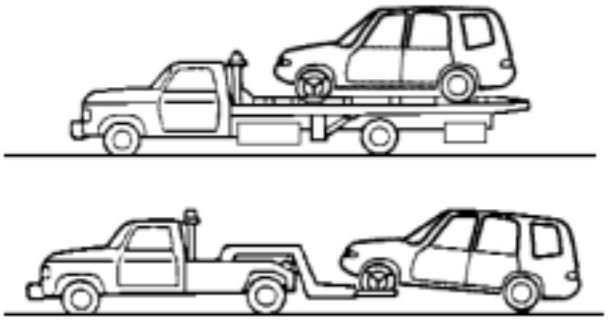
Fahrzeugfront / -heck



133-07009 / 133-07009-1

Abschleppen

Um Schäden am Fahrzeug beim Abschleppen zu vermeiden, ist die richtige Abschleppausrüstung erforderlich. Für abgeschleppte Fahrzeuge geltende Gesetze und Bestimmungen stets beachten. In der Regel sollten die Antriebsräder abgeschleppter Fahrzeuge nicht mitrollen.



1T3108009A

Bei Automatik- und Schaltgetriebe:
1. Zündschlüssel in Stellung “ACC”.
2. Wähl- oder Schalthebel in Stellung “N” (Leerlauf) bringen.
3. Feststellbremse lösen.

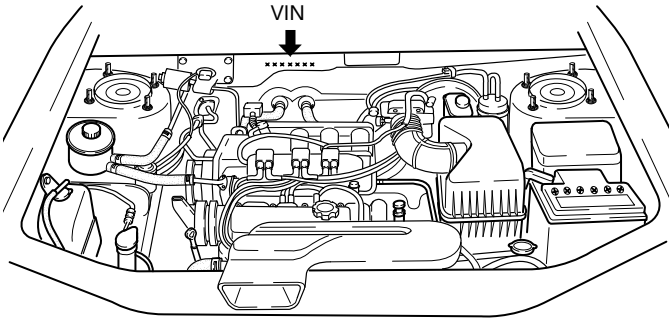
Achtung

a) Fahrzeug nicht rückwärts abschleppen, wenn die Antriebsräder mitrollen. Andernfalls kann das Getriebe beschädigt werden.

b) Die Hilfskraftunterstützung für Bremse und Lenkung arbeitet bei abgestelltem Motor nicht.

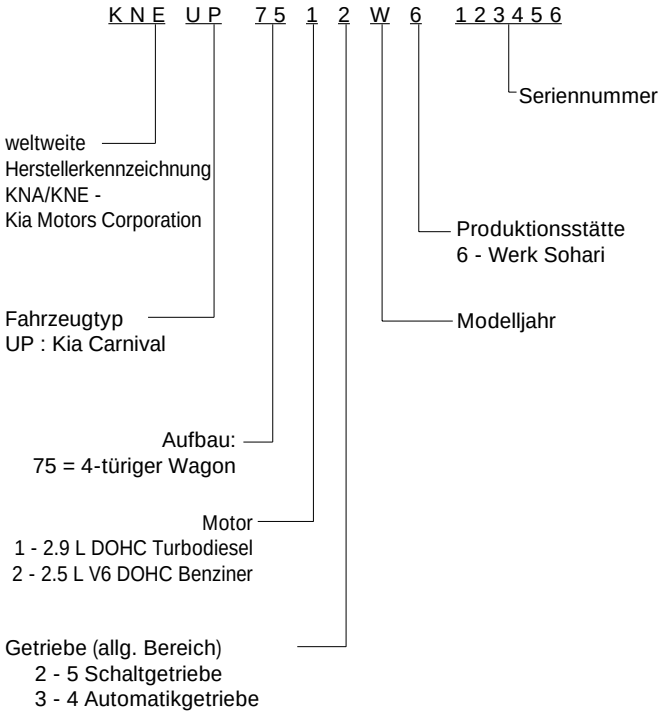
c) Hakenschlaufen unter Front und Heck des Fahrzeugs nicht zum Abschleppen verwenden. Die Hakenschlaufen dienen AUSSCHLIESSLICH zur Verankerung beim Transport. Werden die Hakenschlaufen zum Abschleppen verwendet, führt dies zu Beschädigungen der Schürzen und Stoßfänger.

Lage der Fahrgestellnummer (VIN)



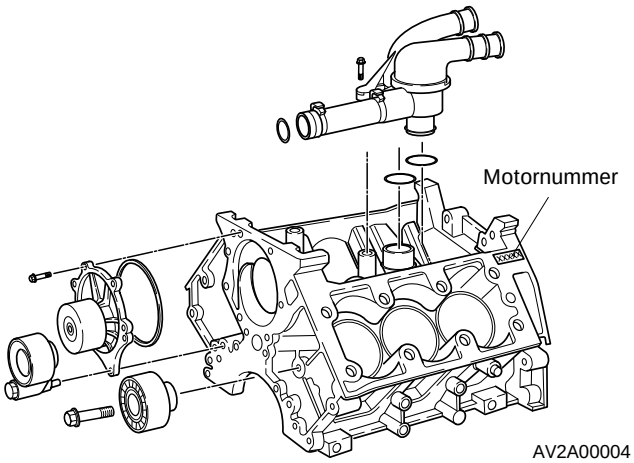
1V108004

Aufbau der Fahrgestellnummer



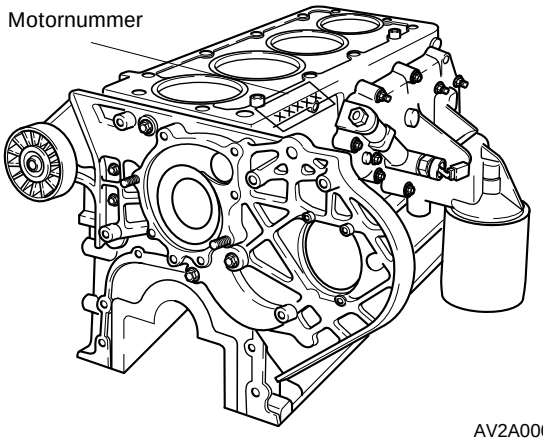
Lage der Motornummer

KV6 Benzinmotor



AV2A00004

J3 TCI Dieselmotor



AV2A00003

Einheiten

Nm	Drehmoment
1/min	Drehzahl
A	Stromstärke
V	Spannung
Ω	Widerstand
kg/cm² (kPa)	Druck
bar (mbar)	Druck
W	Leistung
l	Volumen
mm	Länge

Abkürzungen

ABS	Anti-Blockiersystem
A/C	Klimaanlage
ACC	Zubehör
AGR	Abgasrückführung
A/T	Automatikgetriebe
ATF	Automatikgetriebe-flüssigkeit
CMP	Nockenwellensensor
DIS	Verteilerlose Zündung
DLC	Diagnosestecker
DOHC	Doppelte obenliegende Nockenwelle
EBD	Elektr. Bremskraftverteiler
ECT	Kühlmitteltemperatur
E/L	Elektrische Last
EX	Abgas/Auspuff
GND	Masse
HFM	Luftmassenmesser
HLA	Hydrostößel
HO_2S	Lambdasonde
IAC	Leerlaufluftregelung
IAT	Ansauglufttemperatur
IGN	Zündung
IN	Einlaß
INT	Zeitweilig
LH	Links
M	Motor
MIL	Störungsanzeigeleuchte
M/S	Manuelle Lenkung
M/T	Schaltgetriebe
OBD	On-Board-Diagnose
OFF	Schalter aus
ON	Schalter ein
OT	Oberer Totpunkt
PCM	Motorsteuergerät
PCV	Kurbelgehäuseentlüftung
P/S	Servolenkung
PRC	Druckregler
P/W	Elektr. Fensterheber
RH	Rechts
SFI	Mehrkanaleinspritzung
SST	Spezialwerkzeug
SW	Schalter
TCM	Getriebesteuerung
TCS	Schlupfregelung
TPS	Drosselklappensensor
TWC	3-Wege-Katalysator
UT	Unterer Totpunkt
VSS	Geschwindigkeits-sensor
WU-TWC	Katalysatorheizung

Wartungsplan

01

Wartungsplan 01-1

Wartungsplan Benzinmotor

INSPEKTIONS-INTERVALLE / INSPEKTIONSUMFANG		Nach Monaten oder Kilometer, je nachdem, was zuerst eintritt									
	Monate	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120
	km	1 5000	30000	45000	60000	75000	90000	105000	120000	135000	150000
Luftfiltereinsatz*2			W		W		W		W		W
Zahnriemen*2		siehe Hinweis									
Keilriemen*2			P		P		P		P		P
Zündkerzen		P	W	P	W	P	W	P	W	P	W
Leerlaufdrehzahl			P		P		P		P		P
Kühlsystem			P		P		P		P		P
Kühlmittel (siehe Hinweis)		P	W	P	W	P	W	P	W	P	W
Pollenfilter*2			W		W		W		W		W
Motoröl*2		W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
Ölfilter*2		W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
Kraftstoffilter*2			W		W		W		W		W
Kraftstoffleitung			P		P		P		P		P
Bremsanlage/Kupplung Sichtprüfung											
auf Undichtigkeit und Beschädigung, Pedalweg			P		P		P		P		P
Brems-/Kupplungsflüssigkeit (siehe Hinweis)		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Scheibenbremse, Sichtkontrolle		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Trommelbremse einschl. Handbremse		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Lenkanlage			P		P		P		P		P
Batterie Ladezustand		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Manschetten der Antriebswelle		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fahrwerk Schraubenverbindungen			P		P		P		P		P
Schaltgetriebe*1, Ölstand, Undichtigkeiten*2		P	P	P	W	P	P	P	W	P	P
Automatikgetriebe*1, Ölstand, Undichtigkeiten*2		P	P	P	W	P	P	P	W	P	P
Auspuffanlage (Hitzeschild)			P		P		P		P		P
Bereifung Profiltiefe, Reifenlaufbild inkl. Reserverad Reifenluftdruck		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Beleuchtungseinrichtung auf Funktion		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Alle beweglichen Teile, inkl. Sicherheitsgurte		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fehlercode auslesen inkl. ABS*1, Airbagsystem				P		P		P		P	P
Klimaanlage auf Funktion*1		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

*1 = sofern vorhanden
W = ersetzen/wechseln
P = prüfen
E = prüfen ggf. einstellen

*2 = Wird das Fahrzeug überwiegend unter erschwerten Bedingungen betrieben, sind die Intervalle in entsprechend kürzeren Abständen durchzuführen

Wichtiger Hinweis:
Bremsflüssigkeitswechsel alle 2 Jahre
Kühlmittelwechsel alle 2 Jahre
Zahnriemenwechsel alle 90.000 km/4 Jahre
Getriebeölwechsel alle 4 Jahre

Wartungsplan Dieselmotor

INSPEKTIONS-INTERVALLE / INSPEKTIONSUMFANG		Nach Monaten oder Kilometer, je nachdem, was zuerst eintritt									
	Monate	12			24			36			
	km	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	
Luftfiltereinsatz*2		P	W	P	W	P	W	P	W	P	
Zahnriemen*2		siehe Hinweis									
Keilriemen*2			P		P		P		P		
Leerlaufdrehzahl					P				P		
Kühlsystem			P		P		P		P		
Kühlmittel (siehe Hinweis)			P		W		P		W		
Bypass Ölfilter*2			W		W		W		W		
Motoröl*2		W	W	W	W	W	W	W	W	W	
Ölfilter*2		W	W	W	W	W	W	W	W	W	
Kraftstoffilter*2		siehe Hinweis									
Kraftstoffleitungen		P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Manschetten der Antriebswelle			P		P		P		P		
Brems-Kupplungsflüssigkeit (siehe Hinweis)		P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Scheibenbremse, Sichtkontrolle		P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Trommelbremse einschl. Handbremse			P		P		P		P		
Lenkung/Fahrwerk			P		P		P		P		
Auspuffanlage (Hitzeschild)			P		P		P		P		
Fahrwerk Schraubenverbindungen				P			P				
Schaltgetriebe*1, Ölstand, Undichtigkeiten*2 (siehe Hinweis)		P	P	P	P	P	P	P	W	P	
Automatikgetriebe*1, Ölstand, Undichtigkeiten*2 (siehe Hinweis)		P	P	P	P	P	P	P	P	W	
Bereifung Profiltiefe, Reifenlaufbild			P	P	P	P	P	P	P	P	
Beleuchtung auf Funktion			P		P		P		P		
Batterie Ladezustand			P		P		P		P		
Fehlercode auslesen inkl. ABS*1, Airbagsystem			P		P		P		P		
Klimaanlage auf Funktion*1			P		P		P		P		
Sevolenkung, Ölstand			P		P		P		P		
Bremspedalspiel			P		P		P		P		
Bremskraftverstärker Funktion			P		P		P		P		
Radmuttern/Schrauben		P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Alle beweglichen Teile, inkl. Sicherheitsgurte			P		P		P		P		

*1 = sofern vorhanden
W = ersetzen/wechseln
P = prüfen
E = prüfen ggf. einstellen

*2 = Wird das Fahrzeug überwiegend unter erschwerten Bedingungen betrieben, sind die Intervalle in entsprechend kürzeren Abständen durchzuführen

Wichtiger Hinweis:
Bremsflüssigkeitswechsel alle 2 Jahre
Kühlmittelwechsel alle 2 Jahre
Zahnriemenwechsel alle 90.000 km/4 Jahre
Kraftstoffilter alle 10.000 km entwässern
Getriebeölwechsel alle 4 Jahre

MOTOR
(KV6 DOHC Benzinmotor)

Spezialwerkzeuge 10A-01

Fehlersuchtabellen
- **Motor** 10A-03
- **Zahnriemen** 10A-06
- **Hydrostößel (HLA)** 10A-07

Technische Daten 10A-08

Wartung am Fahrzeug
- **Vorderer Zahnriemen** 10A-09
  - Ausbau 10A-10
  - Prüfung 10A-12
  - Einbau 10A-13
- **Hydrostößel (HLA) - Rechte Bank** 10A-16
  - Ausbau 10A-17
  - Einbau 10A-19
- **Hydrostößel (HLA) - Linke Bank** 10A-23
  - Ausbau 10A-24
  - Einbau 10A-24
- **Zylinderkopfdichtung** 10A-26
  - Ausbau 10A-26
  - Prüfung 10A-27
  - Einbau 10A-28

Aus- und Einbau
- **Ausbau**
- Motor 10A-30
- **Einbau**
- Motor 10A-35

Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau
- **Zerlegung** 10A-39
  - Zahnriemen 10A-39
  - Zylinderkopf 10A-41
  - Zylinderblock 10A-44
- **Prüfung** 10A-47
  - Zylinderkopf 10A-47
  - Ventile und Ventilführungen 10A-48
  - Ventilsitze 10A-49
  - Ventilfedern 10A-50
  - Nockenwelle 10A-51
  - Lagereinsatz 10A-52

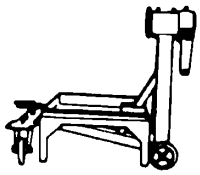
Pleuelfußlagerdeckel 10A-52
Zylinder-Laufbuchsen 10A-53
Kolben 10A-53
Bestimmung der Pleuelfußlager 10A-54
Bestimmung der Kurbelwellenhauptlager 10A-56
Zusammenbau 10A-58
Zylinderblock 10A-58
Zylinderkopf 10A-64
Vorderer Zahnriemen 10A-70

Spezialwerkzeuge

Motor

0K130 990 007

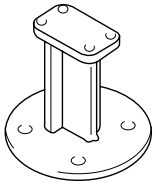
Motorständer



Zum Ein- und Ausbau des Motors.

0K552 101 001

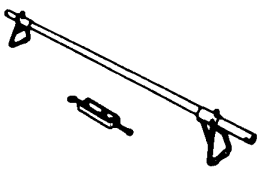
Hängevorrichtung, Motorständer



Zum Aus- und Einbau des Motors.

0K201 170 AA0

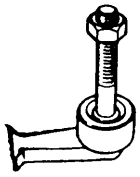
Motorträger



Zum Aus- und Einbau des Motors.

0K590 111 001

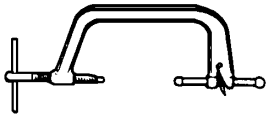
Zahnkranz-Arretierung



Zur Arretierung des Schwungrads.

0K993 120 001

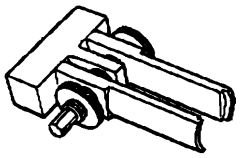
Ventilfederspanner



Zum Aus- und Einbau der Ventile.

0K993 120 004

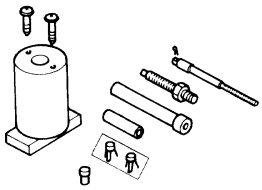
Drehgelenk, Ventilfederspanner



Zum Aus- und Einbau der Ventile.

0K993 110 AA0

Kolbenbolzen-Werkzeugsatz



Zum Aus- und Einbau der Kolbenbolzen.

0K201 120 011

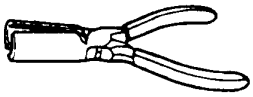
Aus- und Einbauwerkzeug, Ventilführungen



Zum Aus- und Einbau der Ventilführungen.

0K993 120 006

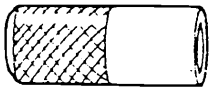
Ausbauwerkzeug, Ventilschaftdichtungen



Zum Ausbau der Ventilschaftdichtungen.

0K201 120 005

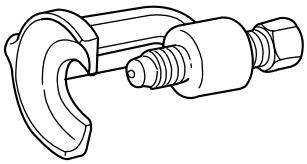
Einbauwerkzeug, Ventilschaftdichtungen



Zum Einbau der Ventilschaftdichtungen.

0K130 283 021

Kugelgelenkabzieher



Zum Auspressen der Spurstangenköpfe.

Fehlersuchtabelle

Motor KV6 DOHC

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Motor dreht nicht durch	Batterie, Anlasser, Elektrik	Siehe Anlasser, Kapitel 31, Generator Kapitel 32 oder Schaltplan-buch
	Flüssigkeit im Brennraum	Absaugen und Motor ohne Zündkerzen drehenlassen
	Motorblock verzogen	Instandsetzen
Motor dreht normal durch, startet jedoch nicht	Fehlfunktion Kraftstoffsystem	Siehe Kraftstoffsystem, Kapitel 22
	Fehlfunktion Zündsystem	Siehe Zündsystem, Kapitel 30
	Ventilspiel nicht i.O.	Hydrostößel prüfen
	Abgasanlage beeinträchtigt	Siehe Abgasanlage, Kapitel 20
	Zahnriemen und verwandte Teile	Zahnriemen und verwandte Teile prüfen und ggf. ersetzen
	Zu geringe Kompression wg. hängender oder verbrannter Ventile, verschlissener Kolbenringe oder Zylinder; Zylinderkopfdichtung beschädigt	Kompressionsprüfung wie im entspr. Kap. beschr.; Motor ggf. instandsetzen
	Nockenwelle nicht i.O.	Ersetzen
Schlechter Leerlauf	Fehlfunktion Kraftstoffsystem	Siehe Kraftstoffsystem, Kapitel 22
	Fehlfunktion Abgasregelung	Siehe Abgasregelung, Kapitel 21
	Fehlfunktion Zündsystem	Siehe Zündsystem, Kapitel 30
	Ventilspiel nicht i.O.	Hydrostößel prüfen
	Kompression ungleichmäßig	Kompressionsprüfung wie im entspr. Kap. beschr.; Motor ggf. instandsetzen
	Schlechter Ventilsitz	Instandsetzen oder ersetzen
	Ventilfeder gebrochen	Instandsetzen
	Zylinderkopfdichtung nicht i.O.	Ersetzen
Weiße Abgase	Normalerweise durch Wasserdampf verursacht, der Nebenprodukt der Verbrennung ist (bei Kälte sichtbar)	nicht erforderlich
	Viel weißer Rauch bei warmem Motor: Zylinderkopfdichtung nicht i.O., Ansaugtraktdichtung nicht i.O., Zylinderblock, -kopf oder Ansaug-krümmer gerissen	Instandsetzen oder ersetzen

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Schwarze Abgase	Fehlfunktion Kraftstoffsystem	Siehe Kraftstoffsystem, Kapitel 22
	Fehlfunktion Abgasregelung	Siehe Abgasregelung, Kapitel 21
Blaue Abgase	Es gelangt Öl in die Brennräume und verbrennt. Mögliche Ursachen: verschlissene Kolbenringe, Ventilführungen, Ventilschaftdichtungen; Zylinderkopfdichtung nicht i.O.	Ersetzen
Ventiltrieb erzeugt ungewöhnliche Geräusche	Ventilführungen verschlissen	Instandsetzen
	Öldruck zu niedrig	Siehe Ölkreislauf, Kapitel 11
	Ventilspiel nicht i.O.	Hydrostößel prüfen
	Ventilfeder gebrochen	Ersetzen
	Ventile hängen	Ventile gangbar machen
	Nockenwelle nicht i.O.	Ersetzen
Zu geringe Leistung	Ungenügende Kompression durch: 1. Ventilspiel nicht i.O. 2. Ventilsitz undicht 3. Ventilschaft verzogen 4. Ventilfeder ermüdet oder gebrochen 5. Zylinderkopfdichtung nicht i.O. 6. Zylinderkopf verogen oder gerissen 7. Kolbenringe sitzen fest, sind beschädigt oder verschlissen 8. Kolben verschlissen oder gebrochen	 Hydrostößel prüfen Instandsetzen oder ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Instandsetzen o. ersetzen Ersetzen Ersetzen
	Fehlfunktion Kraftstoffsystem	Siehe Kraftstoffsystem, Kapitel 22
	Rutschende Kupplung	S. Kupplung, Kapitel 40
	Hängende Bremsen	Siehe Bremsanlage, Kapitel 52
	Falsche Reifengröße	Siehe Räder und Bereifung, Kapitel 53
	Abgasanlage nicht i.O.	Siehe Abgasanlage, Kapitel 20
Abnormale Verbrennung	Ventilspiel nicht i.O.	Hydrostößel prüfen
	Verbranntes oder hängendes Ventil	Ersetzen
	Ventilfeder ermüdet oder gebrochen	Ersetzen
	Kohleablagerungen in Brennräumen	Ablagerungen beseitigen
Motorklopfen im Leerlauf (bei warmem Motor)	Aggregat-Antriebsriemen/Spanner locker	Riemen und Spanner prüfen ggf. ersetzen
	Lager A/C-Kompressor oder Generator	Prüfen und ersetzen
	Falsche Ölviskosität	Spezifiziertes Motoröl auffüllen
	Kobenbolzenspiel zu groß	Neuen Kolben, Bolzen oder Pleuel einbauen
	Pleuelspiel	Pleuel prüfen und ggf. ersetzen

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Motorklopfen im Leerlauf (bei warmem Motor)	Spiel Kolben / Zylinder zu gering	Honen und ggf. Pleuel ersetzen
	Zahnriemenführung oder -spanner nicht i.O.	Ersetzen
	Umlenkrolle lose	Spannen oder ggf. ersetzen,
Leichte Leerlaufgeräusche nehmen bei steigender Drehzahl zu	Ventilfeder stößt gegen Deckel, ist schief oder gebrochen	Instandsetzen oder ersetzen
	Zu viel Spiel zwischen Ventilschaft und -führung	Instandsetzen
	Ventilsitz unrund	Instandsetzen
Motorklopfen bei kaltem Motor	Spiel Kolben / Zylinder zu groß	Kolben ersetzen
	Umlenkrolle lose oder beschädigt	Spannen oder ersetzen
Klopfen nimmt drehzahlabhängig zu	Spiel Kolben / Zylinder zu groß	Kolben ersetzen
	Pleuel verzogen	Ersetzen
Starkes Motorklopfen bei warmem Motor unter Last	Umlenkrolle beschädigt	Ersetzen
	Aggregate-Antriebsriemen überspannt oder beschädigt	Einstellen o. ersetzen
	Riemenspanner beschädigt	Ersetzen
	Schwungrad gebrochen oder Kupplungsscheibe locker	Schwungrad prüfen, ggf. Kupplungsscheibe ersetzen
	Kurbelwellenlagerspiel zu groß	Instandsetzen
	Pleuelfußlagerspiel zu groß	Instandsetzen
Leichtes Motorklopfen bei warmem Motor und geringer Last	Zündzeitpunkt nicht i.O.	Zündzeitpunkt prüfen
	Kolbenbolzen und/oder Pleuel beschädigt	Kolbenbolzen und/oder Pleuel ersetzen
	Schlechter Kraftstoff	Spezifizierte Kraftstoff-qualität verwenden
	Auspuffkrümmer undicht	Bolzen festziehen oder ggf. Krümmerdichtungen ersetzen
	Pleuellagerspiel zu groß	Instandsetzen
Motorklopfen beim Starten und einige Sekunden danach	Ölviskosität nicht i.O.	Spezifiziertes Motoröl auffüllen

Fehlersuchtabelle
Zahnriemen

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Abgebrochene oder beschädigte Zähne	Nockenwelle sitzt fest	Ventildeckel abnehmen und Nockenwelle prüfen, ggf. instandsetzen o. ers.
	Riemenspanner sitzt fest	Spanner ausbauen, prüfen und ggf. ersetzen
Riemenrückseite brüchig und / oder verschlissen	Motor wird zu heiß	Kühlsystem prüfen Siehe Motorkühlung, Kapitel 12
	Riemen streift Riemenabdeckung	Riemenabdeckung abnehmen und prüfen Ggf. ersetzen
Seitlicher Verschleiß und / oder Ausfransungen	Zahnriemen nicht korrekt eingebaut	Zahnriemen aus- und wieder einbauen
	Zahnriemenführung nicht i.O.	Zahnriemen ausbauen und Führung prüfen
Verschlissene Zähne	Schlechte Abdichtung der Zahnriemenabdeckung	Zahnriemenabdeckung ausbauen und prüfen, ggf. ersetzen
	Wasserpumpe undicht	Wasserpumpe prüfen, ggf. ersetzen
	Nockenwelle nicht i.O.	Ventildeckel ausbauen und Nockenwelle prüfen Instandsetzen oder ersetzen
	Riemen zu stramm gespannt	Spannfeder ausbauen und prüfen, ggf. ersetzen
Öl oder Kühlmittel auf dem Riemen	Öldichtung Wasserpumpe undicht	Vordere Öldichtungen prüfen, ggf. ersetzen Wasserpumpe prüfen, ggf. ersetzen
	Riemenabdeckung undicht	Zahnriemenabdeckung ausbauen und prüfen, ggf. ersetzen

Fehlersuchtabelle

Hydrostößel (HLA)

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
• Geräusche beim Starten des Motors unmittelbar nach Ölwechsel. • Geräusche beim Starten des Motors, nachdem das Fahrzeug etwa 1 Tag nicht benutzt wurde.	Ölbohrung undicht	Motor bei 2.000-3.000 1/min laufenlassen. Wenn die Geräusche nach 2 Sekunden - 10 Minuten* aufhören, sind die Hydrostößel OK. Falls nicht, Hydrostößel ersetzen. * Die erforderliche Umlaufzeit des Öls enthält eine Toleranz für den Zustand des Öls und die Umgebungstemperatur.
• Geräusche beim Starten, wenn der Motor 3 Sek. oder länger mit dem Anlasser gedreht wird. • Geräusche beim Starten des Motors nach Einbau neuer Hydrostößel.	Hydrostößel undicht	
• Geräusch hält länger als 10 Minuten an.	Öldruck zu gering	Öldruck prüfen. Ursache ermitteln, falls geringer als angegeben. Öldruck: 3,2/5,0 kg/cm^2 bei 3.000 1/min
	Hydrostößel NOK	Hydrostößel von Hand niederdrücken. Hydrostößel ist OK, falls er nicht nachgibt. Hydrostößel ersetzen, falls er nachgibt. Ventilspiel messen. HLA ersetzen, falls Spiel größer als 0 mm.
• Leerlaufgeräusche nach Betrieb bei hoher Drehzahl.	Falsche Ölmenge	Öl-Füllstand prüfen. Je nach Bedarf Öl auffüllen oder ablassen.
	Öl nicht i.O.	Zustand des Öls prüfen. Öl wechseln, falls nicht i.O. (auf korrekte Menge und Spezifikation achten).

Technische Daten

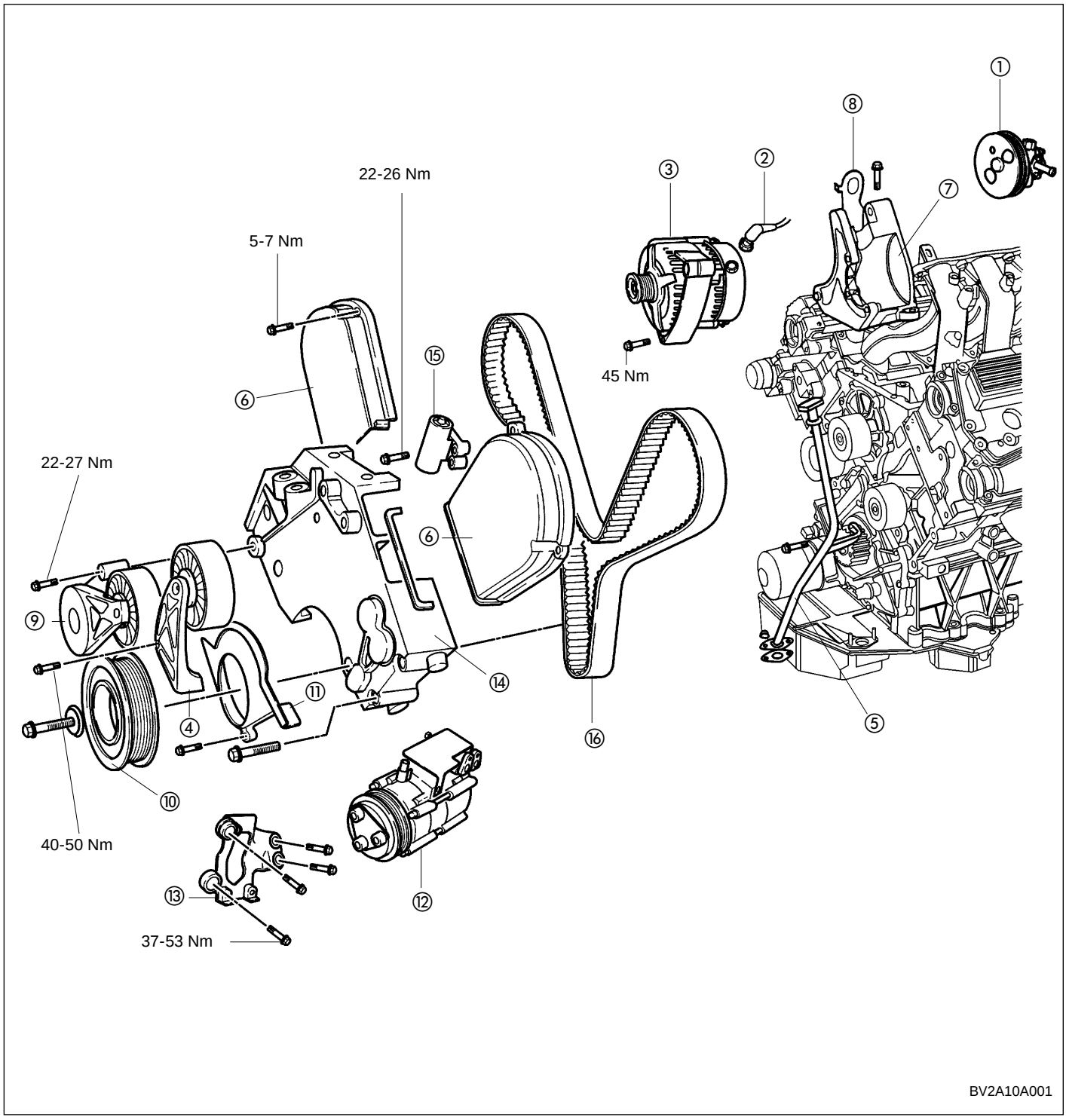
Motor

Motor / Position				KV6 DOHC
Bauart				Viertakt-Ottomotor
Zylinderanordnung und -anzahl				V-Sechszylinder (90°)
Brennräume				Pultdach
Ventilsystem				Zahnriemensteuerung, 24 Ventile, DOHC
Hubraum			ccm	2.497
Bohrung x Hub			mm	80 x 82.8
Verdichtungsverhältnis				10,4:1
Verdichtungsdruck			kg/cm^2-1/min	13,5 - 290
Ventil-Steuerzeiten	Einlaß	Öffnen	vor OT	2°
		Schließen	nach UT	54°
	Auslaß	Öffnen	vor UT	50°
		Schließen	nach OT	14°
Ventilspiel mm		Einlaß		0: Wartungsfrei
		Auslaß		0: Wartungsfrei
Leerlaufdrehzahl *1			1/min	725±50
Zündzeitpunkt *2			vor OT	12°± 5°
Zündfolge				1-6-5-4-3-2

*1. Wählhebelstellung “P”
*2. Prüfklemme “Masse”

Wartung am Fahrzeug

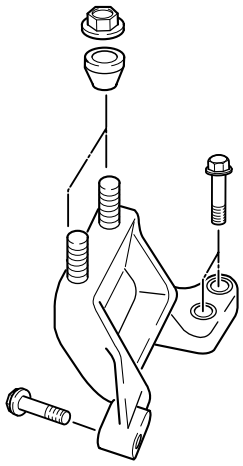
Vorderer Zahnriemen



(1) Pumpe Servolenkung
(2) Generatorklemme “B”
(3) Generator
(4) Antriebsriemen-Umlenkrolle
(5) Ölpeilstabführung
(6) Vordere Zahnriemenabdeckung
(7) Generator- /Servopumpen-halterung
(8) Aufnahme für Hebevorrichtung
(9) Antriebsriemenspanner
(10) Kurbelwellenriemenscheibe
(11) Abdeckung Kurbelwellen-riemenscheibe
(12) Kompressor Klimaanlage
(13) Halterung A/C-Kompressor
(14) Vordere Abdeckung
(15) Zahnriemenspanner (autom.)
(16) Zahnriemen

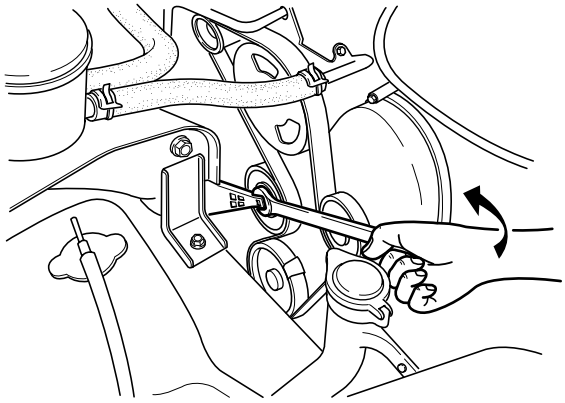
Ausbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Zwei Muttern und drei Schrauben lösen. Motorhalterung Nr.3 ausbauen.



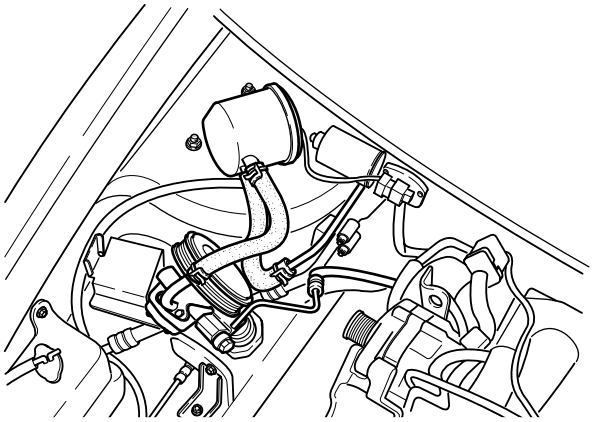
AV2051008

3. Spannvorrichtung mit Schraubenschlüssel anheben und Antriebsriemen abnehmen.



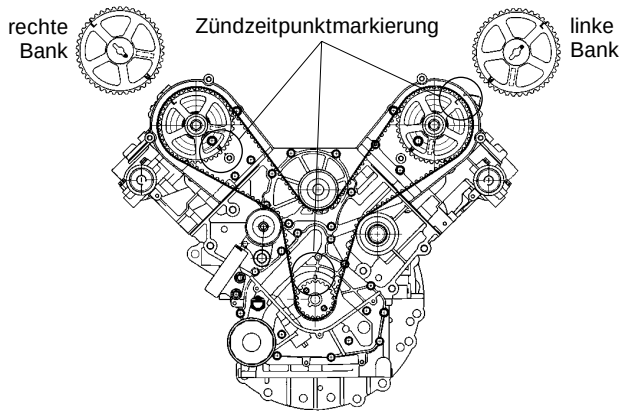
AV2A42154

4. Drei Befestigungsschrauben der Servopumpe lösen.
   Servopumpe und Ausgleichsbehälter ausbauen (Schläuche bleiben angeschlossen).
5. Servopumpe und Ausgleichsbehälter mit Draht neben dem Motorblock fixieren.



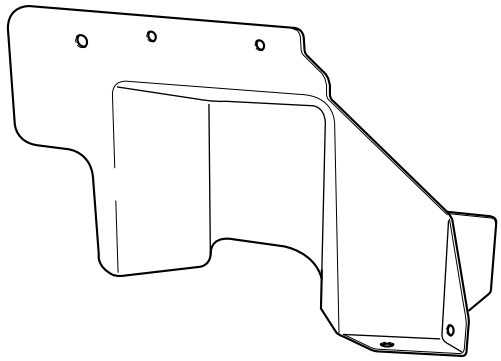
AV2A42155

6. Klemme “B” und Kabelstecker vom Generator abklemmen.
7. Zwei Schrauben lösen und Generator von der Halterung abnehmen. Generator ausbauen.
8. Zwei Befestigungsschrauben der Antriebsriemen-Umlenkrolle lösen und Umlenkrolle ausbauen.
9. Befestigungsschraube der Ölpeilstabführung (an Zylinderkopf) lösen.
10. Zwei Befestigungsmuttern der Ölpeilstabführung (an Ölwanne) lösen. Peilstabführung ausbauen (Dichtung nicht wiederverwenden).
11. Drei Schrauben lösen und linke vordere Steuerriemenabdeckung ausbauen.
12. Drei Schrauben lösen und rechte vordere Steuerriemenabdeckung ausbauen.
13. Fünf Befestigungsschrauben der Generator-/Servopumpenhalterung lösen.
14. Halterung und Aufnahme für Hebevorrichtung ausbauen.
15. Zwei Befestigungsschrauben des Antriebsriemenspanners lösen und Spanner ausbauen.
16. Einstellmarkierung ausrichten. Kurbelwelle dazu im Uhrzeigersinn drehen, bis ‘L’-Markierung des Nockenwellenrads der linken Bank mit Markierung der hinteren Steuerriemenabdeckung fluchtet.



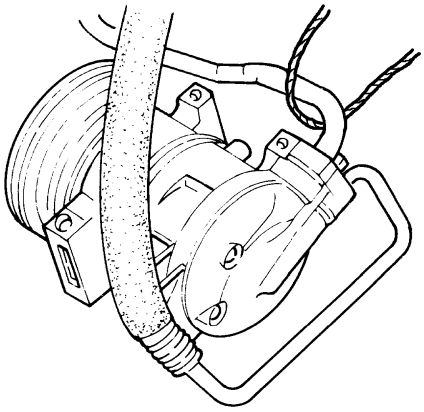
AG2010013

17. Fahrzeug aufbocken.
18. Bolzen lösen und Rad ausbauen.
19. Zwei Befestigungsschrauben und drei Klammern des Spritzschutzes im Radhaus lösen. Spritzschutz ausbauen.



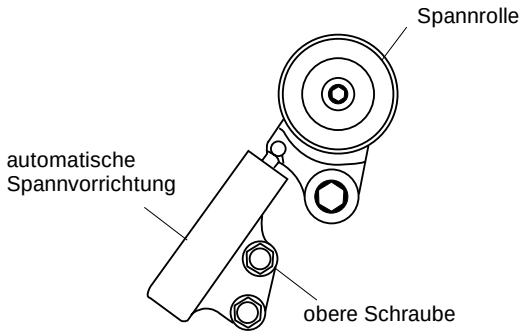
AV2A10058

20. Schraube der Kurbelwellenriemenscheibe lösen.
21. Kurbelwellenriemenscheibe ausbauen.
22. Drei Befestigungsschrauben der Riemenscheibenabdeckung lösen und Abdeckung ausbauen.
23. Vier Befestigungsschrauben des Klimaanlagenkompressors lösen und Kompressor ausbauen (Schläuche bleiben angeschlossen).
24. Kompressor mit Draht neben dem Motor fixieren.



BSX010A060

25. Vier Befestigungsschrauben der A/C-Kompressorhalterung lösen und Halterung ausbauen.
26. Befestigungsschraube der Kabelstrangführung (an vorderer Abdeckung) lösen
27. Sechs Befestigungsschrauben der vorderen Abdeckung (an Motor) lösen.
28. Inbusschraube der vorderen Abdeckung lösen.
29. Vordere Abdeckung ausbauen.
30. Obere Befestigungsschraube des automatischen Steuerriemenspanners (an Motor) lösen.



AG2010014

31. Untere Schraube lockern und Spannvorrichtung von Spannrolle fortschwenken. Schraube herausnehmen und Spanner ausbauen.
32. Steuerriemen abnehmen.

✻ *Hinweis*

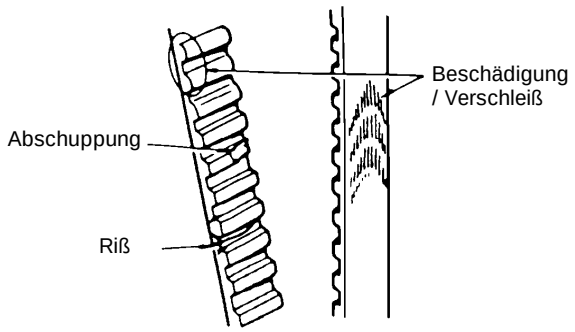
a) Zahnriemen nur mit den Fingern von den Zahnrädern drücken; der Einsatz von Hebelwerkzeug kann zu Beschädigungen des Riemens und der Räder führen.

b) Kurbelwelle nicht drehen, solange der Zahnriemen fehlt und die Zylinderköpfe montiert sind.

Prüfung

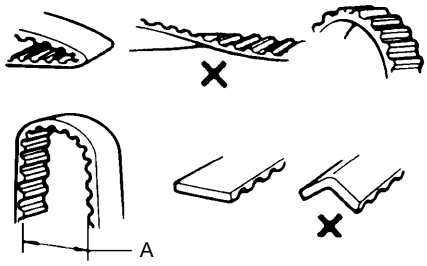
✻ *Hinweis*
Zahnriemen nicht knicken oder umstülpen. Zahnriemen nicht mit Öl oder Fett in Berührung bringen.

1. Zahnriemen bei Verschmutzung durch Öl oder Fett ersetzen.
2. Zahnriemen auf ungleichmäßige Abnutzung, Ausfransung, Abschuppung, Rißbildung und Verhärtung prüfen und ggf. ersetzen.



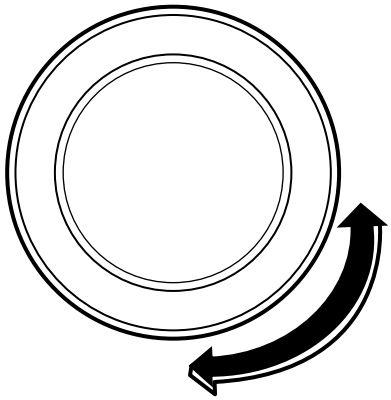
ABT010217

3. Riemen wie in Abb. gezeigt zu einem “U” biegen. Der Abstand “A” muß mindestens 25 mm betragen.



ABT010216

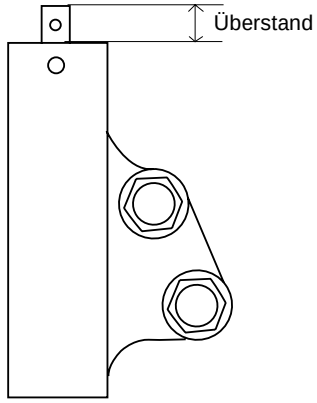
4. Umlenkrolle u. Spannerriemenscheibe auf ungleichmäßige Abnutzung und Lagergängigkeit prüfen.



AV2A10056

5. Automatische Spannvorrichtung auf Öldichtigkeit prüfen. Spannvorrichtung ggf. ersetzen.
6. Überstand des Spannerbolzens messen und Bolzen ggf. ersetzen.

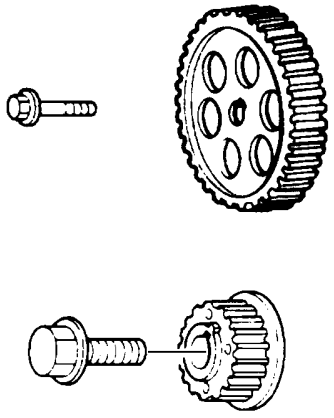
Überstand (freie Länge) : 14 mm



AG2010017

7. Nockenwellenräder und Zahnriemenantriebsrad auf gebrochene Zähne und Beschädigungen prüfen.

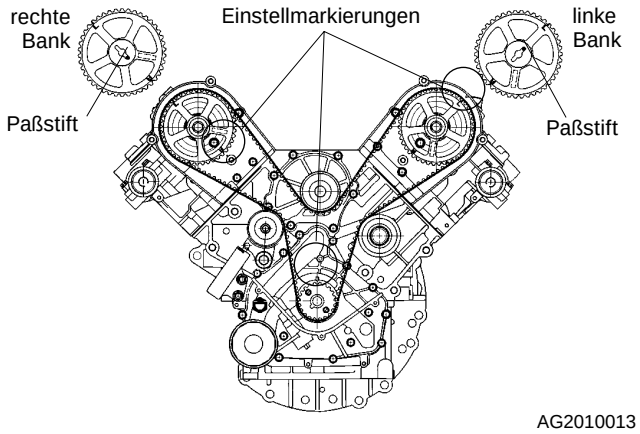
✻ *Hinweis*
Alle Bauteile ersetzen, die Schäden oder übermäßigen Verschleiß aufweisen, oder in anderer Weise auf eine bevorstehende Fehlfunktion schließen lassen.



AN7010B090

Einbau

1. Darauf achten, daß die Einstellmarkierung auf Zahnriemenscheibe mit der Markierung auf Motor fluchtet.
   Darauf achten, daß die “L”-Markierung auf dem Nockenwellenrad der linken Bank mit der Markierung der hinteren Zahnriemenabdeckung fluchtet.
   Darauf achten, daß die “R”-Markierung auf dem Nockenwellenrad der rechten Bank mit der Markierung der hinteren Zahnriemenabdeckung fluchtet.

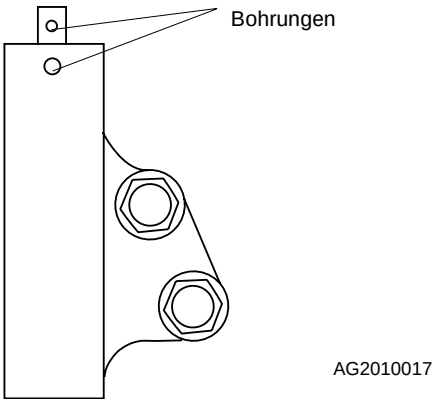


AG2010013

2. Zahnriemen mit den Fingern auf die Räder auflegen. Mit dem Antriebsrad beginnen und gegen den Uhrzeigersinn fortfahren.

✱ *Hinweis*
Pfeilmarkierung des Steuerriemens muß in Laufrichtung weisen.

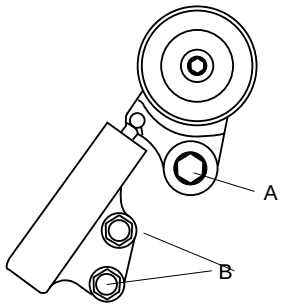
3. Spannbolzen mit geeignetem Werkzeug vorsichtig zusammendrücken und passenden Stift (Ø 2 mm) in die seitliche Bohrung einführen, um den Bolzen zu fixieren.



AG2010017

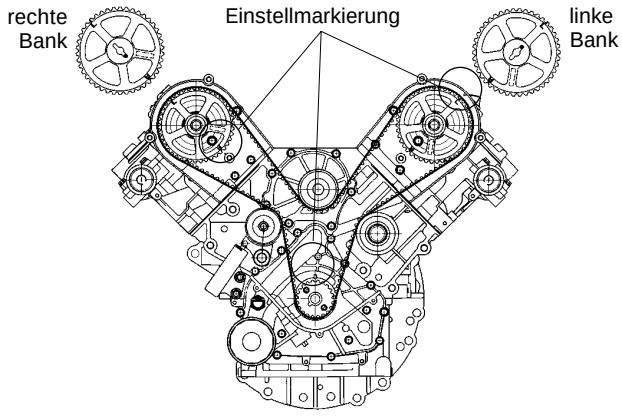
4. Spannvorrichtung anbringen, Schrauben einsetzen und festziehen.

   Anzugsdrehmomente:
   A : 22-25 Nm
   B : 40-50 Nm



AG2010014

5. Spannrolle freigeben und Stift aus der Bohrung der automatischen Spannvorrichtung entfernen.
6. Kurbelwelle um zwei vollständige Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen und Einstellmarkierung auf dem Zahnriemenantriebsrad mit der Einstellmarkierung auf dem Motorblock fluchten lassen.
7. Darauf achten, daß die “L”-Markierung auf dem Nockenwellenrad der linken Bank mit der Markierung auf der hinteren Zahnriemenabdeckung fluchtet.
   Darauf achten, daß die “R”-Markierung auf dem Nockenwellenrad der rechten Bank mit der Markierung auf der hinteren Zahnriemenabdeckung fluchtet.



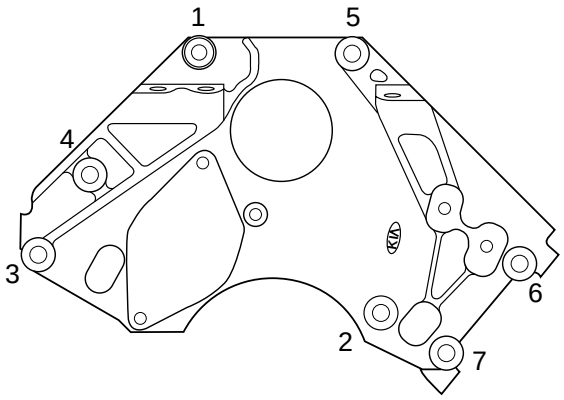
AG2010013

8. Falls die Markierungen nicht fluchten: Zahnriemen abnehmen und Schritte 1 bis 7 erneut ausführen.

9. Vordere Abdeckung anbauen.

Anzugsdrehmomente:

1:	**28-35 Nm**
5:	**40-50 Nm**
2, 3, 4, 6, 7:	**75-90 Nm**



BSX010A022-1

10. Kabelstrangführung an vorderer Abdeckung anbringen.
11. A/C-Kompressorhalterung anbauen.

Anzugsdrehmoment: 37-53 Nm

12. A/C-Kompressor anbauen.
13. Abdeckung Kurbelwellenriemenscheibe anbauen.

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

14. Kurbelwellenriemenscheibe anbauen.

Anzugsdrehmoment: 157-167 Nm

15. Radhaus-Einsatz anbauen.
16. Rad anbauen.

Anzugsdrehmoment: 88-107 Nm

17. Antriebsriemenspannvorrichtung anbauen.

Anzugsdrehmoment: 22-27 Nm

18. Generator-/Servopumpenhalterung anbauen.

Anzugsdrehmoment: 45 Nm

19. Linke und rechte vordere Zahnriemenabdeckung anbauen. Auf korrekten Sitz der Dichtungen achten.

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

20. Ölpeilstabführung mit neuer Dichtung einbauen und Muttern sowie Schraube festziehen.

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

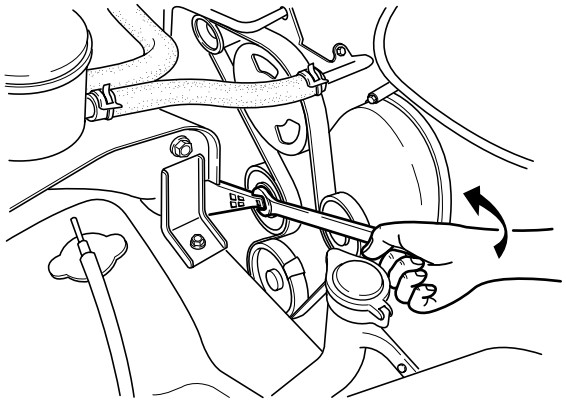
21. Riemen-Umlenkrolle anbauen.

Anzugsdrehmoment: 40-50 Nm

22. Generator an Halterung befestigen.

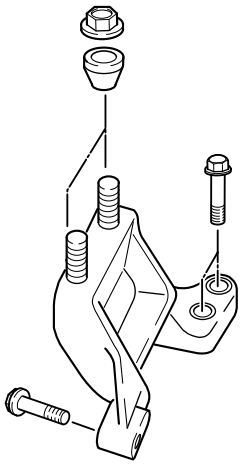
Anzugsdrehmoment: 45 Nm

23. Klemme “B” und Kabelstecker an Generator anklemmen.
24. Servopumpe an Halterung befestigen.
25. Antriebsriemenspanner mit Schraubenschlüssel anheben und Antriebsriemen auflegen.



AV2A42154

26. Motorhalterung Nr. 3 einbauen.

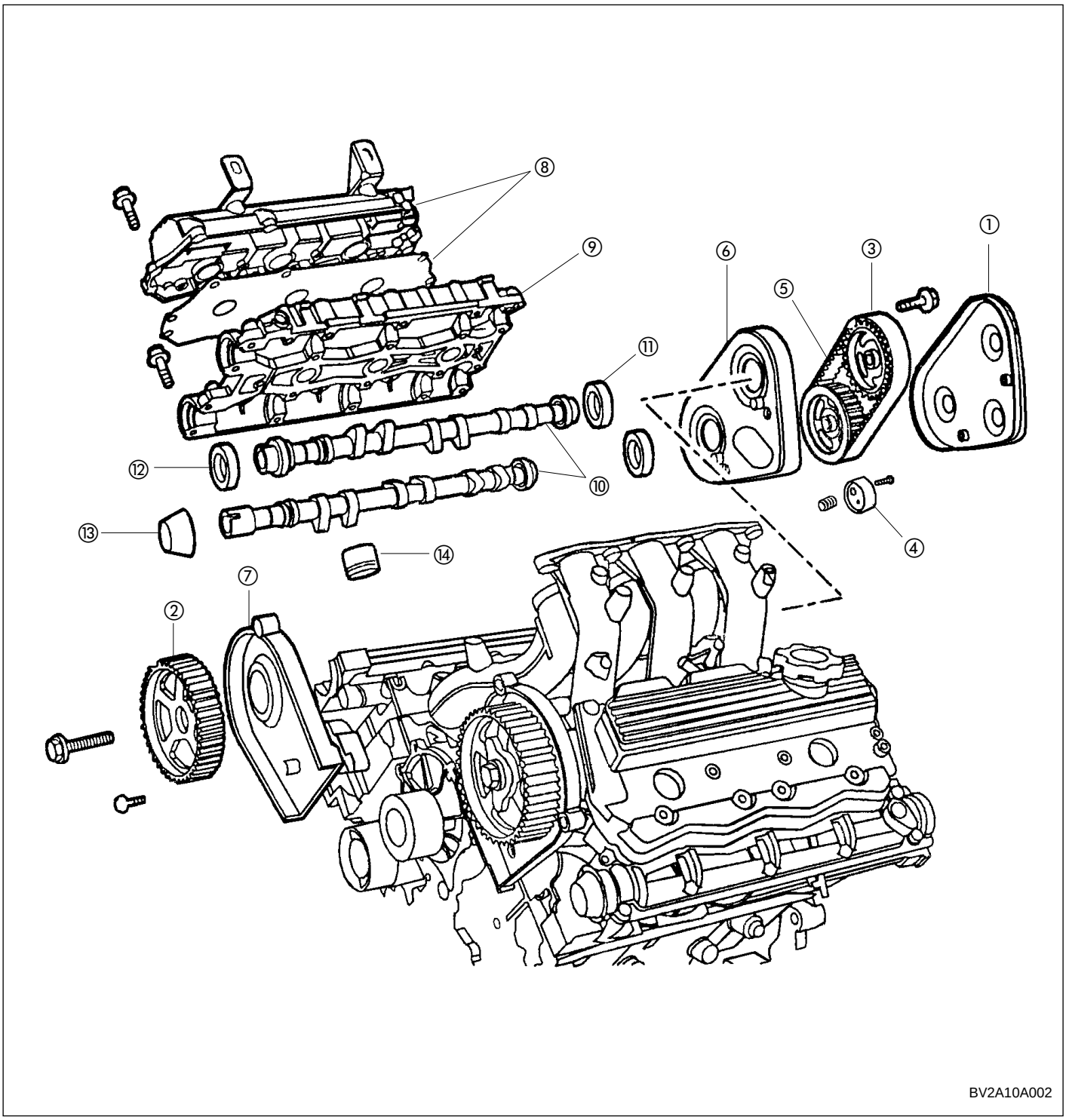


AV2051008

Anzugsdrehmoment: 67-93 Nm

27. Batteriemassekabel anklemmen.

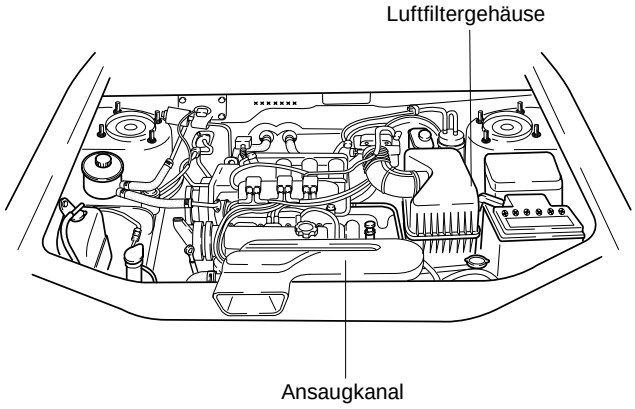
Hydrostößel (HLA)
Rechte Bank



(1) Hintere Zahnriemenabdeckung
(2) Vorderes Nockenwellenrad
(3) Hinteres Nockenwellenrad
(4) Spanner hinterer Zahnriemen
(5) Hinterer Zahnriemen
(6) Hintere Abdeckung (hinterer Zahnriemen)
(7) Hintere Abdeckung (vorderer Zahnriemen)
(8) Ventildeckel und Dichtung
(9) Nockenwellenträger
(10) Nockenwelle
(11) Hintere Öldichtung (braun)
(12) Vordere Öldichtung - Einlaßnockenwelle (rot)
(13) Vordere Öldichtung - Auslaßnockenwelle (schwarz)
(14) Hydrostößel (HLA)

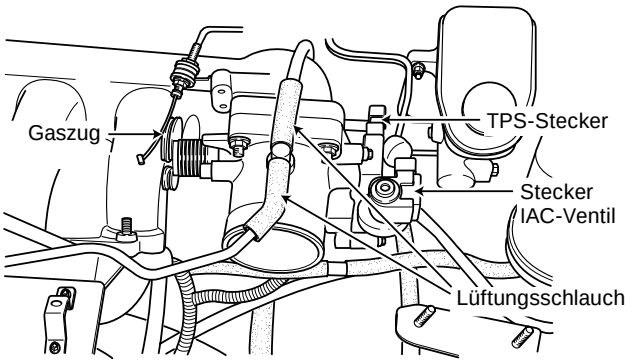
Ausbau (rechte Bank)

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Vordere Abdeckung ausbauen.
   (Siehe "Vorderen Zahnriemen ausbauen"; Schritt 1 bis 28, Seite 10A-10)
3. Ansaugkanal ausbauen (2 Schrauben, 1 Klammer).



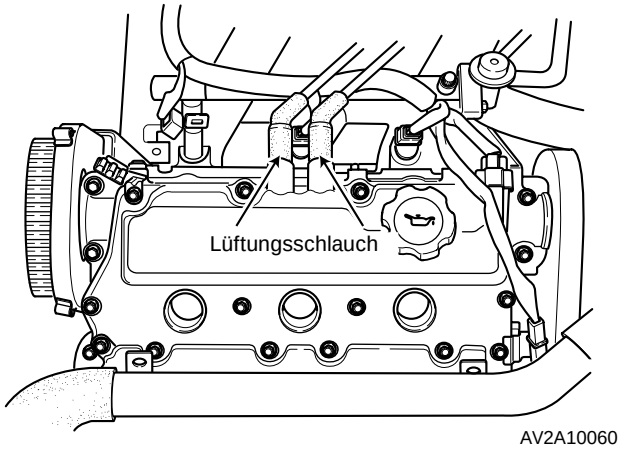
1V2107001

4. Kabelstecker des Luftmassenmessers abklemmen.
5. Luftfiltergehäuse ausbauen (3 Schrauben, 1 Klammer).
6. Gaszug aushängen.



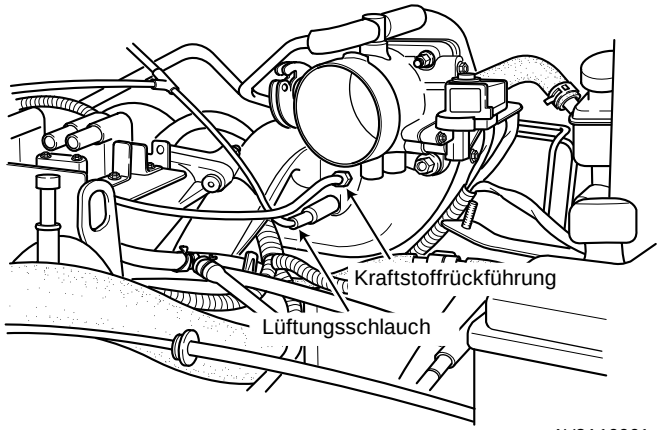
AV2A10059

7. TPS- und IAC-Ventil-Kabelstecker abklemmen.
8. Lüftungsschlauch vom Drosselklappengehäuse abziehen.
9. Zündkabel abziehen.
10. Lüftungsschläuche vom linken Ventildeckel abziehen.



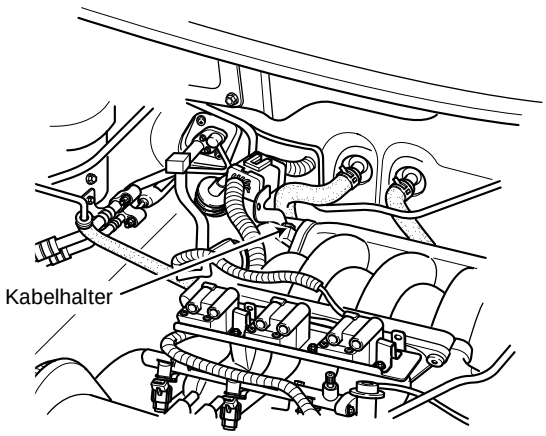
AV2A10060

11. Lüftungsschlauch und Schlauch der Kraftstoffrückführung vom Ausgleichsbehälter abziehen.



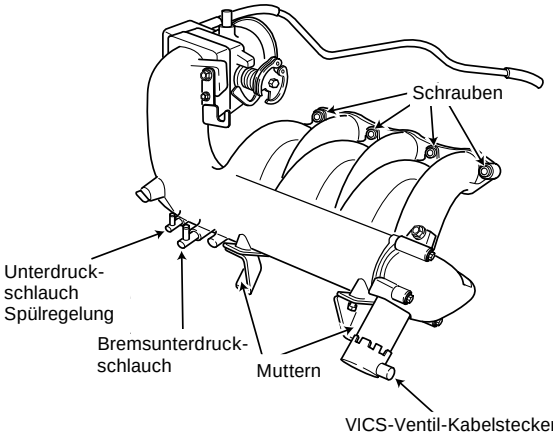
AV2A10061

12. Kabelstranghalter vom Ausgleichsbehälter abbauen.



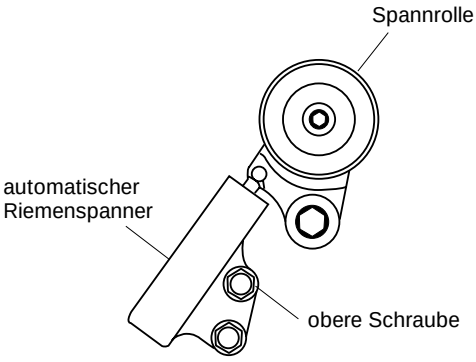
AV2A10062

13. VICS-Ventil-Kabelstecker, Bremsunterdruckschlauch und Unterdruckschlauch der Spülregelung abziehen.



AV2A10063

14. Ausgleichsbehälter ausbauen (4 Schrauben, 2 Muttern).
15. Hintere Zahnriemenabdeckung ausbauen (3 Schrauben).
16. Schrauben der vorderen und der beiden hinteren Nockenwellenräder lösen.
17. Obere Befestigungsschraube des vorderen Zahnriemenspanners (an Motor) lösen.



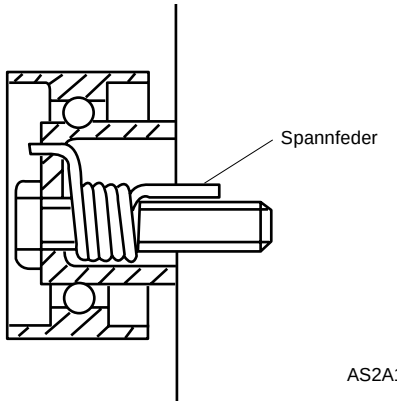
AG2010014

18. Untere Schraube lösen und Spannvorrichtung von Spannrolle fortschwenken. Schraube entnehmen und Spanner ausbauen.
19. Steuerriemen abnehmen.

✻ *Hinweise*
a) Zahnriemen nur mit den Fingern von den Zahnrädern drücken; der Einsatz von Hebelwerkzeug kann zu Beschädigungen des Riemens und der Räder führen.
b) Kurbelwelle nicht drehen, solange der Zahnriemen fehlt und die Zylinderköpfe montiert sind.

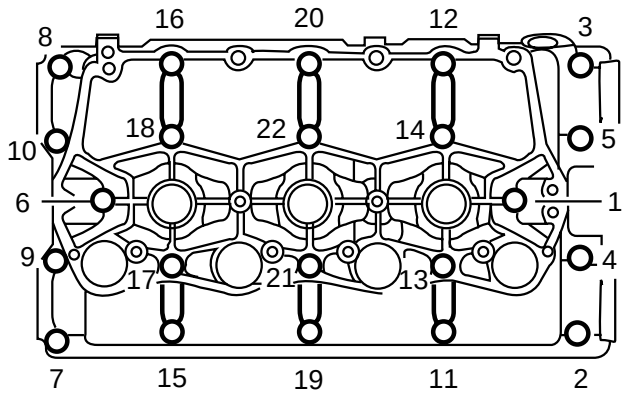
20. Vorderes Nockenwellenrad ausbauen.
21. Vier Schrauben lösen und hintere Abdeckung des vorderen Zahnriemens vom Zylinderkopf abbauen.
22. Hinteren Zahnriemenspanner abbauen.

✻ *Hinweis*
Beim Ersetzen des Zahnriemens stets auch die Spannfeder ersetzen.



AS2A10052

23. Hinteren Zahnriemen abnehmen.
24. Hintere Nockenwellenräder abbauen.
25. Zwei Schrauben lösen und hintere Abdeckung des hinteren Zahnriemens vom Zylinderkopf abbauen.
26. Schrauben (14 Stck.) lösen und Ventildeckel sowie Dichtung abnehmen.
27. Befestigungsschrauben (22 Stck.) des Nockenwellenträgers (an Zylinderkopf) stufenweise in der gezeigten Reihenfolge lösen, bis die Ventilfedern entspannt sind. Schrauben entnehmen.



AV2A10044

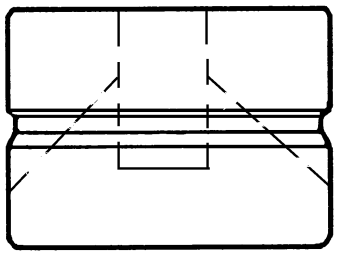
28. Nockenwellenträger ausbauen.

✻ *Hinweis*
Der Träger wird durch Paßbolzen fixiert.

29. Nockenwellen ausbauen (Öldichtungen nicht wiederverwenden).
30. Einbaulage der Hydrostößel für eventuelle Wiederverwendung markieren.

✻ *Hinweis*
Hydrostößel müssen in ihrer ursprünglichen Einbaulage eingebaut werden. Das Vertauschen von Hydrostößeln führt zu vorzeitigem und ungleichmäßigem Verschleiß der Hydrostößel und Nockenwellen.

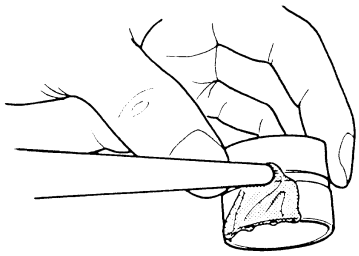
31. Zwölf Hydrostößel mit Hilfe eines Magneten aus dem Zylinderkopf entnehmen.
32. Hydrostößel umgekehrt in Ölbad lagern.



AS2A10060

Einbau (rechte Bank)

1. Reibflächen der Hydrostößel mit frischem Motoröl benetzen.



BSX010B116

2. Hydrostößel in die Zylinderkopfbohrungen einsetzen.

✻ *Hinweis*
Hydrostößel bei Wiederverwendung in ursprünglicher Einbaulage einbauen.

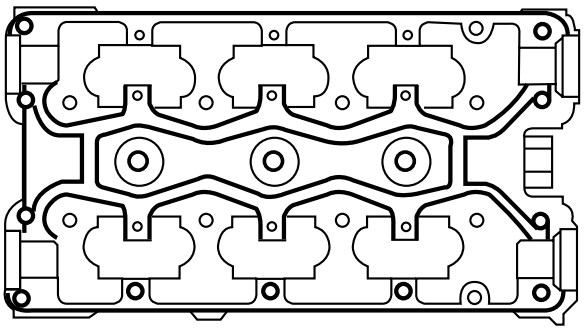
3. Prüfen, ob Hydrostößel in ihrer Bohrung leicht beweglich sind.
4. Nockenwellen prüfen und beschädigte oder verschlissene Nockenwellen ersetzen.
5. Nockenwellen und -lager mit frischem Motoröl benetzen und Nockenwellen einbauen.
6. Dichtflächen an Zylinderkopf und Nockenwellenträger mit Kunststoffschaber aus dem Dicht-Kit reinigen. Dichtflächen mit Hylomar Easy Clean und fusselfreiem Tuch reinigen.

Achtung
Keine Metallschaber verwenden.

7. Dichtflächen des Nockenwellenträgers wie gezeigt mit dünnen durchgängigen Dichtmittelraupen belegen und anschließend zu einem gleichmäßigen Film verstreichen.

Dichtmittel: **Hylogrip 2000**
Raupenstärke: **2 mm**

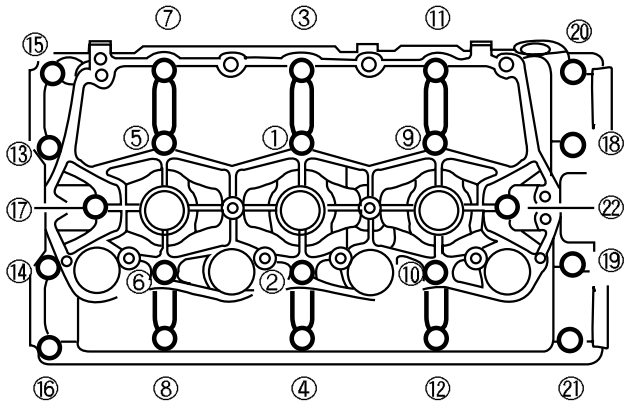
Achtung
Darauf achten, daß kein Dichtmittel in die Bohrungen der Hydrostößel oder die Ölnuten des Trägers gelangt. Der Zusammenbau muß binnen 15 Minuten erfolgen.



AV2A10043

8. Öldichtungen auf Nockenwellen montieren.
9. Nockenwellen und -lager mit Motoröl bestreichen.
10. Nockenwellenträger einsetzen und Schrauben in der gezeigten Reihenfolge festziehen.

Anzugsdrehmoment: **7-10 Nm**



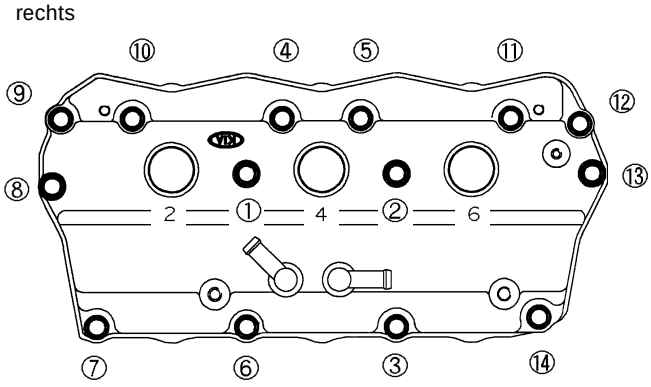
AV2A10037

11. Dichtflächen des Ventildeckels und des Nockenwellenträgers reinigen.
12. Innenseite des Ventildeckels reinigen.
13. Ventildeckeldichtung einsetzen und Ventildeckel auf dem Nockenwellenträger positionieren.

Achtung
Beim Einbau einer neuen Ventildeckeldichtung darauf achten, daß die Pfeilmarkierungen zur Einlaßseite weisen.

14. Ventildeckelschrauben in der gezeigten Reihenfolge festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 7-10 N•m



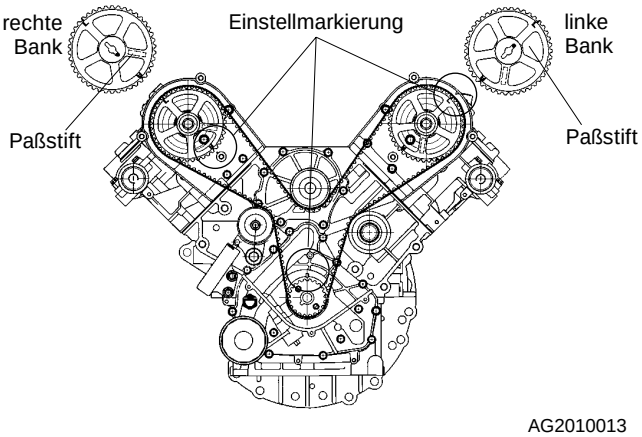
AV2A10042A

15. Hintere Zahnriemenabdeckungen an den Zylinderkopf anbauen.

    Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

16. Vorderes Nockenwellenrad wie in der Abbildung gezeigt anbauen.

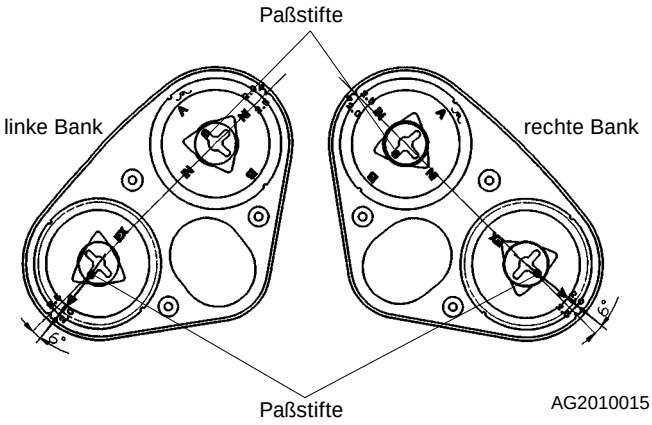
    Anzugsdrehmoment: 49-61 Nm



AG2010013

17. Vorderen Zahnriemen einbauen.
    (siehe "Einbau Vorderer Zahnriemen", Schritt 1 - 5, Seite 10-A13)

18. Hintere Nockenwellenräder anbauen.
    Einlaßnockenwellenrad, rechte Bank: Die "B"-Markierung weist zum Nockenwellen-Paßstift, die "A"-Markierung weist aufwärts.



AG2010015

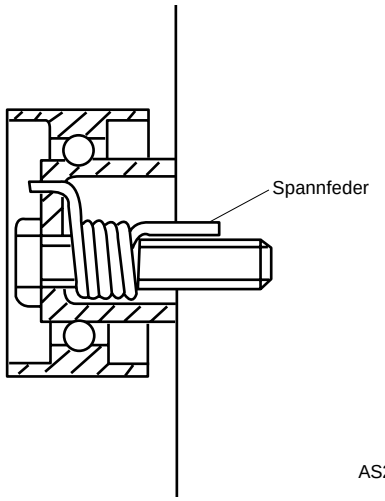
19. Auslaßnockenwellenrad (beide Bänke): Die "A"-Markierung weist zum Nockenwellen-Paßstift, "B"-Markierung fluchtet mit der Markierung auf der hinteren Abdeckung.

✻ *Hinweis*
Einbaulage der Nockenwellenräder beachten.

Anzugsdrehmoment: 49-61 Nm

20. Hinteren Zahnriemenspanner von Hand spannen.

✻ *Hinweis*
Spannfeder bei jedem Zahnriemenwechsel ersetzen.



AS2A10052

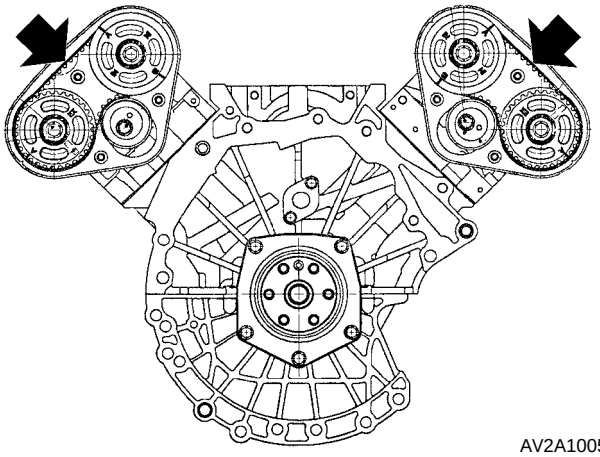
21. Hinteren Zahnriemen einbauen.

22. Kurbelwelle zum Einstellen der Spannfeder um 90° im Uhrzeigersinn drehen und Sperrschraube des Spanners festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 37-52 Nm

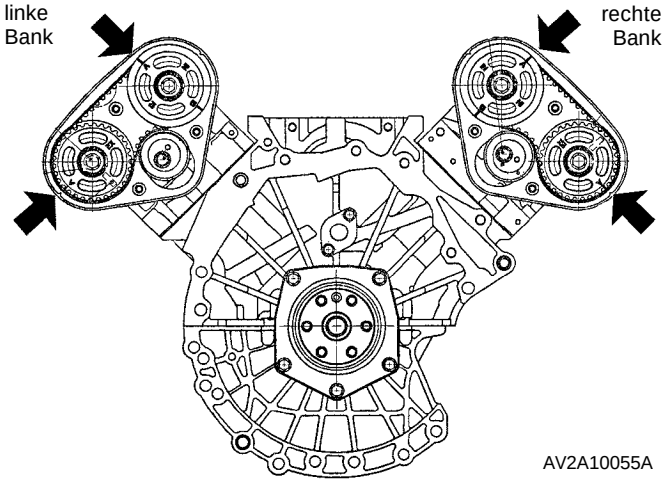
23. Spannung an den in der Abbildung markierten Stellen mit geeignetem Werkzeug messen.

    Spannung: 100-140 Hz

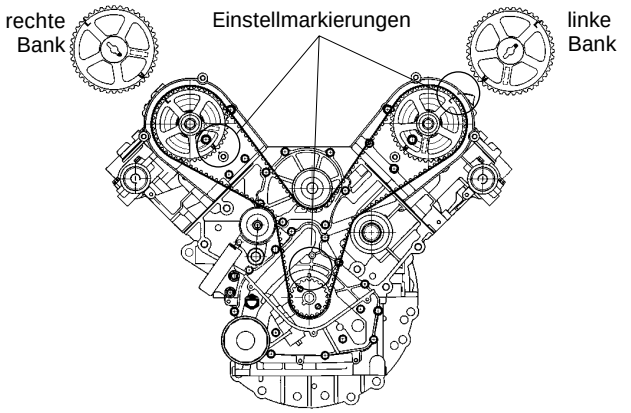


AV2A10055

24. Kurbelwelle um zwei Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen und Einstellmarkierungen auf dem Zahnriemenantriebsrad mit den Markierungen auf dem Motorblock fluchten lassen.
25. Darauf achten, daß die Einstellmarkierungen auf dem vorderen und hinteren Nockenwellenrädern korrekt ausgerichtet sind.



AV2A10055A

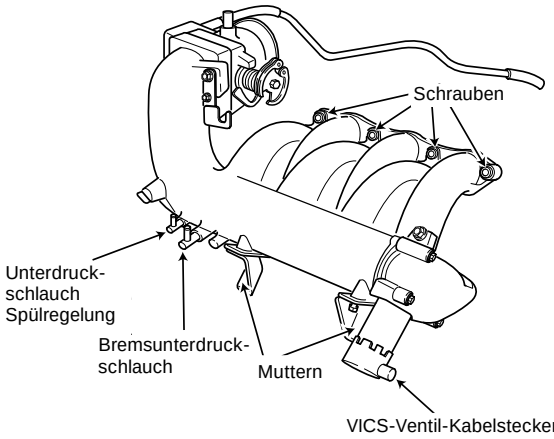


AG2010013

26. Abdeckung des hinteren Zahnriemens einbauen.

    Anzugsdrehmoment: 3-5 Nm

27. Ausgleichsbehälter einbauen.

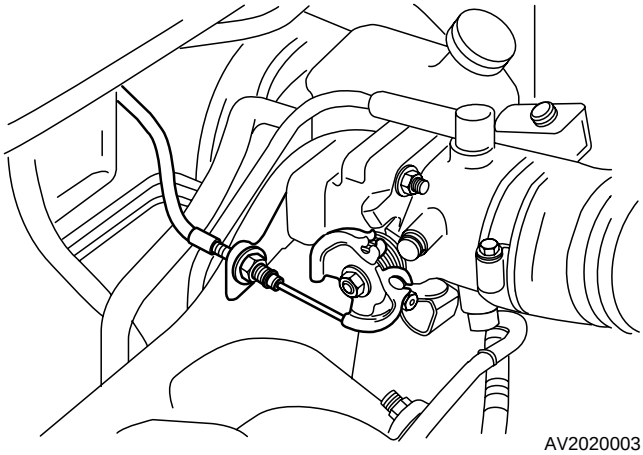


AV2A10063

28. VICS-Ventil-Kabelstecker, Bremsunterdruckschlauch und Unterdruckschlauch der Spülregelung anbringen.
29. Kabelstranghalter an Ausgleichsbehälter anbringen.
30. Lüftungsschlauch und Kraftstoffrückführung am Ausgleichsbehälter anbringen.
31. Lüftungsschlauch am Ventildeckel anbringen.
32. Zündkabel anklemmen.
33. Lüftungsschlauch am Drosselklappengehäuse anbringen.
34. TPS- und IAC-Sensor-Kabelstecker anklemmen.
35. Gaszug einhängen.

36. Spiel des Gaszugs messen.

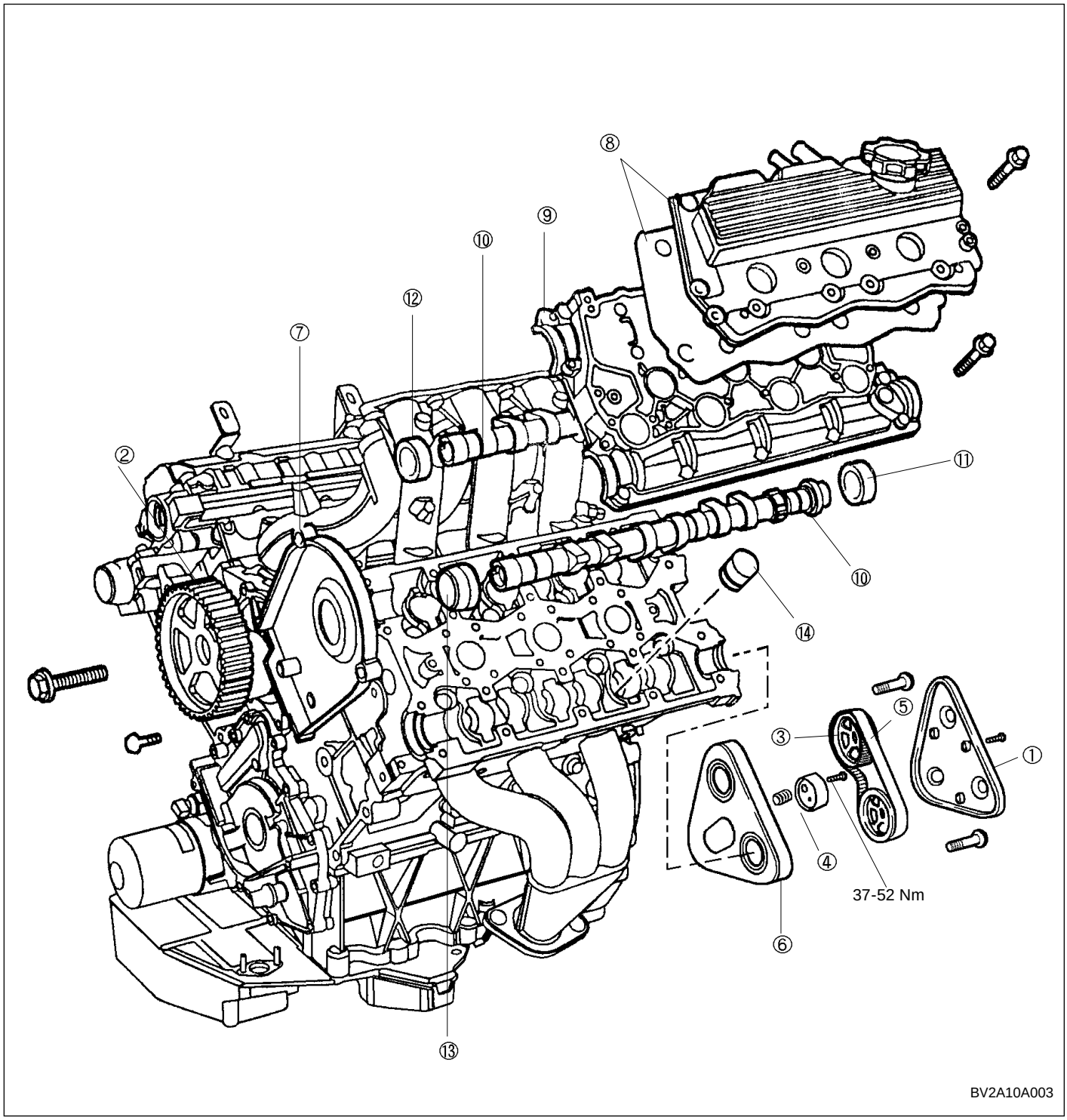
    Spiel: 1-3 mm



AV2020003

37. Luftfiltergehäuse einbauen.
38. Kabelstecker des Luftmassenmessers anklemmen.
39. Ansaugkanal einbauen.
40. Motorhalterung (Nr. 3) einbauen.
    (siehe "Einbau Vorderer Zahnriemen", Schritt 9 – 26, Seite 10A-14)
41. Batteriemassekabel anklemmen.

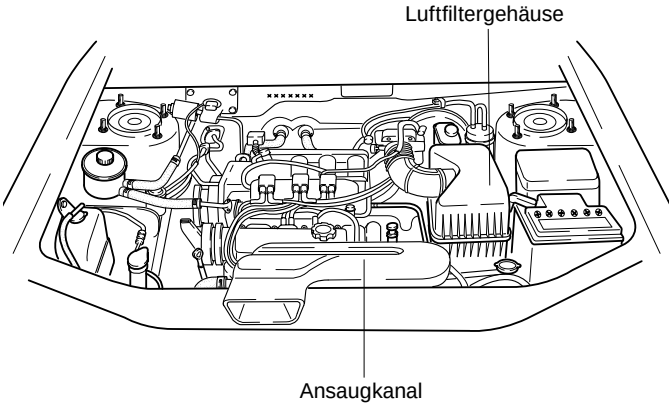
Hydrostößel (HLA)
Linke Bank



(1) Abdeckung hinterer Zahnriemen
(2) Vorderes Nockenwellenrad
(3) Hinteres Nockenwellenrad
(4) Spanner hinterer Zahnriemen
(5) Hinterer Zahnriemen
(6) Hintere Abdeckung (Zahnriemen hinten)
(7) Hintere Abdeckung (Zahnriemen vorn)
(8) Ventildeckel und -dichtung
(9) Nockenwellenträger
(10) Nockenwelle
(11) Hintere Öldichtung (braun)
(12) Vordere Öldichtung - Einlaßnockenwelle (rot)
(13) Vordere Öldichtung - Auslaßnockenwelle (schwarz)
(14) Hydrostößel (HLA)

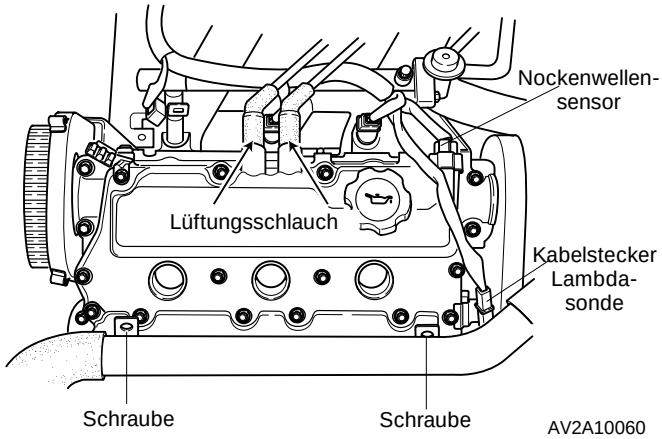
Ausbau (linke Bank)

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Vordere Abdeckung ausbauen.
   (siehe "Ausbau Vorderer Zahnriemen), Schritt 1 bis 29, Seite 10A-10)
3. Ansaugkanal ausbauen (2 Schrauben, 1 Klammer).



1V2107001

4. Kabelstecker des Luftmassenmessers abklemmen.
5. Luftfiltergehäuse ausbauen (3 Schrauben, 1 Klammer).
6. Zündkabel abklemmen.
7. Lüftungsschläuche vom linken Ventildeckel abziehen.



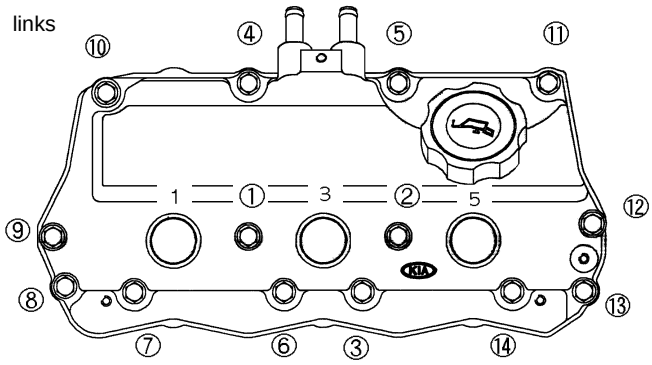
AV2A10060

8. Zwei Befestigungsschrauben des oberen Kühlmittelschlauchs lösen.
9. Kabelstecker der Lambdasonde und des Drosselklappensensors abklemmen.
10. Zwölf Hydrostößel aus Zylinderkopf ausbauen.
    (siehe "Ausbau HLA (rechte Bank)", Schritt 5 bis 32, Seite 10A-18)

Einbau (linke Bank)

1. Ventildeckel einbauen.
   (siehe "Einbau HLA (recht Bank)"; Schritt 1 bis 13, Seite 10A-19)
2. Ventildeckelschrauben in der gezeigten Reihenfolge festziehen (s. Abbildung).

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm



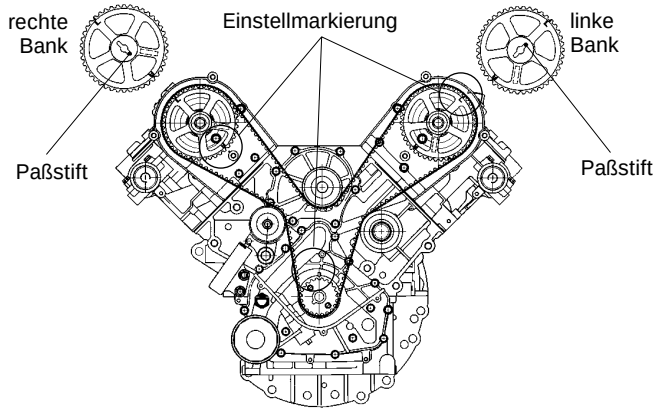
AV2A10042A

3. Hintere Zahnriemenabdeckungen an Zylinderkopf anbauen.

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

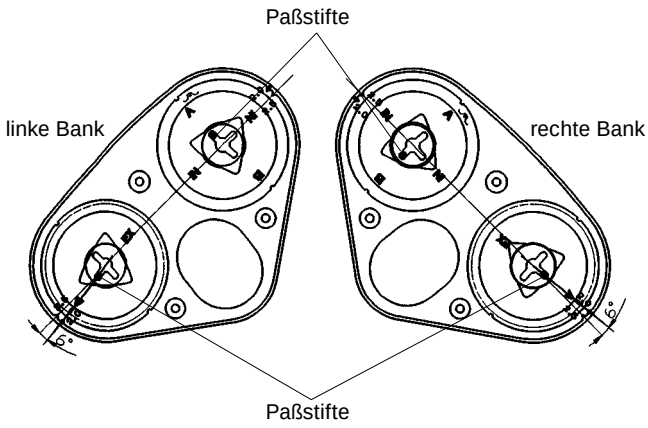
4. Vorderes Nockenwellenrad einbauen (s. Abbildung).

Anzugdrehmoment: 49-61 Nm



AG2010013

5. Vorderen Zahnriemen einbauen.
   (siehe "Einbau Vorderer Zahnriemen", Schritte 1 bis 5, Seite 10A-13)
6. Hintere Nockenwellenräder einbauen.
   Einlaßnockenwellenrad, linke Bank: "A"-Markierung weist zum Nockenwellenpaßstift. Darauf achten, daß "A"-Markierung aufwärts weist.



7. Auslaßnockenwellenrad (beide Bänke): "A"-Markierung weist zum Nockenwellen-Paßstift. "A"-Markierungen mit Markierungen auf hinterer Abdeckung fluchten lassen.

✻ *Hinweis*
Einbaulage der Nockenwellenräder beachten.

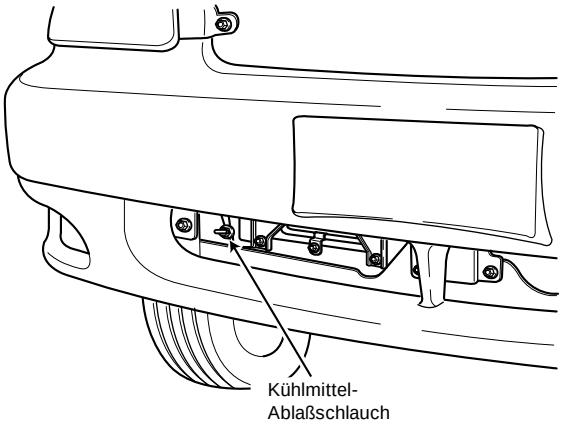
Anzugsdrehmoment: 49~61 Nm

8. Abdeckung hinterer Zahnriemen einbauen.
   (siehe "Einbau HLA (rechte Bank)", Schritt 20 bis 26, Seite 10A-20)
9. Kabelstecker des Nockenwellensensors und der Lambdasonde anklemmen.
10. Befestigungsschrauben des oberen Kühlmittelschlauchs anbringen.
11. Lüftungsschläuche an den linken Ventildeckel anbringen.
12. Zündkabel anklemmen.
13. Luftfiltergehäuse einbauen.
14. Kabelstecker des Luftmassenmessers anklemmen.
15. Ansaugkanal einbauen.
16. Motorhalterung (Nr. 3) einbauen.
    (siehe "Einbau Vorderer Zahnriemen", Schritt 9 bis 26, Seite10A-14)
17. Batteriemassekabel anklemmen.

Zylinderkopfdichtung

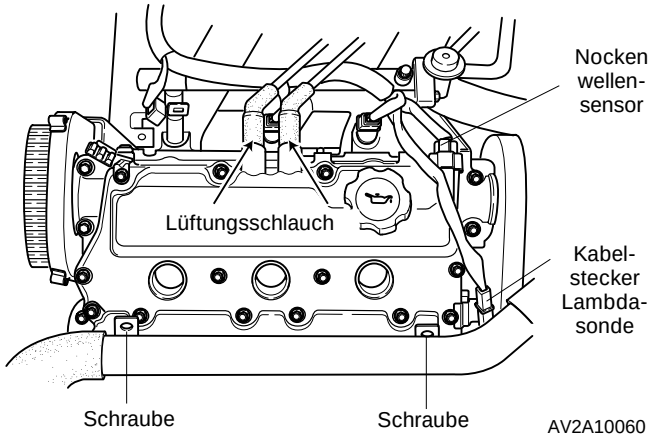
Ausbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Kühlmittel ablassen.



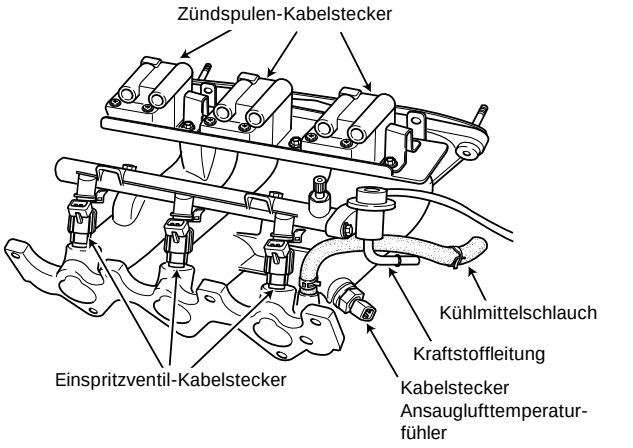
AV2A10064

3. Motoröl ablassen.
4. Hintere Abdeckung des hinteren Zahnriemens vom Zylinderkopf abbauen.
   (siehe "Ausbau HLA (rechte Bank), Schritt 2 bis 25, Seite 10A-17)
5. Zwei Befestigungsschrauben des oberen Kühlmittelschlauchs lösen.



AV2A10060

6. Kabelstecker des Nockenwellensensors und der Lambdasonde abklemmen.
7. Kabelstecker der Zündspulen, Einspritzventile sowie des Ansauglufttemperatursensors abklemmen.



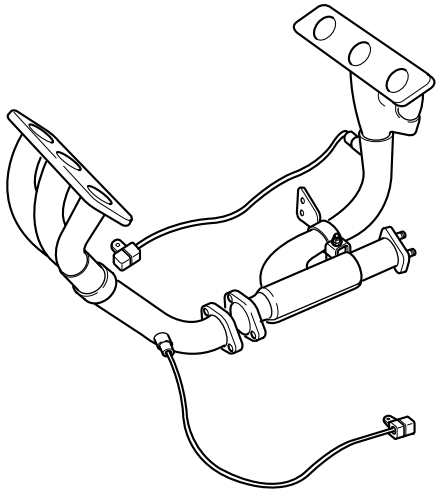
AV2A10065

8. Kraftstoffleitung von der Einspritzleiste abziehen.

⚠ VORSICHT
OFFENES FEUER UND FUNKENBILDUNG IM BEREICH OFFENER KRAFTSTOFFLEITUNGEN VERMEIDEN. ES BESTEHT BRAND- UND EXPLOSIONSGEFAHR.

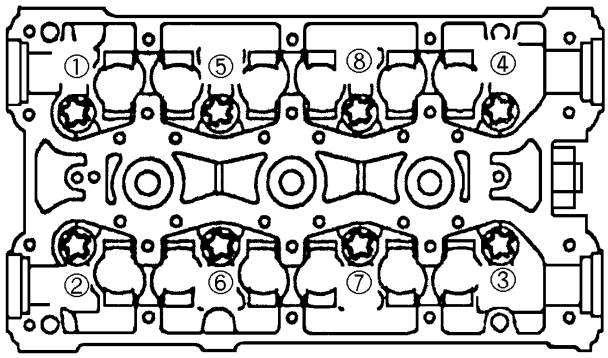
9. Kühlmittelschlauch abziehen und Kühlmittel in einem geeigneten Behälter auffangen.
10. Ansaugkrümmer ausbauen (5 Schrauben, 2 Muttern).

11. Auspuffkrümmer ausbauen.



AV2A10066

12. Ventildeckel ausbauen.
13. Zylinderkopf ausbauen.

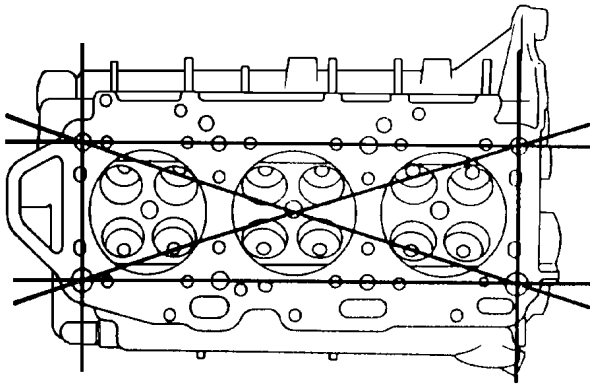


AV2A10041

14. Zylinderkopfdichtung ersetzen.

Prüfung

1. Zylinderkopfdichtung auf Undichtigkeiten, Kühlmittelflecken und Brandspuren zwischen den Zylindern untersuchen.
2. Kontaktflächen von Zylinder und Zylinderkopf reinigen.
3. Planheit des Zylinderkopfs in sechs Richtungen messen (s. Abbildung).



AT3010038

4. Zylinderkopf planschleifen oder ersetzen, falls Verzug außerhalb der Toleranz liegt. Nur soviel Material abnehmen, wie zum Erreichen einer planen Fläche erforderlich ist.

   Maximale Planstärke: 0,15 mm

5. Zylinderkopfhöhe messen.

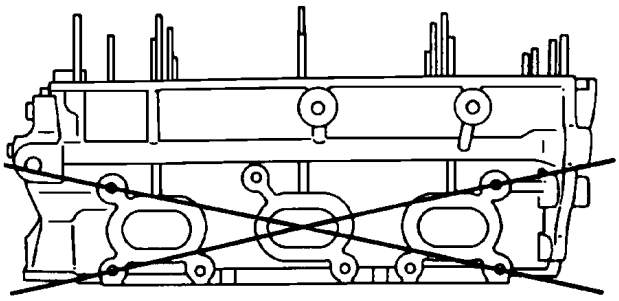
   Zulässige Höhe: 118,95 mm - 119,05 mm

6. Zylinderkopf ersetzen, falls die Höhe nicht innerhalb der Toleranz liegt.

✻ *Hinweis*
Ansaug- und Auspuffkrümmer ausbauen und Kontaktflächen ebenfalls auf Planheit prüfen, falls der Zylinderkopf plangeschliffen werden muß.

7. Ein- und Auslaßauflagetflächen in zwei Richtungen auf Verzug prüfen (s. Abbildung).

   Zulässiger Verzug: 0,15 mm



AT3010040A

8. Auflageflächen planschleifen oder Zylinderkopf ersetzen, falls Verzug nicht innerhalb der Toleranz liegt.

   Maximale Materialabnahme: 0,15 mm

9. Zylinderblock in sechs Richtungen auf Verzug der Aufflagetfläche an der Oberseite prüfen.

   Verzug: 0,15 mm

10. Zylinderblock planschleifen, falls Verzug außerhalb der Toleranz liegt.

    Maximale Materialabnahme: 0,15 mm

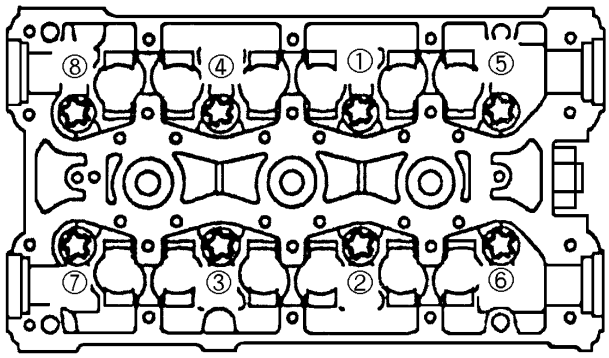
Einbau

1. Auflageflächen von Zylinder und Zylinderkopf gründlich reinigen.
2. Darauf achten, daß die Paßstifte im Zylinderblock korrekt positioniert sind.
3. Neue Zylinderkopfdichtung mit der Aufschrift “TOP” nach oben auf dem Block positionieren.
4. Zylinderkopf aufsetzen und an den Paßstiften ausrichten.
5. Zylinderkopfschrauben vorsichtig einsetzen. Schrauben zunächst von Hand anziehen.

Achtung
Zylinderkopfschrauben nicht fallenlassen.

6. Schraubengewinde und Sitzflächen mit Motoröl bestreichen.
7. Zylinderkopschrauben in Stufen festziehen (Reihenfolge s. Abbildung).

   Anzugsdrehmoment:
   1. Stufe: 25 Nm
   2. Stufe: um weitere 90°
   3. Stufe: 35-45 Nm



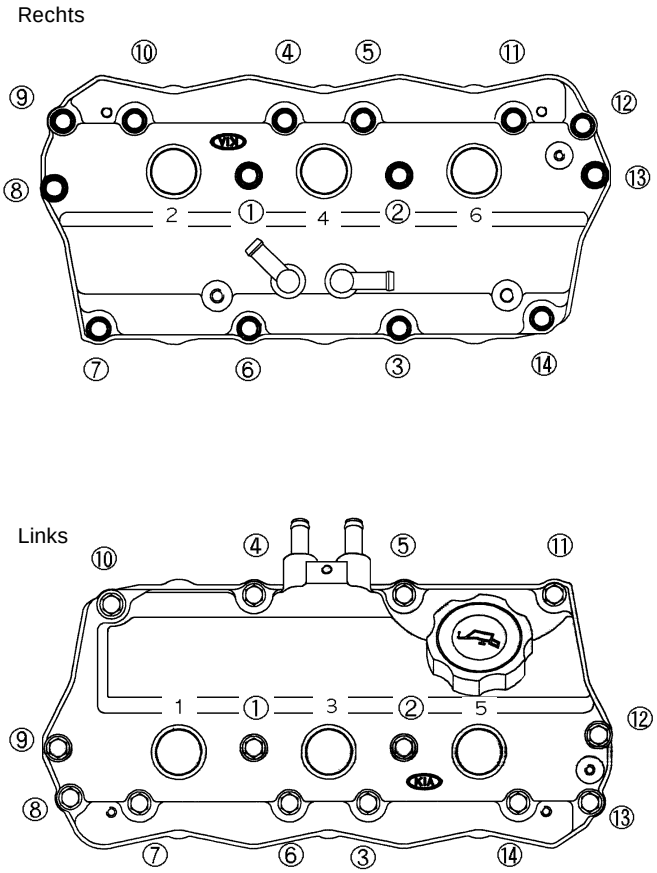
AV2A10041

8. Auflageflächen von Ventildeckel und Nockenwellenträger reinigen.
9. Innenseite des Ventildeckels reinigen.
10. Ventildeckeldichtung anbringen und Ventildeckel auf Nockenwellenträger aufsetzen.

Achtung
Beim Einbau einer neuen Ventildeckeldichtung darauf achten, daß die Pfeilmarkierungen zur Einlaßseite weisen.

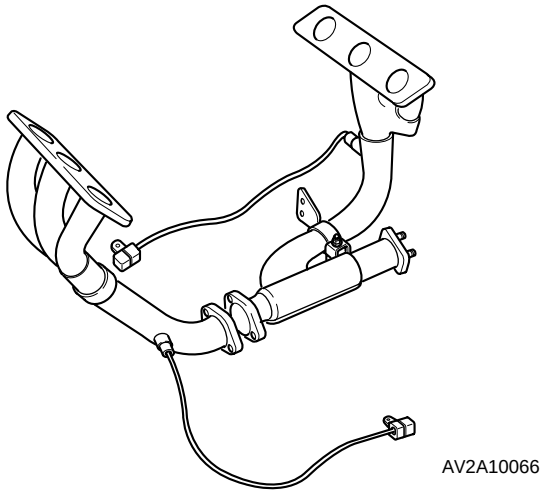
11. Ventildeckelschrauben in der Reihenfolge gemäß Abbildung festziehen.

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm



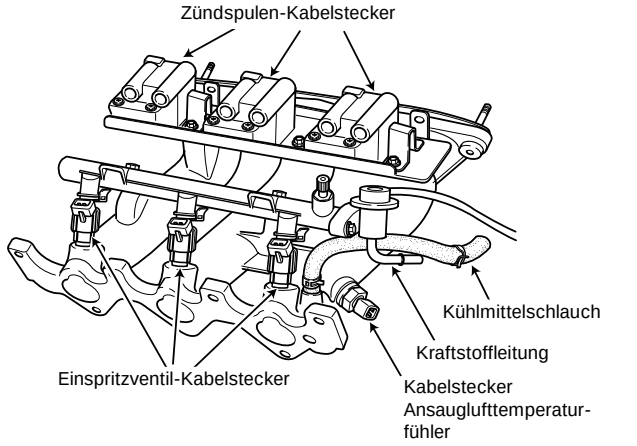
AV2A10042A

12. Auspuffkrümmer anbauen.



AV2A10066

13. Ansaugkrümmer anbauen.

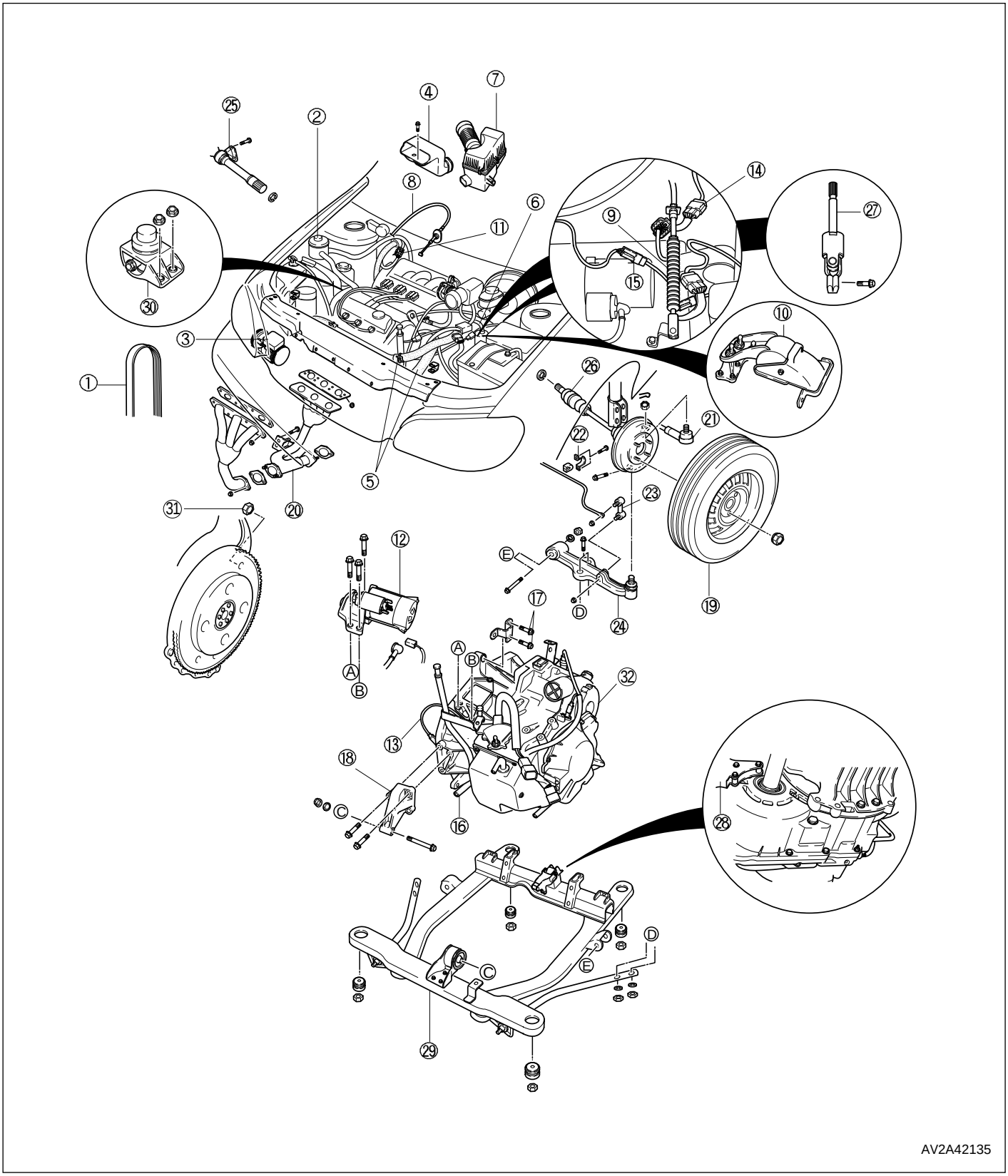


AV2A10065

14. Kühlmittelschlauch anbringen.
15. Kraftstoffleitung an der Einspritzleiste anbringen.
16. Kabelstecker für Zündspulen, Einspritzventile und Ansauglufttemperaturfühler anklemmen.
17. Kabelstecker für Nockenwellensensor und Lambdasonde anklemmen.
18. Oberen Kühlmittelschlauch anbringen.
19. Motorhalterung (Nr. 3) anbauen.
    (siehe "Einbau HLA (rechte Bank), Schritt 15 bis 40, Seite 10A-20)
20. Motor mit der angegebenen Menge Öl der korrekten Spezifikation füllen.
    (siehe "Ölkreislauf", Abschnitt 11)
21. Motor mit der angegebenen Menge Kühlmittel der korrekten Spezifikation füllen.
    (siehe "Kühlsystem", Abschnitt 12)
22. Batteriemassekabel anklemmen.

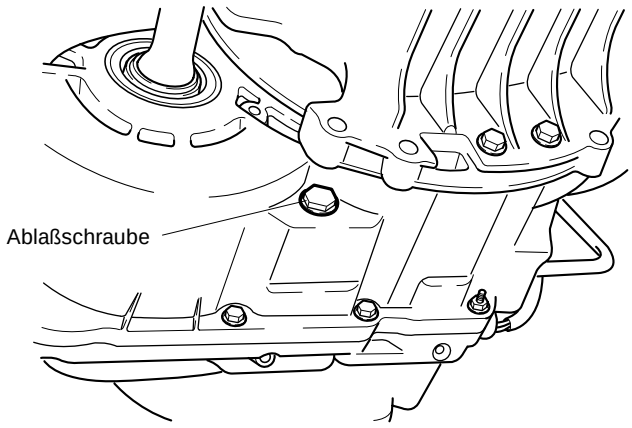
Ausbau

Motor



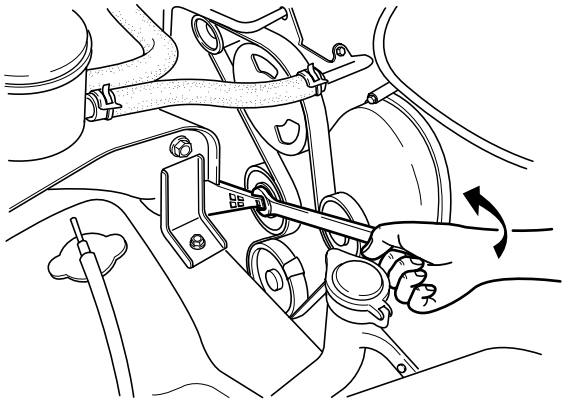
(1) Antriebsriemen
(2) Servopumpe und Ausgleichsbehälter
(3) Kompressor Klimaanlage
(4) Ansaugkanal
(5) Unterer und oberer Kühlerschlauch
(6) Kraftstoffleitung
(7) Luftfiltergehäuse
(8) Gaszug
(9) Schaltgestänge
(10) Motorhalterung (Nr.4)
(11) Magnetventil-Kabelstecker
(12) Anlasser
(13) Kabelstecker Kurbelwellen-Positionssensor
(14) Kabelstecker Geschwindigkeitssensor
(15) Kabelstecker Lambdasonde
(16) ATF-Kühlerschlauch
(17) Befestigungsschrauben Wandlergehäuse
(18) Motorhalterung Nr. 2
(19) Felge und Reifen
(20) Auspuffkrümmer
(21) Spurstangenkopf
(22) Stabilisator
(23) Stabilisatorhalterung
(24) Unterer Querlenker
(25) Gelenkwellenhalterung
(26) Antriebswelle
(27) Zwischenwelle
(28) Motorhalterung Nr. 1
(29) Hilfsrahmen
(30) Motorhalterung Nr. 3
(31) Befestigungsmutter Drehmomentwandler
(32) Automatikgetriebe

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Fahrzeug aufbocken.
3. Kühlmittel ablassen *(siehe Abschnitt 12, Kühlsystem).*
4. ATF ablassen *(siehe Seite 42-33).*



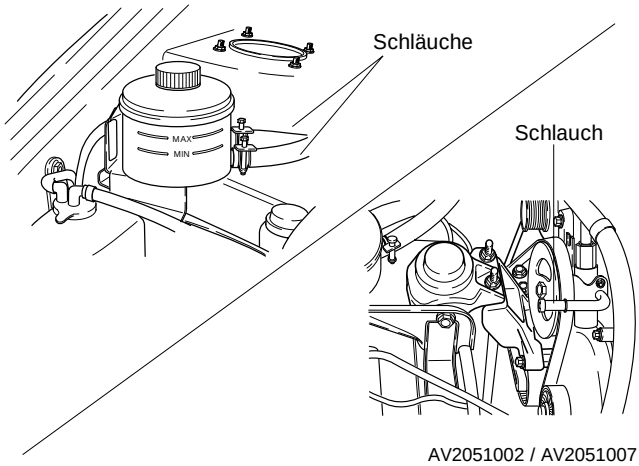
AV2A42117

5. Automatische Spannvorrichtung mit Schraubenschlüssel anheben und Antriebsriemen abnehmen.



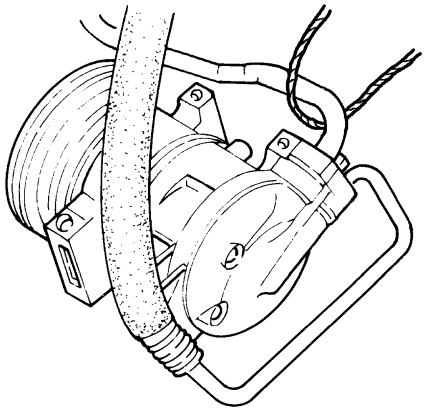
AV2A42154

6. Zwei Schläuche vom Ausgleichsbehälter abziehen.
7. Schlauch von der Servopumpe abziehen.



AV2051002 / AV2051007

8. A/C-Kompressor ausbauen (Schläuche bleiben angeschlossen).
9. A/C-Kompressor mit geeignetem Draht neben dem Motor fixieren.



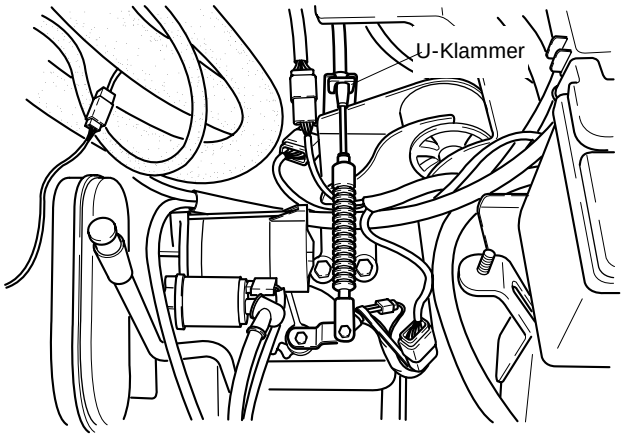
BSX010A060

10. Ansaugkanal abbauen.
11. Unteren und oberen Kühlerschlauch abbauen.
12. Heizungsschläuche und Bremsleitung abbauen.
13. Kraftstoffleitung abbauen *(siehe Abschnitt 22, Kraftstoffsystem).*

⚠ VORSICHT

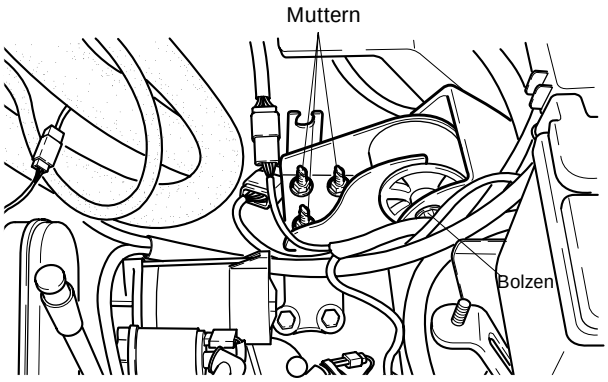
A) BEIM ABZIEHEN DER KRAFTSTOFFLEITUNG NICHT RAUCHEN. FUNKENBILDUNG UND OFFENES FEUER VERMEIDEN.
B) PUTZLAPPEN BEREITHALTEN. BEIM ABZIEHEN TRITT KRAFTSTOFF AUS.
C) SCHLAUCH VERSCHLIESSEN, SO DASS KEIN KRAFTSTOFF AUSTRETEN KANN.

14. Drei Muttern des Luftfiltergehäuses lösen und Luftfilter ausbauen.
15. Gaszug aushängen.
16. U-förmige Klammer des Schaltzugs vom Schaltgestänge abnehmen.
17. Mutter und Unterlegscheibe vom Schaltgestänge lösen.



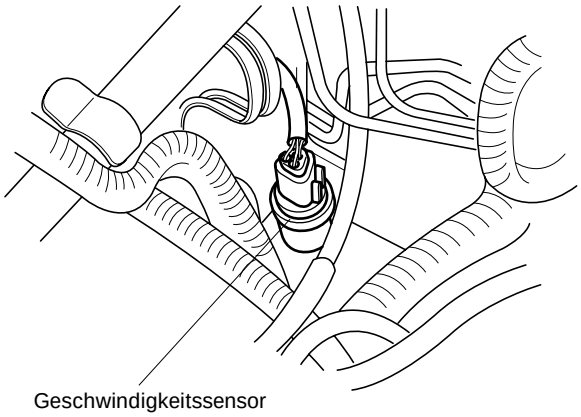
AV2A42118

18. Drei Befestigungsmuttern der Motorhalterung Nr. 4 lösen, danach Haltebolzen der Motoraufhängung lösen.



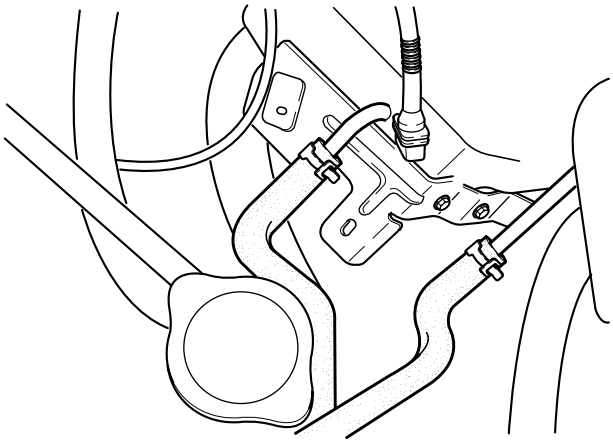
AV2A42119

19. Magnetventil-Kabelstecker abklemmen.
20. Anlasser ausbauen *(siehe Abschnitt 30, Anlasser).*
21. Kabelstecker des Kurbelwinkelsensors abklemmen.
22. Kabelstecker des Geschwindigkeitssensors abklemmen.



AS2A42049

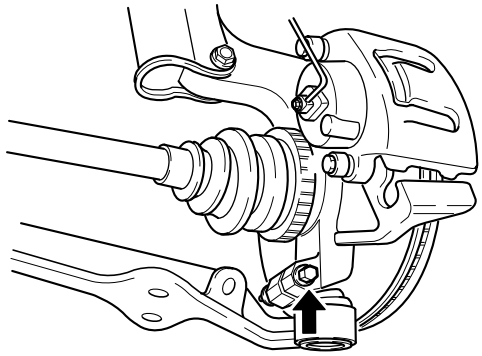
23. Beide Lambdasonden-Kabelstecker abklemmen.
24. Beide ATF-Kühlerschläuche abziehen.



AV2A42120

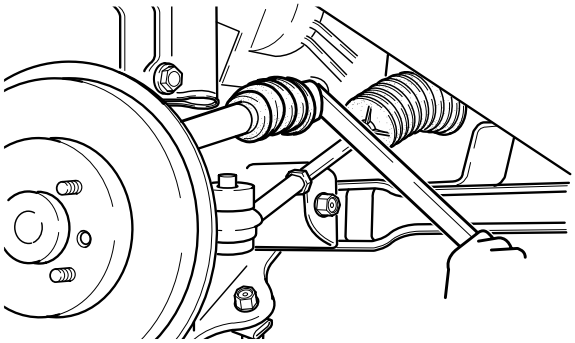
25. Motorhalterung Nr. 3 ausbauen.
26. Beide Vorderräder abbauen (je fünf Radmuttern).
27. Auspuffkrümmer ausbauen *(siehe Abschnitt 20, Ansaugtrakt und Auspuffanlage).*
28. Linken und rechten Spurstangenkopf von den Achsschenkeln trennen (je ein Splint und eine Mutter).

29. Stabilisatorhalterung ausbauen und Halterung vom Stabilisator trennen.
30. Stabilisatorhalterung vom Achsschenkel trennen.
31. Klemmschraube u. Mutter v. Achsschenkeln lösen. Unteren Querlenker vom Achsschenkel trennen.



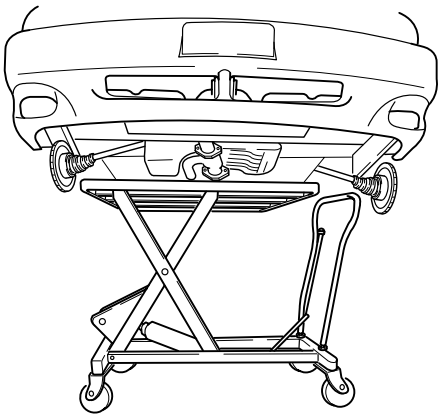
AV2A42124

32. Gelenkwellenhalterung vom Motorblock trennen (3 Schrauben).
33. Beide Antriebswellen vorsichtig aus dem Automatikgetriebe hebeln.



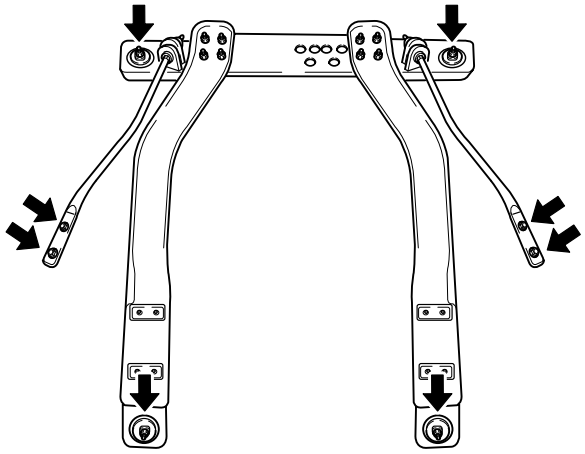
AV2050010

34. Schraube der Zwischenwelle lösen *(siehe Abschnitt 51, Lenkung).*
35. Automatikgetriebe, Motor und Rahmenträger mit geeigneter Hebevorrichtung abstützen.



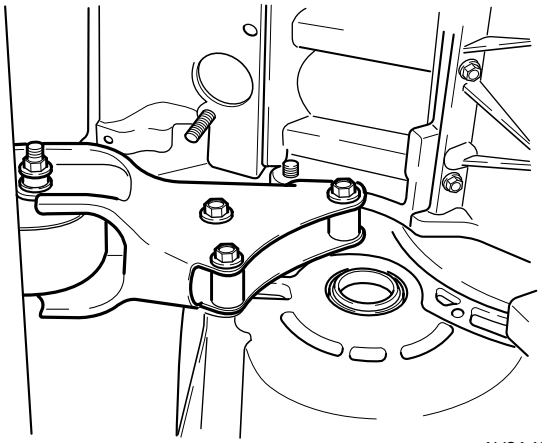
AV2A10026

36. Vier Muttern des Rahmenträgers und vier Muttern der Längslenker lösen.



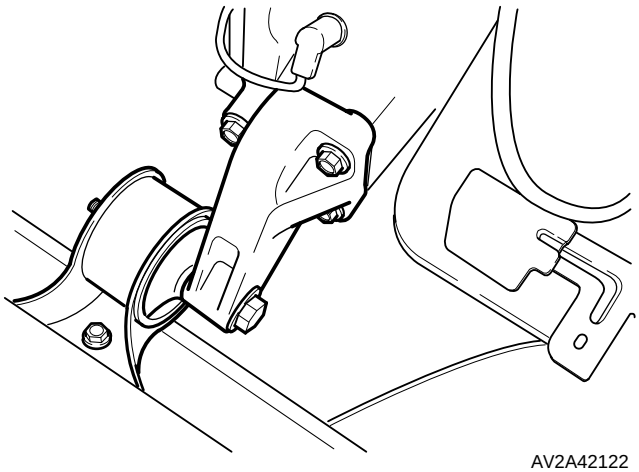
AV2A42123

37. Motor, Automatikgetriebe und Rahmenträger vorsichtig absenken.
38. Drei Befestigungsschrauben der Motorhalterung Nr. 1 am Rahmenträger lösen.



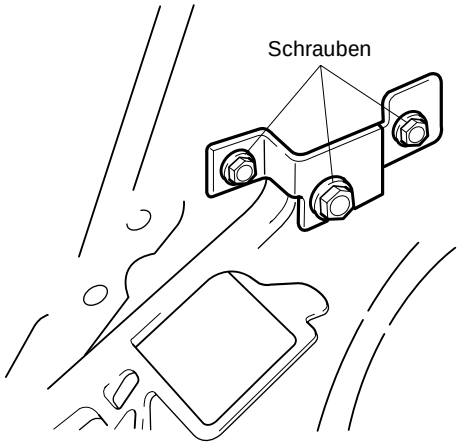
AV2A42125

39. Vier Schrauben der Motorhalterung Nr. 2 lösen und Motorhalterung Nr. 2 von Automatikgetriebe und Rahmenträger trennen.



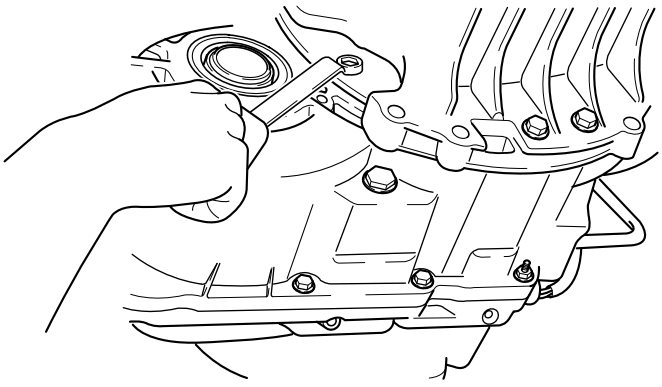
AV2A42122

40. Drei obere Schrauben des Drehmomentwandlers lösen.



AV2A42121

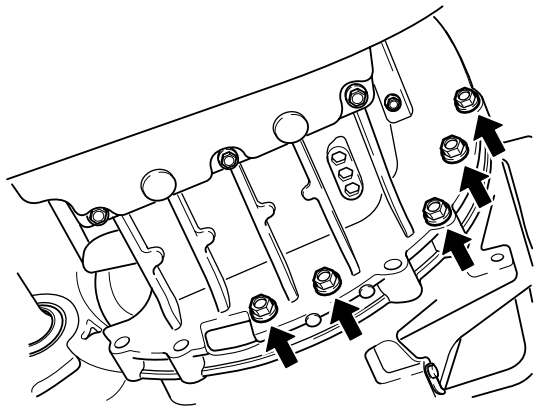
41. Sechs Befestigungsmuttern zwischen Schwungrad und Drehmomentwandler lösen. Motor über Kurbel-wellenrad drehen, um an alle Muttern zu



AV2A42126

gelangen.

42. Neun verbleibende Gehäuseschrauben des Drehmomentwandlers lösen.



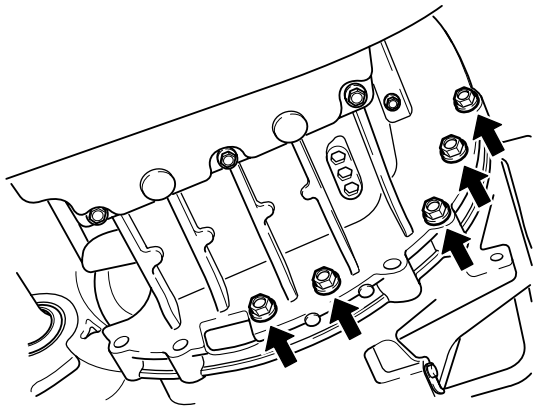
AV2A42127

43. Getriebe vorsichtig vom Motor trennen.

Einbau

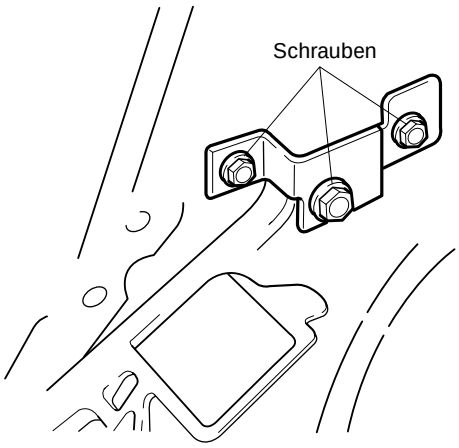
1. Getriebe am Motor anbringen und Gehäuseschrauben des Drehmomentwandlers einsetzen.

   Anzugsdrehmoment: 63-90 Nm



AV2A42127

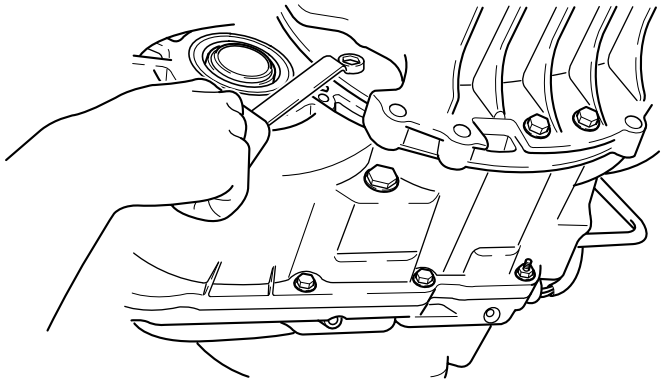
2. Drei obere Schrauben des Drehmomentwandlergehäuses einsetzen.



AV2A42121

3. Sechs Befestigungsmuttern zwischen Schwungrad und Drehmomentwandler anbringen. Motor über Kurbelwellenrad drehen, um an alle Positionen zu gelangen.

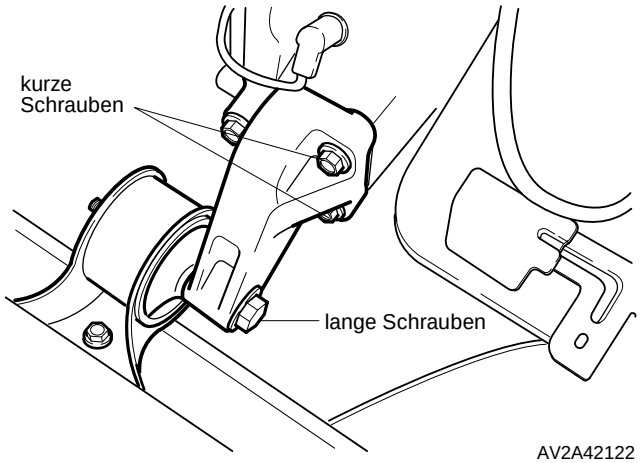
   Anzugsdrehmoment: 34-49 Nm



AV2A42126

4. Motorhalterung Nr. 2 mit vier Schrauben am Automatikgetriebe befestigen.

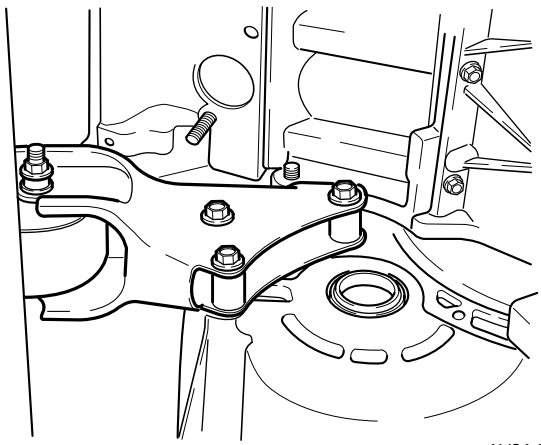
   Anzugsdrehmoment:
   Kurze Schrauben: 67-93 Nm
   Lange Schraube: 85-117 Nm



AV2A42122

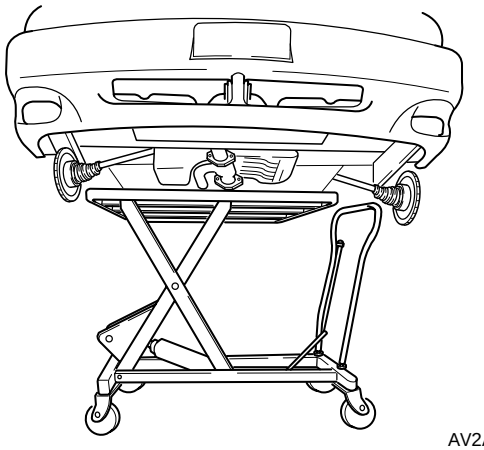
5. Drei Befestigungsschrauben der Motorhalterung Nr. 1 (an Rahmenträger) einsetzen.

   Anzugsdrehmoment: 67-93 Nm



AV2A42123

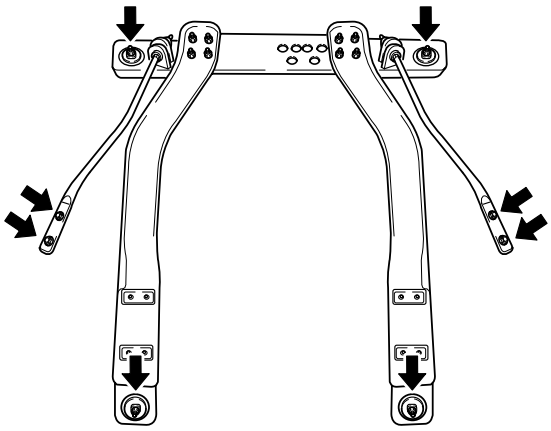
6. Automatikgetriebe, Motor und Rahmenträger auf geeigneter Hebevorrichtung positionieren und unter dem Fahrzeug plazieren.
7. Automatikgetriebe, Motor und Rahmenträger anheben und im Motorraum ausrichten.



AV2A10026

8. Vier Muttern des Rahmenträgers und vier Muttern der Längslenker festziehen.

Anzugsdrehmoment
Hilfsrahmen: 120-137 Nm
Zugstreben: 93-115 Nm



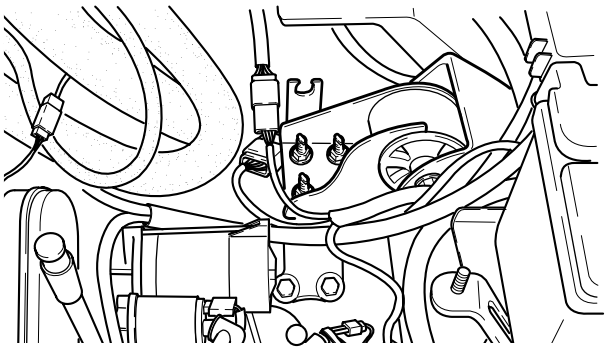
AV2A42123

9. Hebevorrichtung unter Getriebe und Motor hervorziehen.
10. Motorhalterung Nr. 3 einbauen.

Anzugsdrehmoment:
Muttern: 67-93 Nm
Schrauben: 85-117 Nm

11. Motorhalterung Nr.4 einbauen.

Anzugsdrehmoment: 67-93 Nm



AV2A42119

12. Schraube der Zwischenwelle einsetzen *(siehe Abschnitt 51, Lenkung).*
13. Antriebswellen mit neuen Clips versehen.
14. Gelenkwellen mit der Öffnung des Sprengrings nach oben in das Getriebe einführen.
15. Gelenkwellenhalterung anbringen, danach drei Schrauben einsetzen.

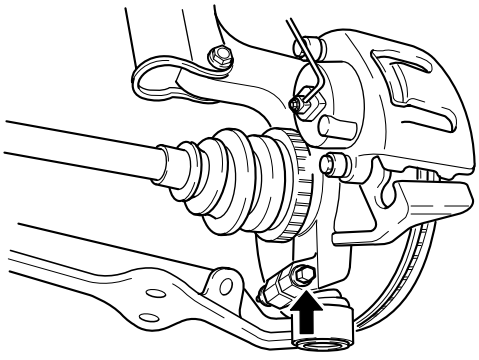
Anzugsdrehmoment: 42-62 Nm

16. Beide unteren Querlenker am Rahmenträger montieren.

Anzugsdrehmoment: 120-137 Nm

17. Kugelgelenke der beiden Querlenker einführen und Klemmschrauben einsetzen.

Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm



AV2A42124

18. Beide Stabilisatorhalterungen einbauen.

    Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm

19. Beide Spurstangenköpfe an Achsschenkeln anbringen und Muttern festziehen.

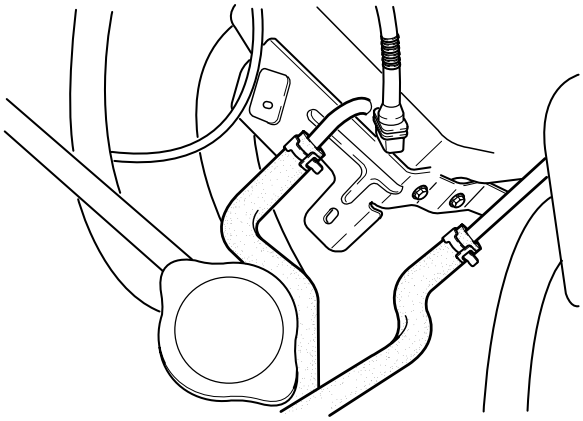
    Anzugsdrehmoment: 59-80 Nm

    Splint einführen und sichern.

20. Auspuffkrümmer einbauen *(siehe Abschnitt 20, Ansaugtrakt und Auspuffanlage).*
21. Beide Vorderräder anbringen und Radmuttern festziehen.

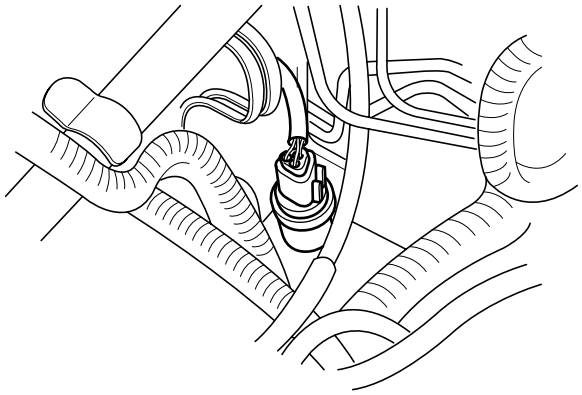
    Anzugsdrehmoment: 88-118 Nm

22. Fahrzeug absenken.
23. Schläuche auf ATF-Kühlrohr anbringen. Auf vollständigen Sitz achten.
24. Schlauchschellen in der Mitte der Markierung wie gezeigt anbringen.



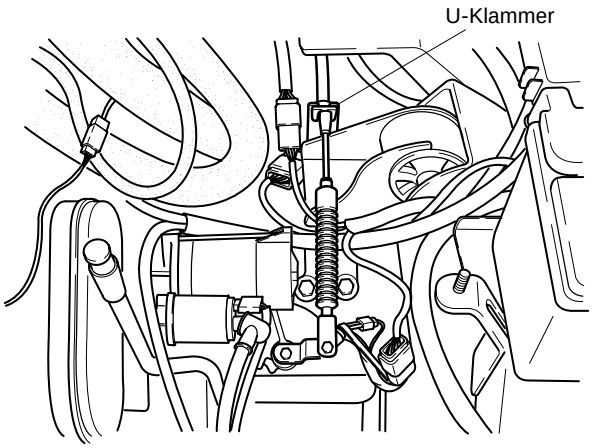
AV2A42120

25. Beide Lambdasonden-Kabelstecker anklemmen.
26. Kabelstecker des Geschwindigkeitssensors anklemmen.



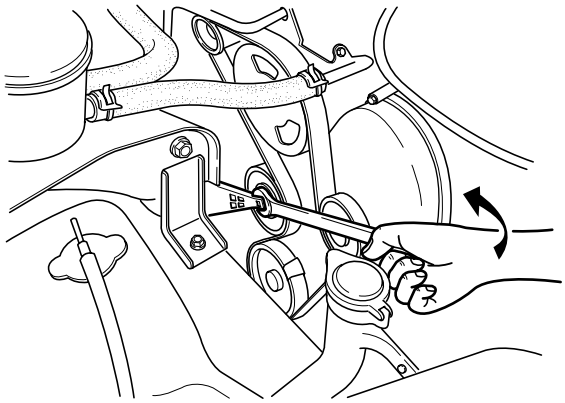
AS2A42049

27. Anlasser einbauen *(siehe Abschnitt 30, Anlasser).*
28. Magnetventil-Kabelstecker anklemmen.
29. Kabelstecker des Kurbelwinkelsensors anklemmen.
30. Mutter des Schaltgestänges anbringen.
31. U-förmige Klammer anbringen.



AV2A42118

32. Gaszug einhängen *(siehe Abschnitt 20, Ansaugtrakt und Auspuffanlage).*
33. Kraftstoffleitung anbauen *(siehe Abschnitt 22, Kraftstoffsystem*).
34. Heizungsschläuche und Bremsleitung anbauen.
35. Oberen und unteren Kühlerschlauch anbauen.
36. A/C-Kompressor einbauen *(siehe Abschnitt 62, Klimaanlage).*
37. Schläuche der Servolenkung anbauen *(siehe Abschnitt 51, Servolenkung).*
38. Automatische Spannvorrichtung mit Schraubenschlüssel anheben und Antriebsriemen anbringen.



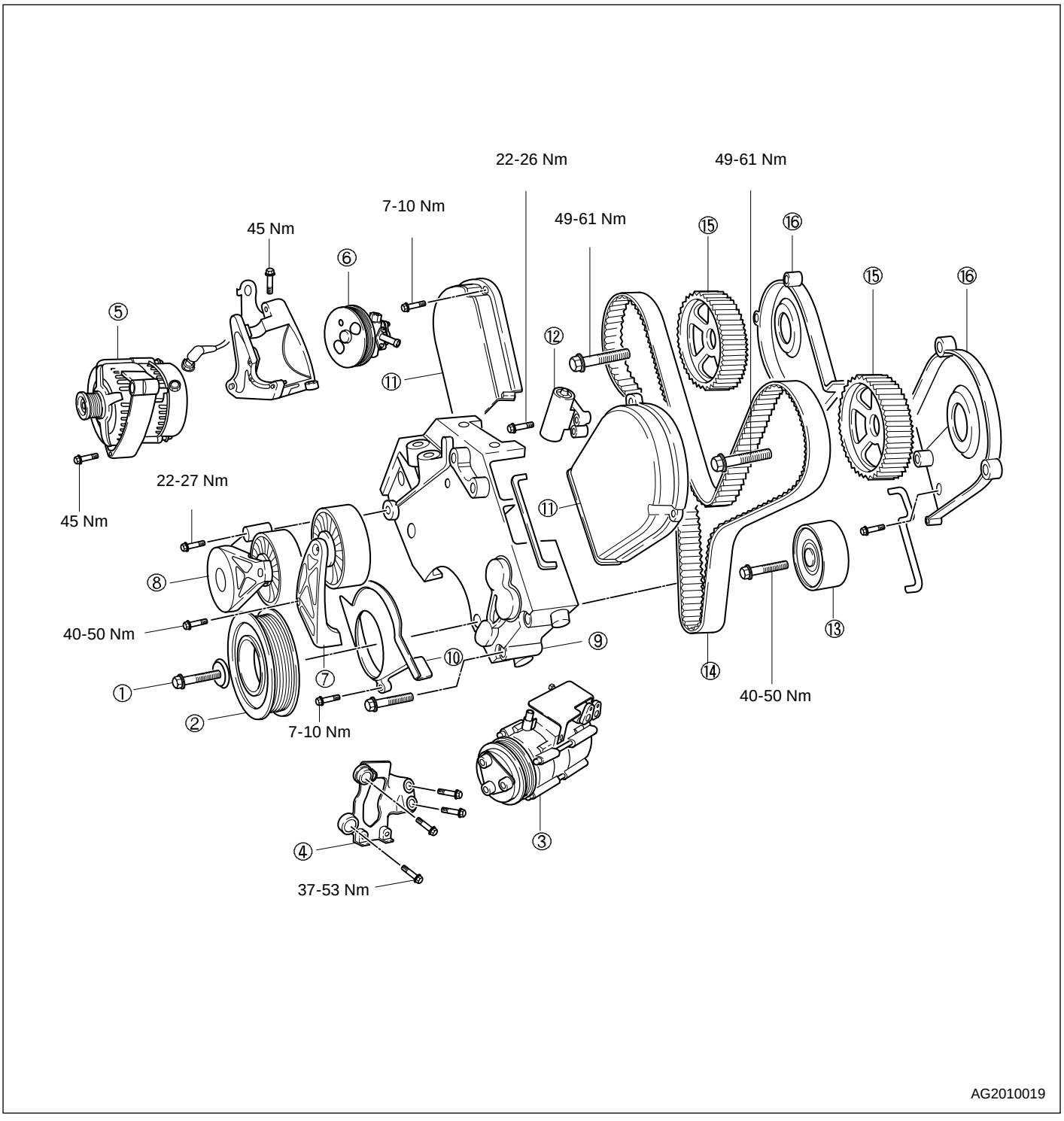
AV2A42154

39. Luftfiltergehäuse einbauen.
40. Ansaugkanal einbauen.
41. Batteriemassekabel anklemmen.
42. *Getriebe mit ATF befüllen (siehe “Getriebeflüssigkeit”, Seite 42-33).*
43. Schaltzug einstellen.
44. Kühlmittel einfüllen (korrekte Menge und Spezifikation, *siehe Abschnitt 12, “Kühlsystem”).*
45. Servoflüssigkeit einfüllen *(siehe Abschnitt 51, “Servolenkung”).*
46. Gaszug einstellen *(siehe Abschnitt 20, “Ansaugtrakt und Auspuffanlage”).*
47. Motor starten und auf Undichtigkeiten prüfen.

Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau

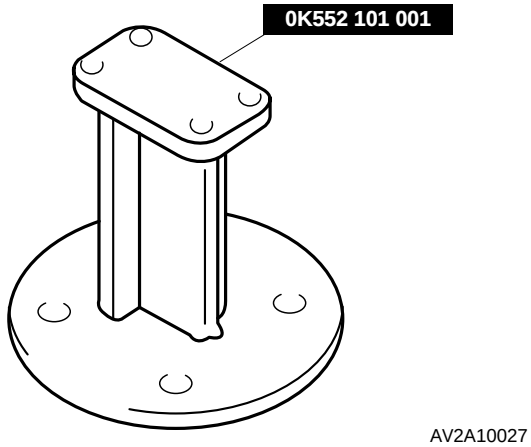
Zerlegung

Vorderer Zahnriemen



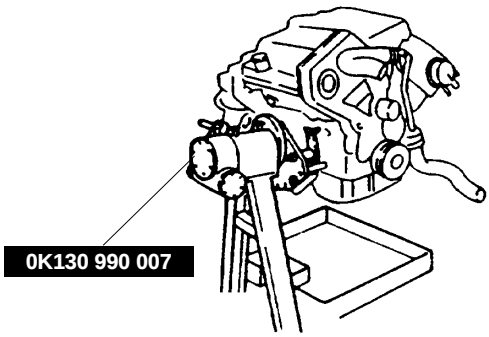
(1) Schraube Kurbelwellenrad
(2) Kurbelwellenriemenscheibe
(3) A/C-Kompressor
(4) A/C-Kompressorhalterung
(5) Generator
(6) Servopumpe
(7) Umlenkrolle
(8) Autom. Riemenspanner
(9) Vordere Abdeckung
(10) Riemenscheibenabdeckung
(11) Zahnriemenabdeckung (vorn)
(12) Autom. Zahnriemenspanner
(13) Zwischenrad Zahnriemen
(14) Zahnriemen
(15) Vorderes Nockenwellenrad
(16) Vordere Abdeckung hinterer Zahnriemen

1. **Spezialwerkzeug (0K552 101 001)** an Motor anbauen.



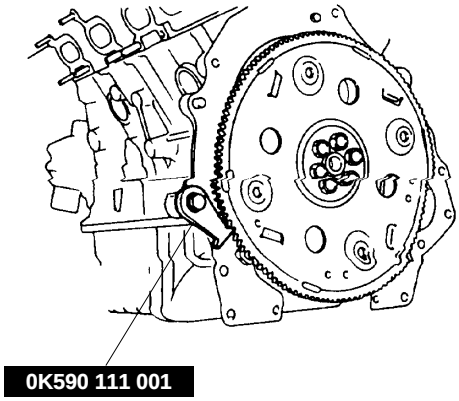
AV2A10027

2. Motor an Standvorrichtung **(0K130 990 007)** befestigen.



AT3010018

3. Schwungrad (ATX) mit **Spezialwerkzeug (0K590 111 001)** fixieren.



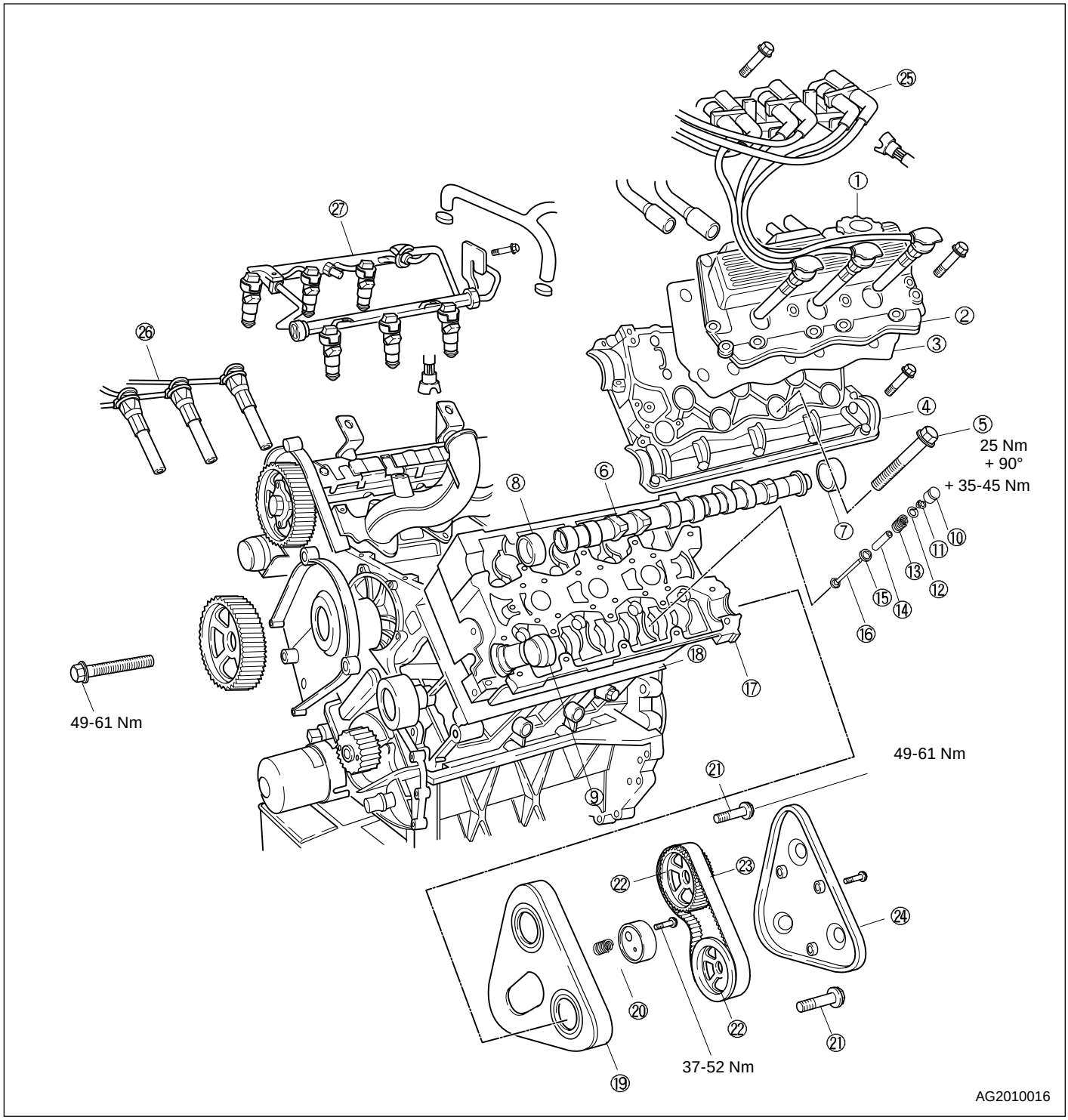
AT3010021

4. Schraube lösen und Kurbelwellenriemenscheibe ausbauen.
5. Drei Schrauben lösen und Abdeckung der Kurbelwellenriemenscheibe ausbauen.
6. Drei Befestigungsschrauben lösen und Servopumpe von Halterung trennen.
7. B-Klemme und Kabelstecker von Generator abklemmen.
8. Zwei Schrauben lösen und Generator von Halterung trennen. Generator ausbauen.
9. Zwei Befestigungsschrauben lösen und Riemen-Umlenkrolle ausbauen.
10. Befestigungsschraube der Ölpeilstabführung (an Zylinderkopf) lösen.
11. Zwei Befestigungsschrauben der Ölpeilstabführung (an Ölwanne) lösen. Ölpeilstabführung ausbauen (Dichtung nicht wiederverwenden).
12. Drei Schrauben lösen und linke Abdeckung des vorderen Zahnriemens ausbauen.
13. Drei Schrauben lösen und rechte Abdeckung des vorderen Zahnriemens ausbauen.
14. Fünf Befestigungsschrauben der Generator- / Servopumpenhalterung lösen.
15. Halterung und Aufnahme für Hebevorrichtung ausbauen.
16. Zwei Befestigungsschrauben des Antriebsriemenspanners lösen und Spanner ausbauen.
17. Sechs Befestigungsschrauben der vorderen Abdeckung (an Motorblock) lösen.
18. Inbus-Befestigungsschraube der vorderen Abdeckung (an Motorblock) lösen.
19. Vordere Abdeckung ausbauen.
20. Obere Befestigungsschraube des Zahnriemenspanners lösen.
21. Schrauben der Nockenwellenräder lösen.
22. Unter Schraube lösen und automatische Spannvorrichtung von der Spannrolle fortschwenken.
23. Zahnriemen abnehmen.

✻ *Hinweis*
   a) Zahnriemen nur mit bloßen Händen abnehmen; die Verwendung von Hebelwerkzeug kann zu Beschädigungen des Riemens und der Räder führen.
   b) Kurbelwelle nicht drehen, solange der Zahnriemen fehlt und die Zylinderköpfe montiert sind.

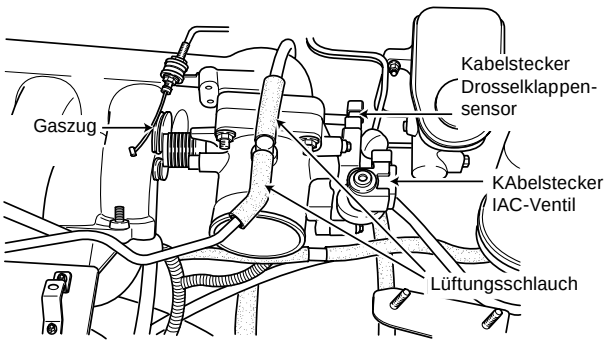
24. Antriebsriemen-Umlenkrolle ausbauen.
25. Spannrolle ausbauen.
26. Vorderes Nockenwellenrad ausbauen.
27. Hintere Abdeckung des vorderen Zahnriemens ausbauen.

Zerlegung
Zylinderkopf



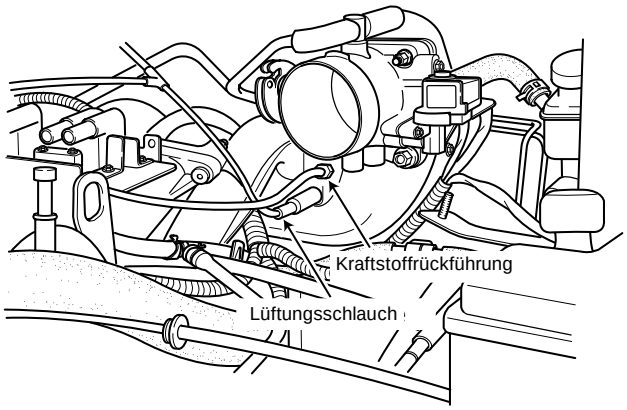
(1) Öleinfülldeckel
(2) Ventildeckel
(3) Ventildeckeldichtung
(4) Nockenwellenträger
(5) Zylinderkopfschraube
(6) Nockenwelle
(7) Hintere Öldichtung (braun)
(8) Vordere Öldichtung - Einlaß (rot)
(9) Vord. Öldichtung - Auslaß (schwarz)
(10) Hydrostößel (HLA)
(11) Ventilkeil
(12) Oberer Ventilsitz
(13) Ventilfeder
(14) Ventilführung
(15) Ventilsitz
(16) Ventil
(17) Zylinderkopf
(18) Zylinderkopfdichtung
(19) Hintere Zahnriemenabdeckung
(20) Spanner hinterer Zahnriemen
(21) Schraube Nockenwellenrad
(22) Hinteres Nockenwellenrad
(23) Hinterer Zahnriemen
(24) Abdeckung hinterer Zahnriemen
(25) Zündspule
(26) Zündkabel
(27) Kraftstoffleitung

28. Kabelstecker vom Drosselklappensensor und vom IAC-Ventil abklemmen.



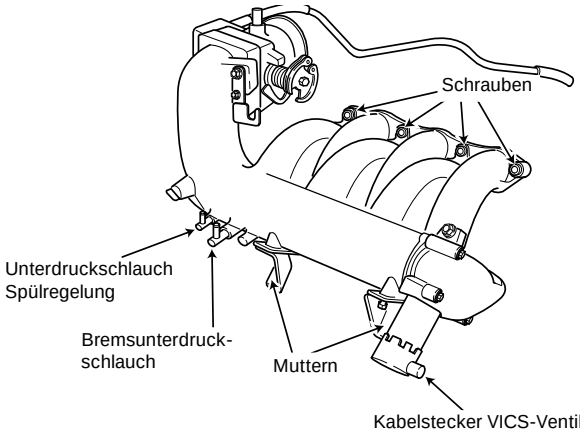
AV2A10059

29. Lüftungsschlauch vom Drosselklappengehäuse abziehen.
30. Zündkabel ausbauen.
31. Lüftungsschläuche vom linken Ventildeckel abziehen.
32. Lüftungsschlauch und Kraftstoffrückführung vom Ausgleichsbehälter abziehen.



AV2A10061

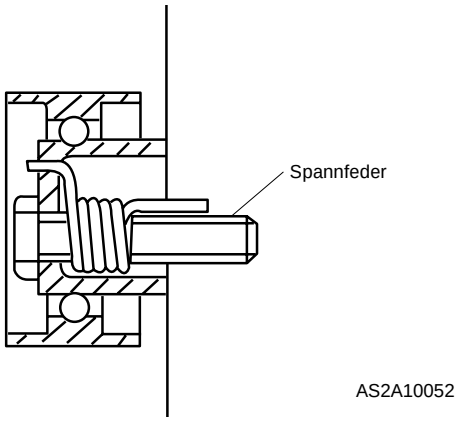
33. Ausgleichsbehälter ausbauen (4 Schrauben, 2 Muttern).



AV2A10063

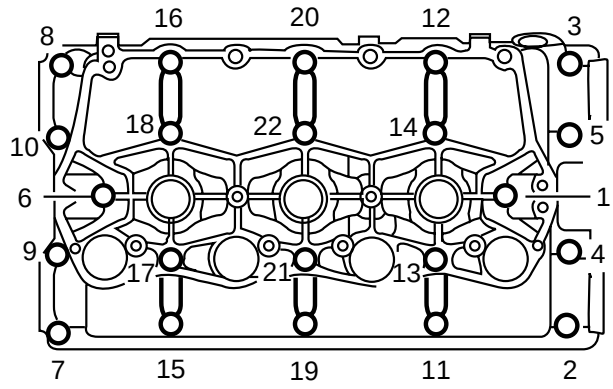
34. Zündspulen-Kabelstecker abklemmen.
35. Einspritzventil-Kabelstecker abklemmen.
36. Zündspulen-Baugruppe ausbauen (5 Schrauben).
37. Kraftstoffleitung ausbauen.
38. Abdeckung des hinteren Zahnriemens ausbauen (3 Schrauben).
39. Hinteren Zahnriemenspanner ausbauen.

✱ *Hinweis*
Spannfeder bei jedem Zahnriemenwechsel ersetzen.



AS2A10052

40. Hinteren Zahnriemen abnehmen.
41. Hintere Nockenwellenräder ausbauen.
42. Zwei Schrauben lösen und hintere Zahnriemenabdeckung vom Zylinderkopf abbauen.
43. Schrauben lösen (14 Stck.) und Ventildeckel und Dichtung abnehmen.
44. Befestigungsschrauben des Nockenwellenträgers (22 Stck.) (an Zylinderkopf) stufenweise in der gezeigten Reihenfolge lösen, bis die Ventilfedern nicht mehr gespannt sind. Schrauben herausdrehen und entnehmen.



AV2A10044

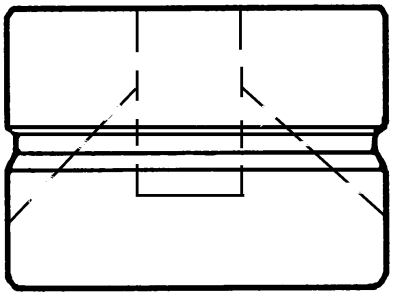
45. Nockenwellenträger ausbauen.

✱ *Hinweis*
Träger wird mit Paßbolzen fixiert.

46. Nockenwellen ausbauen (Öldichtungen nicht wiederverwenden).
47. Hydrostößel so markieren, daß sie bei Wiederverwendung in der ursprünglichen Einbaulage eingebaut werden können.

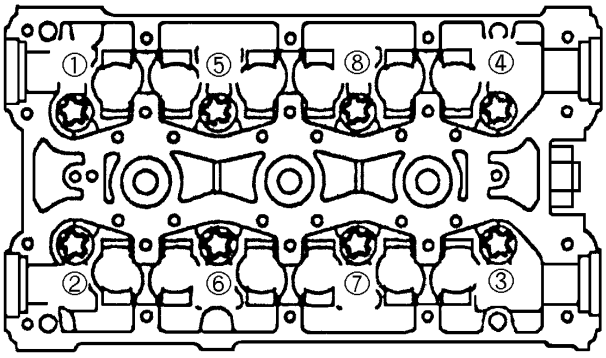
✱ *Hinweis*
Hydrostößel (HLA) müssen an derselben Stelle eingebaut werden, an der sie ausgebaut wurden. Falls sie an anderer Stelle eingebaut werden, kommt es zu vorzeitigem und unregelmäßigem Verschleiß der Hydrostößel und Nockenwellen.

48. Vierundzwanzig Hydrostößel mit Magnet aus dem Zylinderkopf entnehmen.
49. Hydrostößel umgekehrt in Ölbad lagern.



AS2A10060

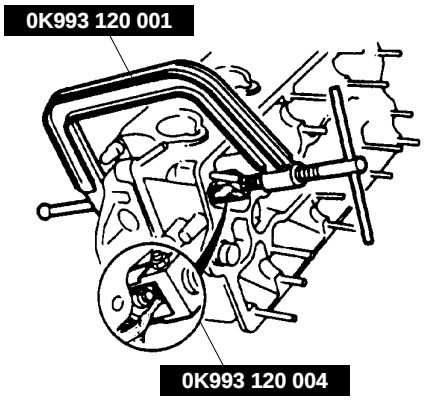
50. Zylinderkopfschrauben in zwei oder drei Schritten in der gezeigten Reihenfolge lösen (s. Abbildung).



AV2A10041

51. Zylinderkopf vom Zylinderblock abnehmen.

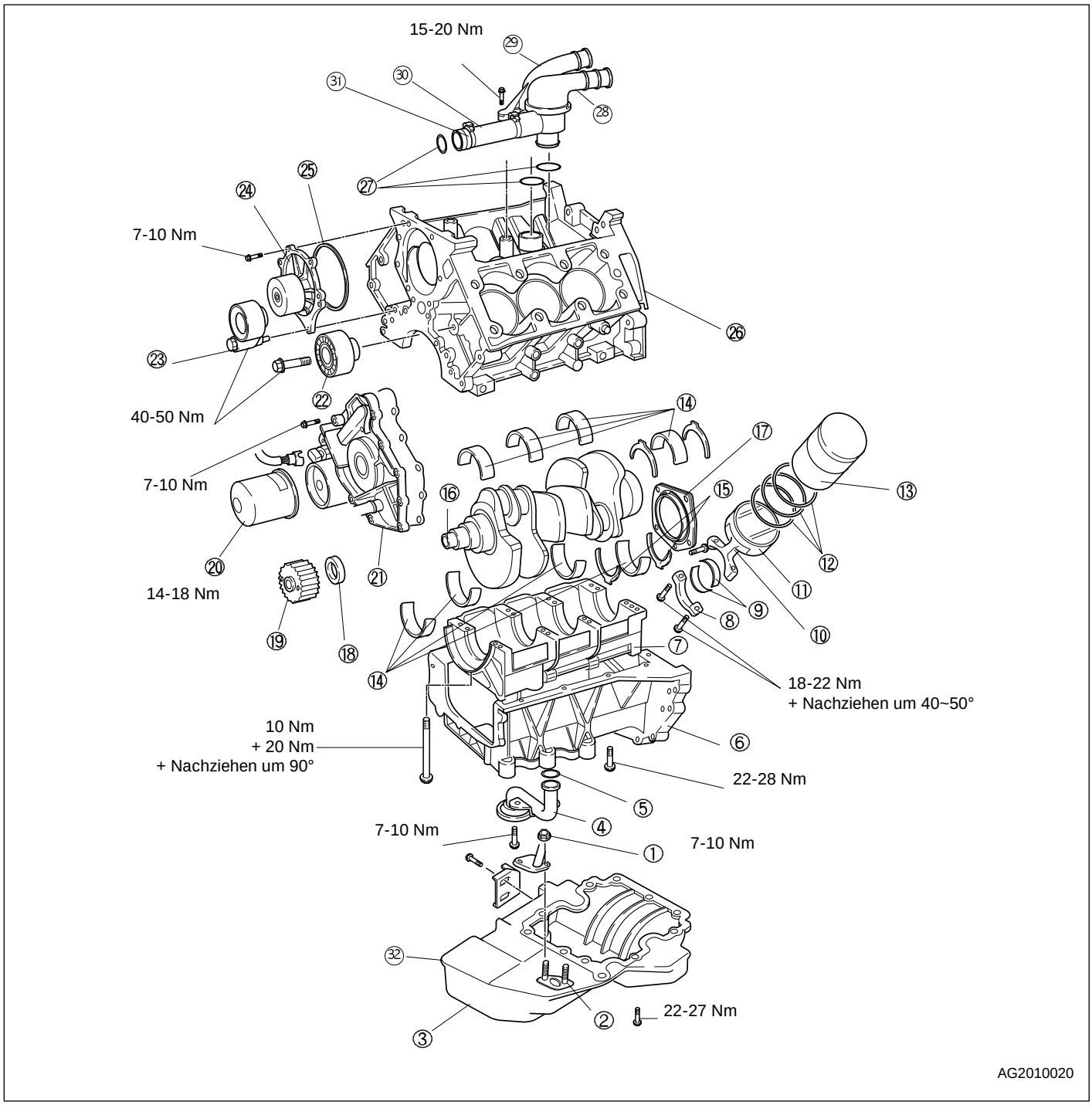
52. Ventilfedern mit **Spezialwerkzeug (0K993 120 001)** zusammendrücken und genug Platz zum Entnehmen der Ventilkeile lassen.



AT3010037

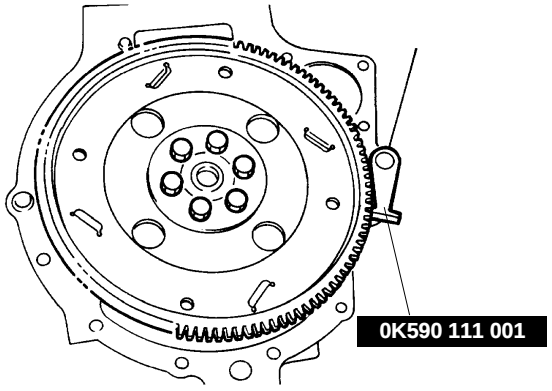
53. Feder langsam entspannen und oberen Sitz / Ventilfeder aus dem Zylinderkopf ausbauen.
54. Vorgang bei allen 24 Ventilen wiederholen.
55. Reihenfolge der Ventile beibehalten, falls sie wiederverwendet werden sollen.
56. Zylinderkopf so markieren, daß die Ventile in ihrer ursprünglichen Einbaulage eingebaut werden können.
57. Ventile aus dem Zylinderkopf ausbauen.

Zerlegung
Zylinderblock



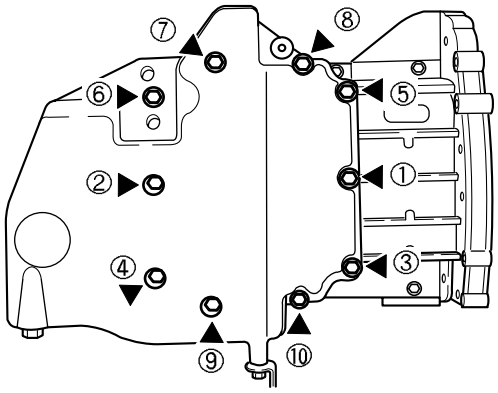
(1) Ölpeilstabführung
(2) Ölpeilstabdichtung
(3) Ölwanne
(4) Ölsieb
(5) O-Ring
(6) Untere Kurbelgehäusehälfte
(7) Lagereinsatz
(8) Pleuellagerdeckel
(9) Pleuellager
(10) Pleuel
(11) Kolben
(12) Kolbenring
(13) Zylinderbuchse
(14) Hauptlager
(15) Führungslager
(16) Kurbelwelle
(17) Hintere Öldichtung
(18) Vordere Öldichtung
(19) Zahnriemenscheibe
(20) Ölfilter
(21) Ölpumpe
(22) Zahnriemen-Umlenkrolle
(23) Zahnriemenspanner-Rolle
(24) Wasserpumpe
(25) Dichtung
(26) Zylinderblock
(27) O-Ring
(28) Thermostatgehäuse
(29) Wasserableitung
(30) Wasserzuführung
(31) Kunststoff-Clip
(32) Ölablaßschraube

58. Schwungrad (Automatikgetriebe) mit **Spezialwerkzeug (0K590 111 001)** fixieren.



BSX010A092

59. Schwungrad-Sicherungsschrauben lösen.
60. Grundplatte, Schwungrad und Zwischenstück ausbauen.
61. **Spezialwerkzeug (0K590 111 001)** entfernen.
62. Hintere Öldichtung ausbauen (5 Schrauben).
63. Ölwannen-Befestigungsschrauben lösen (10 Stck.). Lage der vier längeren Schrauben merken.



AV2A10002

64. Ölwanne ausbauen (mit Schraubendreher oder geeignetem Werkzeug abhebeln).

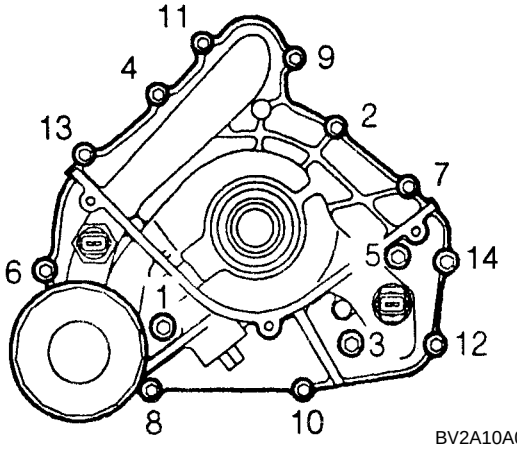
Achtung

a) Werkzeuge nicht mit Gewalt zwischen Ölwanne und Zylinderblock einführen. Andernfalls können die Dichtflächen beschädigt werden.

b) Dichtflächen beim Entfernen von Dichtmittelresten nicht beschädigen.

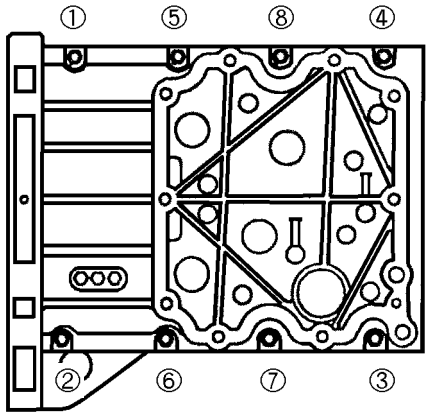
65. Ölfiltereinsatz ausbauen.
66. Kabelstecker des Öldruckschalters und des Öltemperatursensors abklemmen.
67. Zahnriemenscheibe ausbauen.

68. Ölpumpe und Dichtung ausbauen (14 Schrauben).



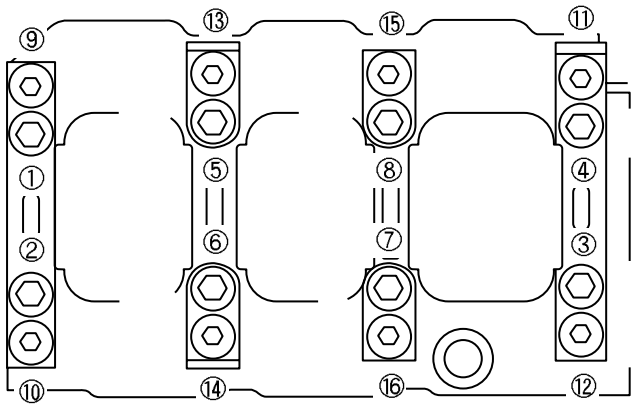
BV2A10A005

69. Öldichtung mit einem umhüllten Schraubendreher aus dem Pumpendeckel ausbauen.
70. Ölsieb ausbauen (O-Ring nicht wiederverwenden).
71. Untere Kurbelgehäusehälfte ausbauen (8 Schrauben).



BV2A10A006

72. Lagereinsatz ausbauen (16 Schrauben).



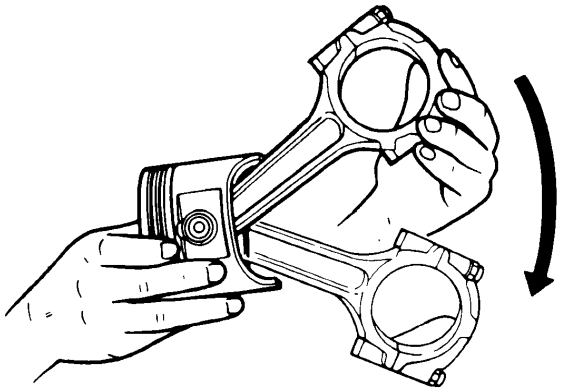
BSX010A165

73. Hauptlager und beide Hälften des Führungslagers aus dem Lagereinsatz ausbauen und Reihenfolge beibehalten.
74. Pleuel und Pleuellagerdeckel unter Verwendung eines Zahlenstemples mit der Nummer des jeweiligen Zylinders kennzeichnen.

✻ *Hinweis*
Alle Pleuel auf derselben Seite kennzeichnen und Block mit Referenzmarkierung versehen, so daß Pleuel richtigherum an der korrekten Position eingebaut werden können. Andernfalls kommt es zu Schmierungs-, und Lagerproblemen sowie zu Schäden an Bauteilen im Motor.

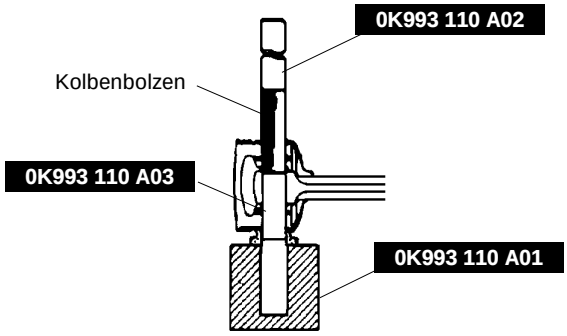
75. Vier Paßstifte ausbauen und Pleuellagerdeckel von Pleuel Nr. 1 und Nr. 2 abbauen.
76. Pleuel von der Kurbelwelle abbauen.
77. Lagerschalen aus Pleuel und Pleuellagerdeckel nehmen.
78. Kurbelwelle drehen, Schrauben der übrigen Pleuellagerdeckel lösen und Pleuellager ausbauen.
79. Kurbelwelle ausbauen. Haupt- und Führungslager aus dem Zylinderblock ausbauen.
80. Zylinderblock so positionieren, daß alle Kolben und Laufbuchsen ausgebaut werden können.
81. Kolben und Laufbuchsen vorsichtig aus dem Zylinderblock drücken.
82. Kolben aus den Laufbuchsen nehmen und Laufbuchsen in ihrer Reihenfolge belassen.
83. Deckel wieder an den Pleuel anbringen und Paßstifte leicht anziehen.
84. Kolben senkrecht halten und Pleuel sanft hin- und her bewegen.
85. Pleuel loslassen und Bewegung beobachten.

✻ *Hinweis*
Pleuel nicht wild hin- und her schwingen lassen. Der mehrfache harte Aufprall auf den Kolbenrand erzeugt eine Ausbuchtung. In diesem Fall muß der Kolben ersetzt werden.



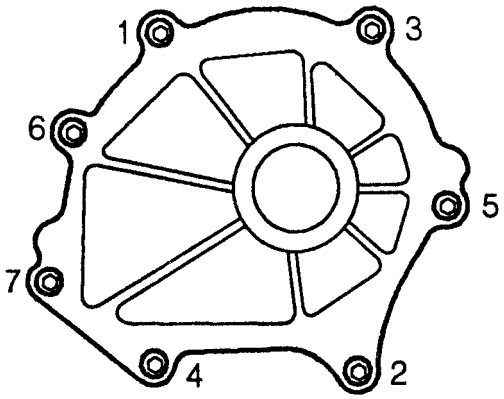
AN7010A036

86. Kolbenauge und Pleuel auf Geradheit und Verformung prüfen, falls Pleuel nicht frei schwingt.
87. **Spezialwerkzeug** anbringen, wie in der Abbildung gezeigt.



AT3010083

88. Kolbenbolzen auspressen.
89. Wasserpumpe und Dichtung ausbauen (7 Schrauben).



BV2A10A007

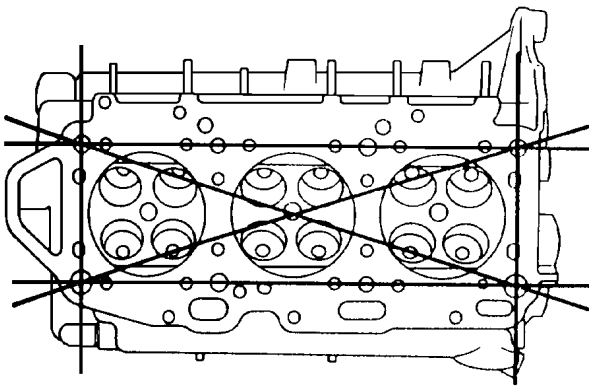
90. Zahnriemenspannrolle ausbauen.
91. Zahnriemen-Umlenkrolle ausbauen.
92. Thermostatgehäuse ausbauen (O-Ringe nicht wiederverwenden).

Prüfung

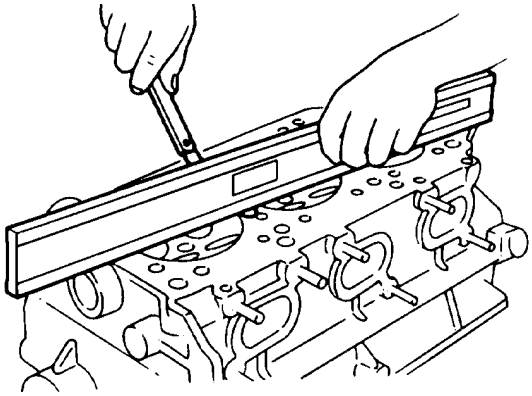
Zylinderkopf

1. Zylinderkopf auf Schäden, Risse und eindringendes Wasser / Öl prüfen. Zylinderkopf ggf. ersetzen.
2. Zylinderkopfverzug in den sechs gezeigten Richtungen messen (s. Abbildung).

   Zulässiger Verzug: 0,15 mm



AT3010038



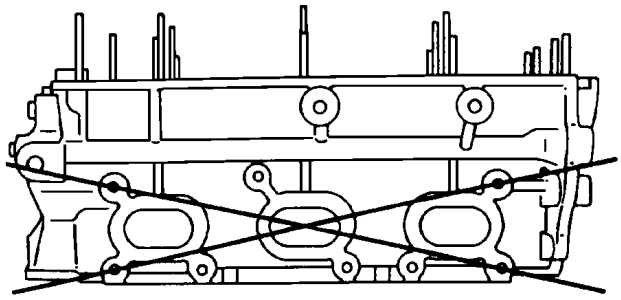
AT3010039

✱ *Hinweis*
Folgende Punkte müssen vor dem Schleifen des Zylinderkopfs überprüft werden. Zylinderkopf ggf. reparieren oder ersetzen.
a) Einsinken der Ventilsitze
b) Schäden an den Krümmer-Dichtflächen
c) Radiales und axiales Nockenwellenspiel

3. Zylinderkopf planschleifen, falls der Verzug außerhalb der Toleranz liegt.
   Zylinderkopf ersetzen, falls seine Höhe nicht innerhalb der Toleranz liegt.

   Zulässige Höhe: 118,95 mm - 119,05 mm
   Planschleifen: max. 0,15 mm

4. Verzug der Krümmerdichtflächen wie gezeigt in zwei Richtungen messen (s. Abbildung).



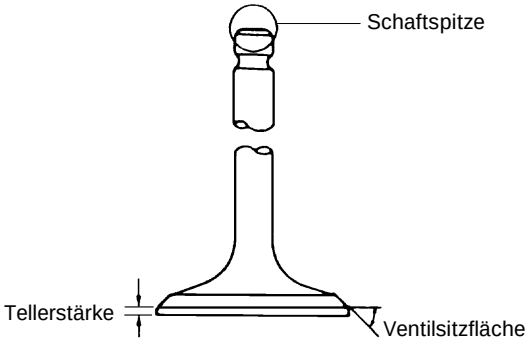
AT3010040A

5. Flächen planschleifen oder Zylinderkopf ersetzen, falls Verzug außerhalb der Toleranz liegt.

Ventile und Ventilführungen

1. Alle Ventile auf folgende Punkte prüfen:
   Ggf. ersetzen oder planschleifen.
   1) Schaft beschädigt oder verbogen
   2) Ventilsitzfläche rauh oder beschädigt
   3) Ventilschaftspitze beschädigt oder ungleichmäßig verschlissen
2. Stärke des Ventiltellers messen. Ventil ggf. ersetzen.

Tellerstärke:
Einlaßventil: 1,32 mm - 1,58 mm
Auslaßventil: 1,82 mm - 2,08 mm

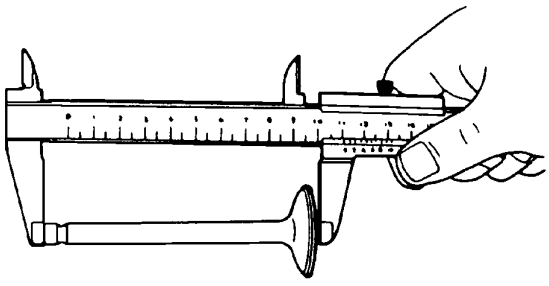


BSX010A110

3. Ventillänge messen.

Ventillänge:

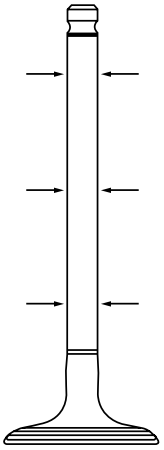
Standard:	**Einlaßventil:**	**89,6 mm**
	Auslaßventil:	**90,0 mm**
Mindestens:	**Einlaßventil:**	**89,39 mm**
	Auslaßventil:	**89,81 mm**



AT3010041

4. Ventilschaftdurchmesser messen.

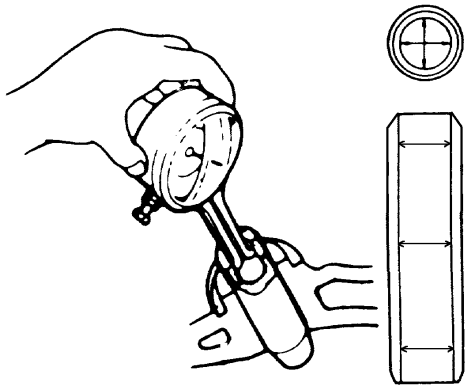
Durchmesser
Einlaßventil: 5,952 mm - 5,957 mm
Auslaßventil: 5,947 mm - 5,962 mm



AV2A10034

5. Innendurchmesser der Ventilführungen messen.

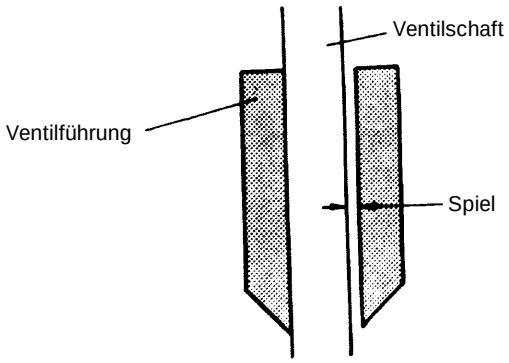
Innendurchmesser
Ein- und Auslaßventile: 6,000 mm - 6,025 mm



BSX010A112-1

6. Außendurchmesser des Ventilschafts vom Innendurchmesser der Ventilführung subtrahieren und auf diese Weise das Spiel zwischen Schaft und Führung berechnen.

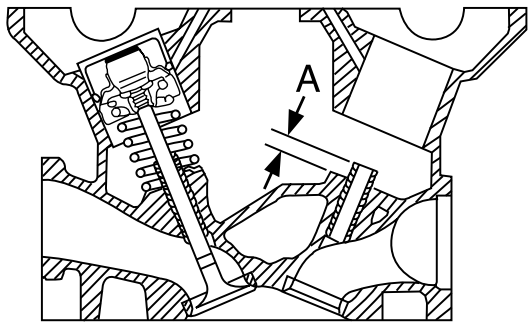
   Zulässiges Spiel
   Einlaßventil: 0,025 mm - 0,060 mm
   Auslaßventil: 0,030 mm - 0,065 mm



BSX010A113

7. Ventil und/oder Ventilführung ersetzen, falls Spiel außerhalb der Toleranz liegt.
8. Ventilschaft-Überstand messen (Maß A in der Abbildung). Ggf. ersetzen.

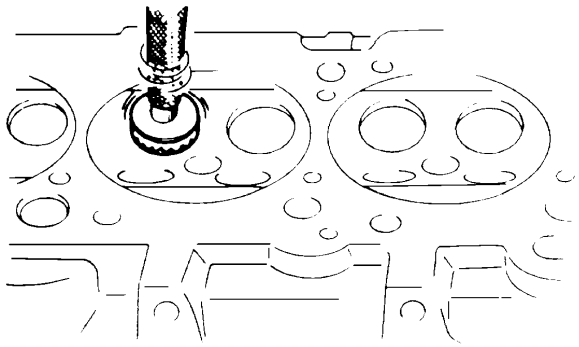
   Höhe: 6 mm



AV2A10039

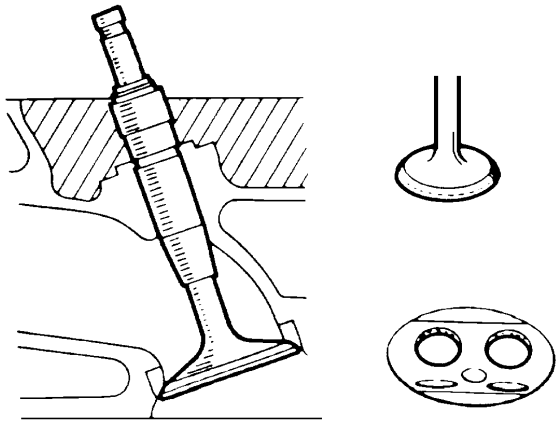
Ventilsitze

1. Kontaktbereich zwischen Ventilsitz und Ventilgesicht auf folgende Punkte prüfen:
   1) Rauhigkeit
   2) Schäden
2. Ventilsitz ggf. mit einem 45° Ventilsitzfräser planen und/oder Ventilgesicht planschleifen.



BSX010B084

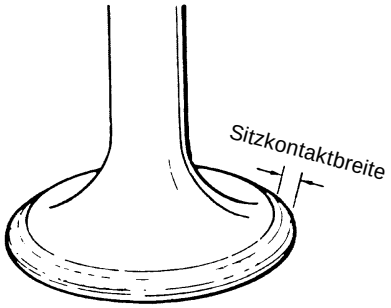
3. Ventilgesicht dünn mit Touchierpaste bestreichen.
4. Ventilsitz durch Drehen des Ventils im Sitz prüfen.
   1) Ventil ersetzen, falls der Ventilsitz nicht rundherum blau ist.
   2) Ventil planschleifen, falls der Ventilsitz nicht rundherum blau ist.



BSX010B085

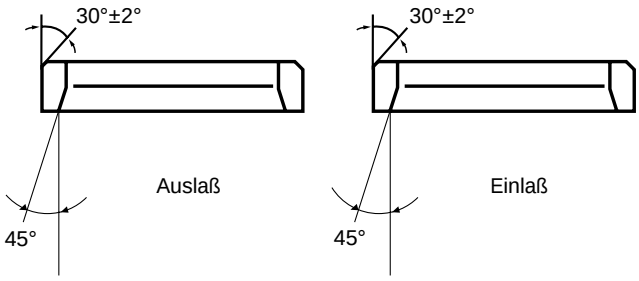
5. Auflagebreite messen.

   Zulässige Breite: 1,2 mm - 1,7 mm



BSX010A120

6. Prüfen, ob die Sitzfläche in der Mitte des Ventilgesichts liegt.
   1) Ventilsitz mit 45° Ventilsitzfräser korrigieren, falls Sitzposition zu hoch.
   2) Ventilsitz mit 45° Ventilsitzfräser korrigieren, falls Sitzposition zu tief.



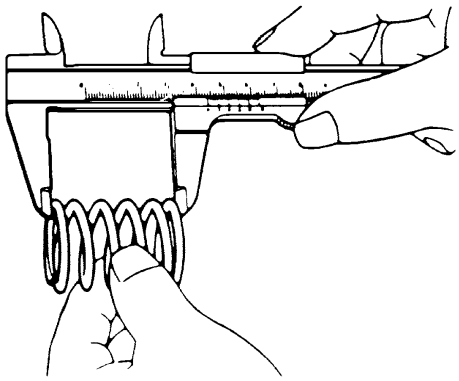
AV2A10036

7. Ventil mit Läppaste einschleifen.

Ventilfedern

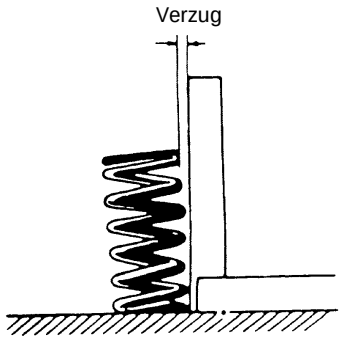
1. Alle Ventilfedern auf Risse und Schäden untersuchen.
2. Freie Länge und Verzug messen. Ggf. ersetzen.

   Freie Länge: 47,6 mm



BSX010A123

   Zulässiger Verzug: 1,43 mm



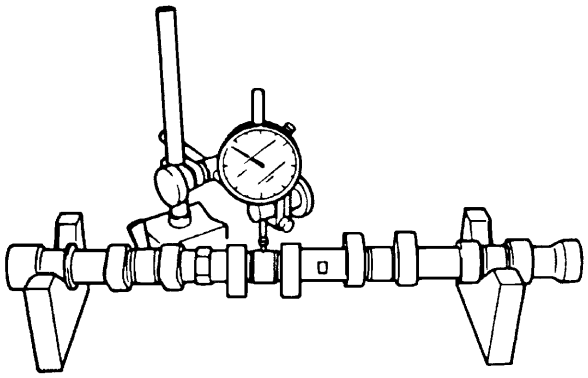
BSX010A124

3. Spannung der Feder bei einer Länge von 37 mm messen und Feder ggf. ersetzen.

Nockenwelle

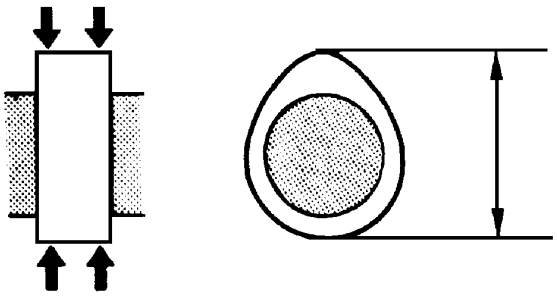
1. Enlagerzapfen auf V-Blöcke legen.
2. Nockenwellenschlag messen. Nockenwelle ggf. ersetzen.

Zulässiger Schlag: max. 0,03 mm



BSX010B088

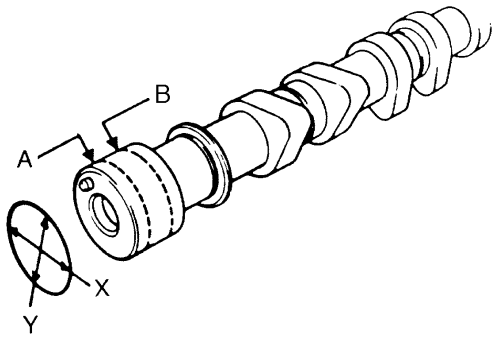
3. Nockenwelle auf Verschleiß und Schäden untersuchen. Nockenwelle ggf. ersetzen.
4. Nockenhöhe an zwei Stellen messen (s. Abbildung).



BSX010A126

Nockenhöhe:		
Standard:	**Einlaß:**	**38,53 mm**
	Auslaß:	**39,12 mm**
Minimum:	**Einlaß:**	**38,48 mm**
	Auslaß:	**39,10 mm**

5. Durchmesser der Lagerzapfen in den Ebenen X und Y an zwei Stellen (A und B) messen (s. Abbildung).



BSX010B089

Zulässiger Zapfendurchmesser

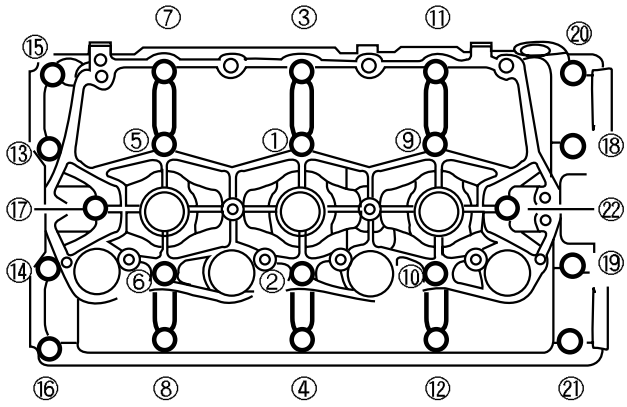
Einlaß:	**29,97 mm - 30,00 mm**
Auslaß:	**29,97 mm - 30,00 mm**

6. Spiel der Nockenwellenlagerzapfen messen.

Achtung
Spiel nicht bei eingebauten Hydrostößeln messen.

1) Zapfen und Lagerflächen vollständig von Fremdstoffen und Öl befreien.
2) Nockenwelle in Zylinderkopf einsetzen.
3) Plastigage-Streifen längs auf die Lagerzapfen legen.
4) Nockenwellenträger einsetzen und in der angegebenen Reihenfolge festziehen (s. Abbildung).

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm



AV2A10037

5) Schrauben des Nockenwellenträgers in der umgekehrten Reihenfolge des Festziehens lösen.
6) Spiel der einzelnen Zapfen ablesen.

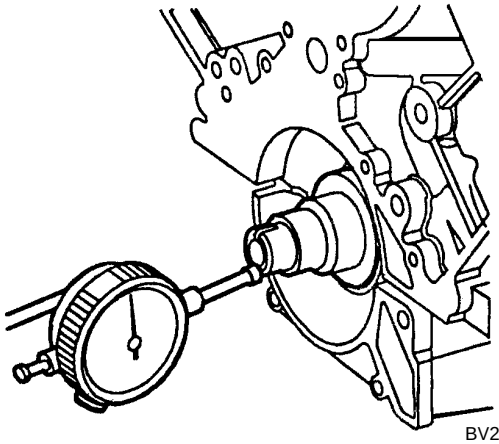
Zulässiges Spiel: 0,025 mm - 0,059 mm

7) Nockenwelle und/oder Zylinderkopf ersetzen, falls Spiel außerhalb der Toleranz liegt.

Lagereinsatz

1. Axialspiel der Kurbelwelle messen, bevor der Lagereinsatz ausgebaut wird.

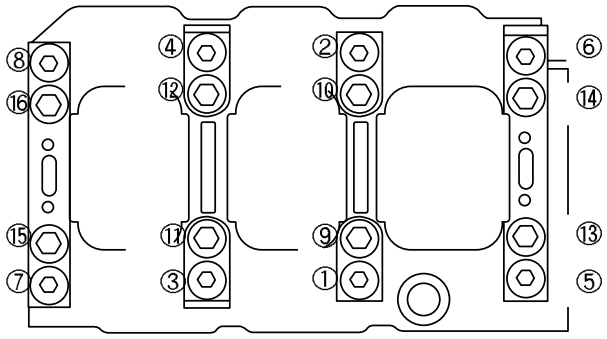
Axialspiel: 0,1 mm - 0,3 mm



BV2A10A010

2. Lagereinsatz ausbauen.
3. Hauptlagerspiel messen.
   1) Zapfen und Lagerflächen von Fremdstoffen und Öl befreien.
   2) Plastigage-Streifen längs auf den Zapfen positionieren.
   3) Lagereinsatz einsetzten und in der angegebenen Reihenfolge festziehen (s. Abbildung).

Anzugsdrehmoment:
1. Stufe: 9,8 Nm
2. Stufe: 19,6 Nm
3. Stufe: weitere 90°



BSX010A165

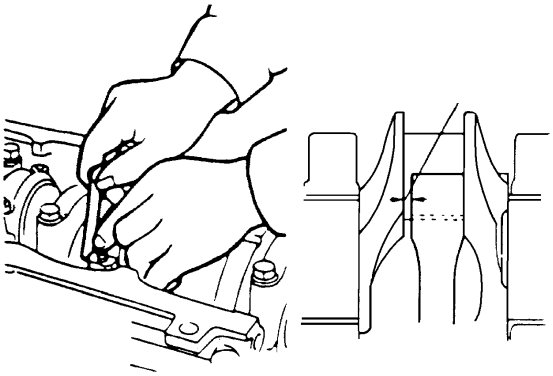
4) Schrauben des Lagereinsatzes in umgekehrter Reihenfolge des Festziehens lösen.
5) Spiel der einzelnen Zapfen ablesen.

Zulässiges Spiel: 0,018 mm - 0,039 mm

Pleuellagerdeckel

1. Pleuel-Seitenspiel messen, bevor Pleuel ausgebaut werden.

Zulässiges Seitenspiel: 0,14 mm - 0,34 mm



BSX010A098

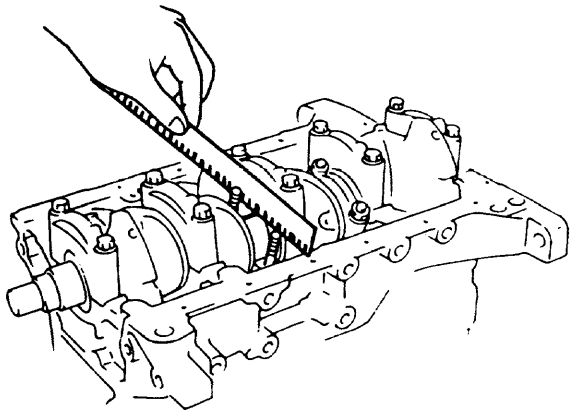
2. Pleuellagerdeckel ausbauen.

3. Pleuellagerspiel messen.
   1) Zapfen und Lagerflächen von Fremdstoffen und Öl befreien.
   2) Plastigage-Streifen längs auf den Zapfen positionieren.
   3) Pleuellagerdeckel aufsetzen und festziehen.

   Anzugsdrehmoment:
   1. Stufe: 18-22 Nm
   2. Stufe: um weitere 40-50°.

   4) Schrauben der Pleuellagerdeckel lösen.
   5) Spiel der einzelnen Zapfen ablesen.

   Zulässiges Spiel: 0,022 mm - 0,040 mm

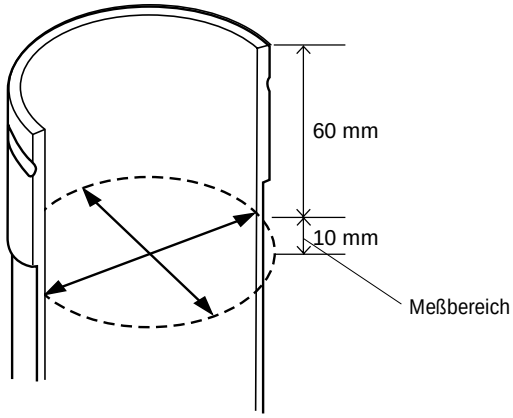


BSX010A099

Zylinder-Laufbuchsen

1. Zylinder-Laufbuchsen auf Riefen und Freßspuren untersuchen. Laufbuchsen ggf. ersetzen.
2. Innendurchmesser der Laufbuchsen prüfen (s. Abbildung).

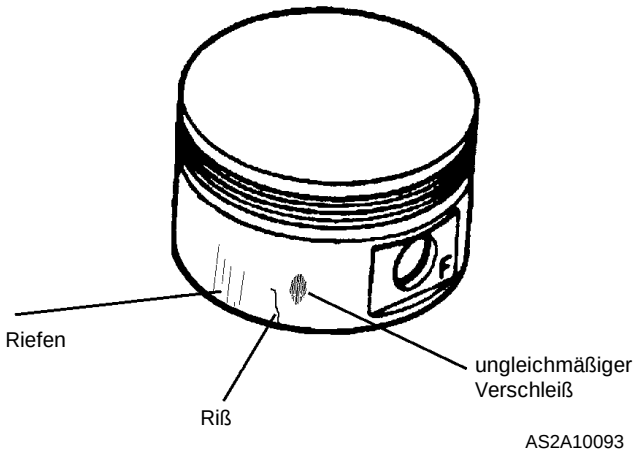
Innendurchmesser Zylinder-Laufbuchsen:
Typ "A": 80,000 mm - 80,015 mm
Typ "B": 80,016 mm - 80,030 mm



AV2A10047

Kolben

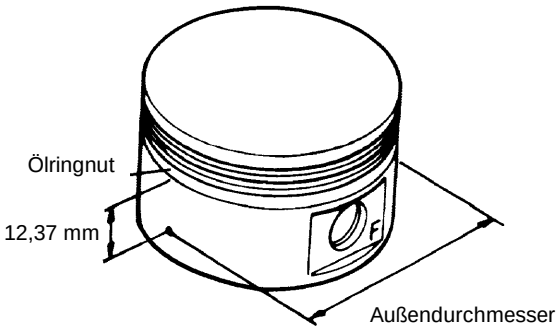
1. Kolbenhemd aller Kolben auf Risse, Riefen und ungewöhnliche Verschleißmuster untersuchen. Kolben ggf. ersetzen.



AS2A10093

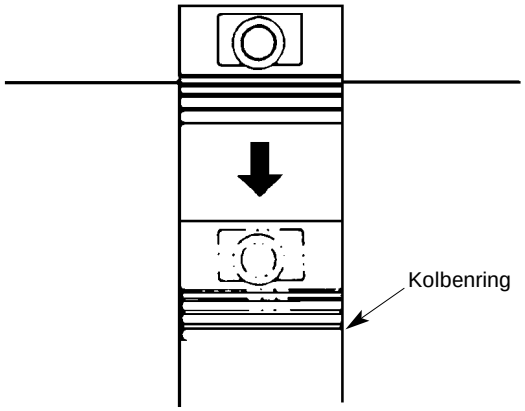
2. Außendurchmesser aller Kolben in einem Versatz von 90° zum Kolbenbolzen 12,37 mm unterhalb der Unterkante der Ölringnut messen.

   Kolben-Außendurchmesser:
   Typ "A": 79,965 mm - 79,980 mm
   Typ "B": 79,981 mm - 79,995 mm



AS2A10140A

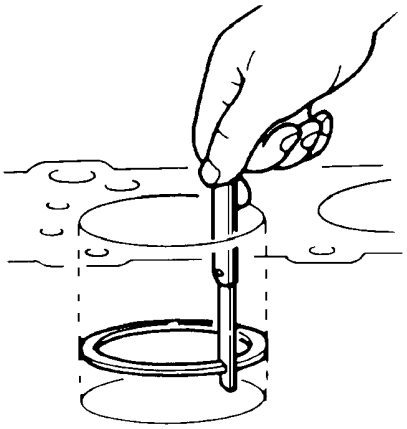
3. Kolbenring von Hand in die Laufbuchse einführen und mit Kolben bis ca. 20 mm unterhalb des Ringwegs schieben.



AS2A10082

4. Ringspalt mit Fühlerlehre messen. Kolbenringe ggf. ersetzen.

   Zulässiger Ringspalt: 0,02 mm - 0,05 mm

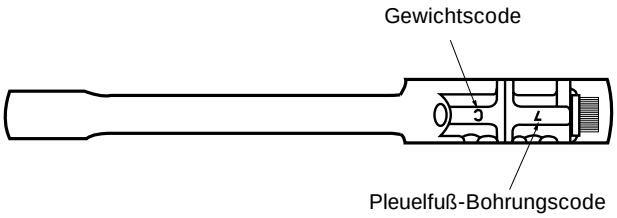


ABT010208

Bestimmung der Pleuelfußlager

1. Pleuelfuß-Bohrungscode prüfen.

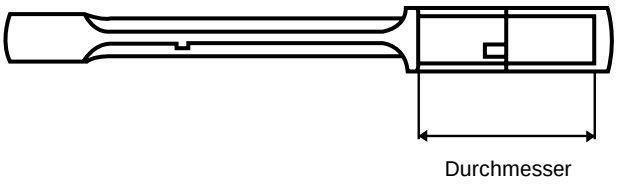
✻ *Hinweis*
a) Bei der in den Pleuellagerdeckel eingeprägten Zahl handelt es sich um den Pleuelfuß-Bohrungscode. Beim dort eingeprägten Buchstaben handelt es sich um den Gewichtscode.
b) Jedes der sechs Pleuel innerhalb eines Motors muß denselben Gewichtscode aufweisen.



AV2A10048

Pleuelfuß-Bohrungsdurchmesser

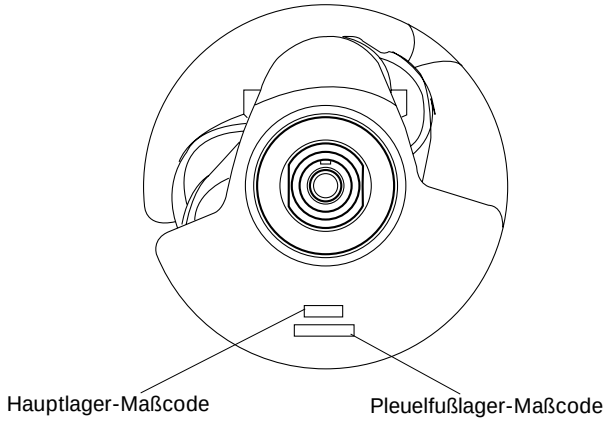
Code	Durchmesser
7	57,671 mm - 57,677 mm
8	57,665 mm - 57,671 mm
9	57,659 mm - 57,665 mm



AV2A10049

2. Maßcode der Pleuelfußlager prüfen.

✻ *Hinweis*
Buchstaben der Pleuelfußlager-Maßcodes auf der Kurbelwange notieren.
Die Codes sind wie gezeigt von links nach rechts zu lesen; dabei steht der Maßcode des ersten Lagers an vorderster Stelle.



AV2A10050

Durchmesser der Pleuellagerzapfen

Code	Durchmesser
A	54,049 mm - 54,055 mm
B	54,043 mm - 54,049 mm
C	54,037 mm - 54,043 mm

3. Passende Pleuelfußlager anhand nachfolgender Tabelle bestimmen.

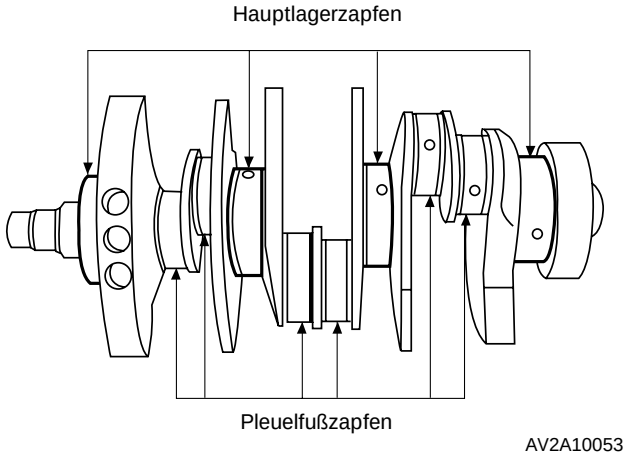
Tabelle zur Bestimmung der Pleuelfußlager

		Maßcode Pleuelfußbohrung		
		7	8	9
Maßcode Pleuellager -zapfen	A	Braun	Grün	Gelb
	B	Schwarz	Braun	Grün
	C	Blau	Schwarz	Braun

Zulässiges Spiel der Pleuelfußlager: 0.022 mm - 0.040 mm)

Stärke der Pleuelfußlager

Farbe	Stärke
Blau	1,800 mm - 1,803 mm
Schwarz	1,797 mm - 1,800 mm
Braun	1,794 mm - 1,797 mm
Grün	1,791 mm - 1,794 mm
Gelb	1,788 mm - 1,791 mm



AV2A10053

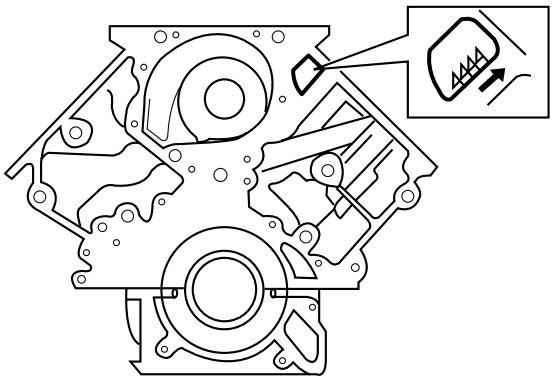
4. Untere und obere Lagerschale am Pleuel bzw. Pleuellagerdeckel anbringen und Pleuel und Deckel auf dem Lagerzapfen montieren.

Anzugsdrehmoment:
1. Stufe: 17,6-21,6 Nm
2. Stufe: weitere 40-50°

Bestimmung der Kurbelwellenhauptlager

1. Maßcodes der Zylinderblock-Hauptlagerbohrung prüfen.

✻ *Hinweis*
Maßcode der Zylinderblock-Hauptlagerbohrungen auf der Stirnseite des Blocks notieren (s. Abb.).
Die Codes sind von links nach rechts zu lesen; der Code des vorderen Hauptlagers steht dabei an erster Stelle.



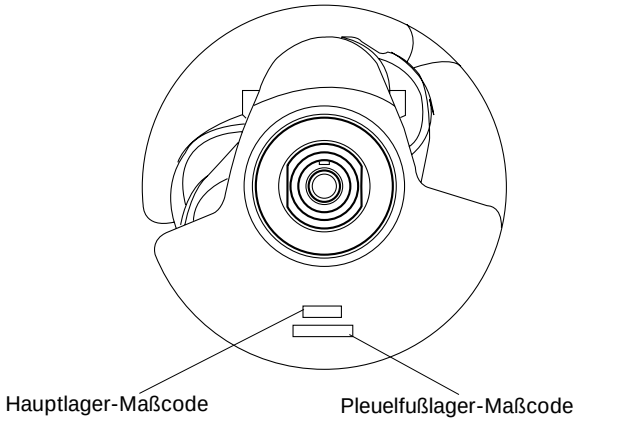
AV2A10001

Durchmesser Zylinderblock-Hauptlagerbohrung

Code	Bohrungsdurchmesser
A	71,593 mm - 71,600 mm
B	71,586 mm - 71,593 mm
C	71,579 mm - 71,586 mm

2. Maßcode der Hauptlagerzapfen prüfen.

✻ *Hinweis*
Maßcodes der Hauptlagerzapfen auf der Kurbelwange notieren.
Die Codes werden von links nach rechts gelesen; dabei befindet sich der Maßcode des vorderen Hauptlagerzapfens an erster Stelle.



AV2A10050

Durchmesser der Hauptlagerzapfen

Code	Zapfendurchmesser
1	67,743 mm - 67,749 mm
2	67,737 mm - 67,743 mm
3	67,731 mm - 67,737 mm

3. Passende Hauptlager anhand nachfolgender Tabelle bestimmen.

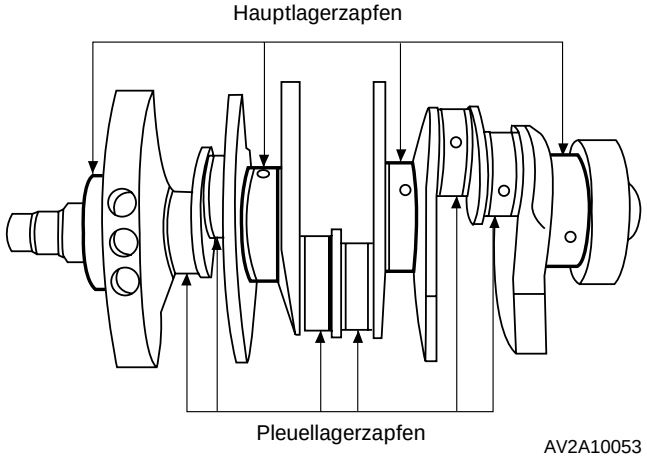
Tabelle zur Bestimmung der Hauptlager

		Maßcode Zylinderblock-Hauptlagerbohrung		
		A	B	C
Maßcode Hauptlager-zapfen	1	Braun	Grün	Gelb
	2	Schwarz	Braun	Grün
	3	Blau	Schwarz	Braun

Zulässiges Hauptlagerspiel:
0,018 mm - 0,039 mm

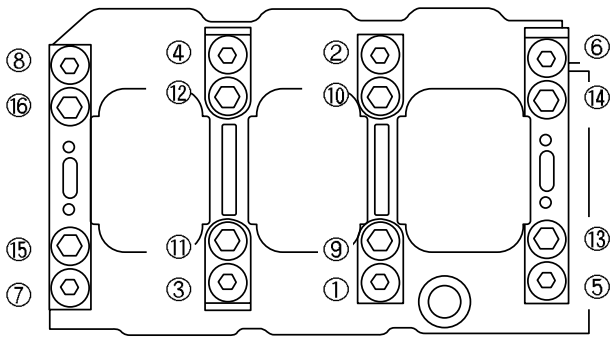
Stärke der Kurbelwellen-Hauptlager

Farbe	Lagerstärke
Blau	1,927 mm - 1,930 mm
Schwarz	1,924 mm - 1,927 mm
Braun	1,921 mm - 1,924 mm
Grün	1,918 mm - 1,921 mm
Gelb	1,915 mm - 1,918 mm



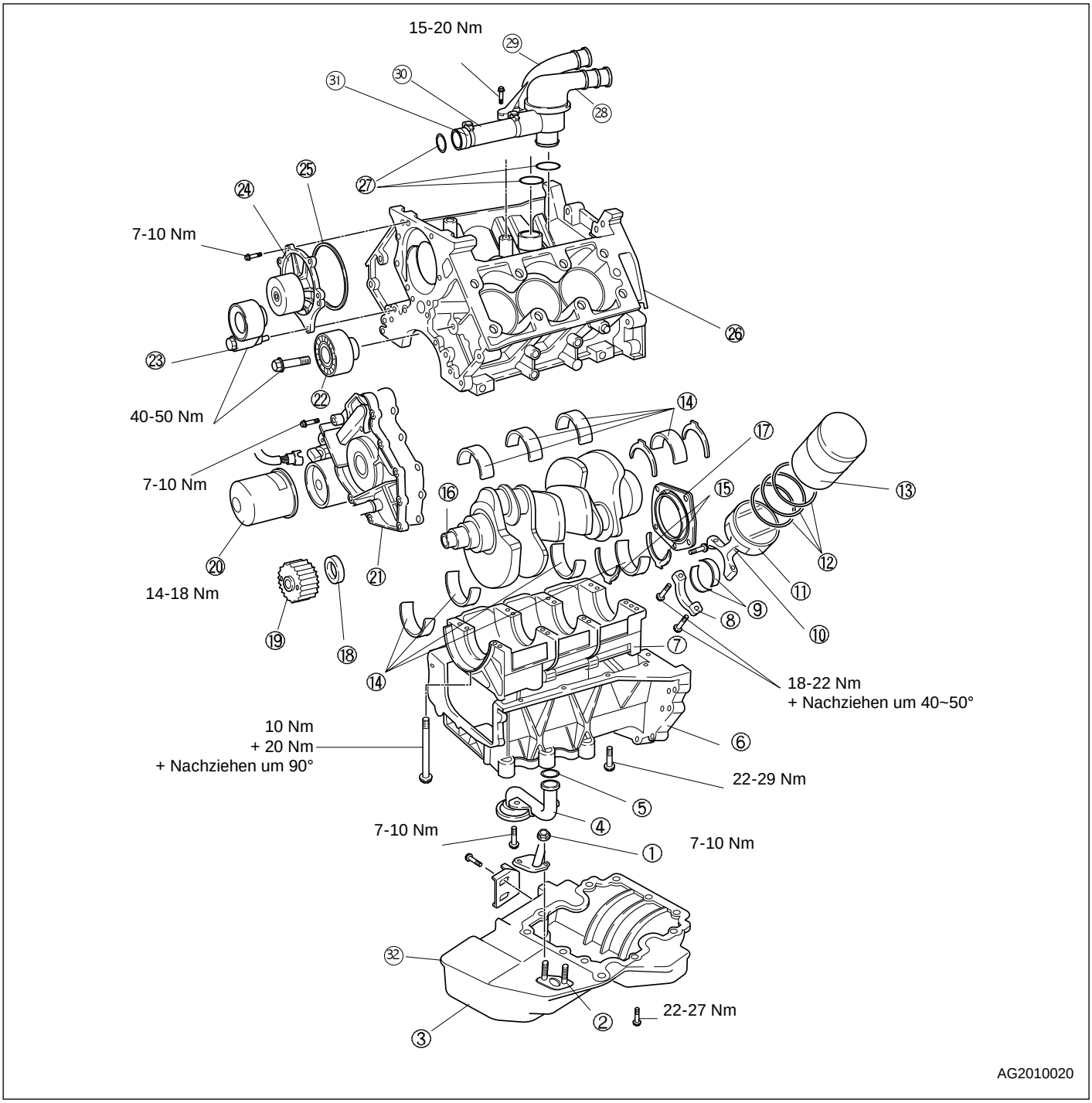
4. Untere und obere Lagerschalen in Zylinderblock bzw. Lagereinsatz einsetzen.
5. Kurbelwelle in Zylinderblock einsetzen und Lagereinsatz in Zylinderblock einbauen.

Anzugsdrehmoment:
1. Stufe: 10 Nm
2. Stufe: 20 Nm
3. Stufe: weitere 90°



Zusammenbau

Zylinderblock



(1) Ölpeilstabführung
(2) Ölpeilstabdichtung
(3) Ölwanne
(4) Ölsieb
(5) O-Ring
(6) Kurbelgehäuse
(7) Lagereinsatz
(8) Pleuellagerdeckel
(9) Pleuellager
(10) Pleuel
(11) Kolben
(12) Kolbenring
(13) Zylinder-Laufbuchse
(14) Hauptlager
(15) Führungslager
(16) Kurbelwelle
(17) Hintere Öldichtung
(18) Vordere Öldichtung
(19) Zahnriemenscheibe
(20) Ölfilter
(21) Ölpumpe
(22) Zahnriemen-Umlenkrolle
(23) Zahnriemen-Spannrolle
(24) Wasserpumpe
(25) Dichtung
(26) Zylinderblock
(27) O-Ring
(28) Thermostatgehäuse
(29) Wasserableitung
(30) Wasserzuführung
(31) Kunststoff-Clip
(32) Ölablaßschraube

1. Sämtliche Teile vor dem Zusammenbau reinigen.
2. Gleitflächen vor dem Zusammenbau mit frischem Motoröl benetzen.
3. Haupt- und Pleuellager ersetzen, falls verbrannt, verschlissen oder anderweitig beschädigt.

✱ *Hinweis*
Dichtungen nicht wiederverwenden.

4. O-Ringe und Thermostatgehäuse einbauen.
5. Zahnriemen-Umlenkrolle anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 40-50 Nm

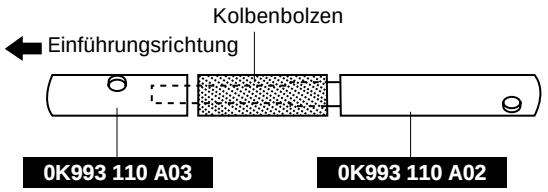
6. Zahnriemen-Spannrolle anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 40-50 Nm

7. Wasserpumpe mit Dichtung anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

8. **Spezialwerkzeuge (0K993 110 A03 / 0K993 110 A02)** an Kolbenbolzen anbringen.

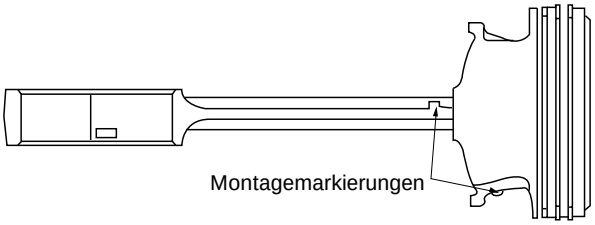


AT3010081

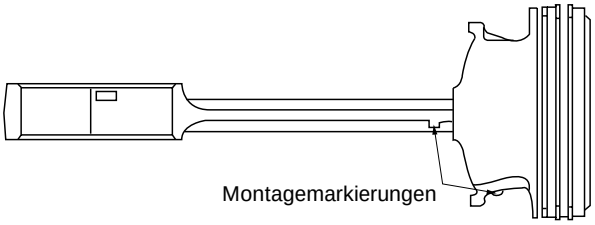
9. Außenfläche der Kolbenbolzen und Innenseite der Pleuelaugen mit frischem Motoröl bestreichen.

10. Kolben und Pleuel zusammenbauen und dabei Montagemarkierungen beachten.

Links (Zylinder Nr. 1, 3, 5)

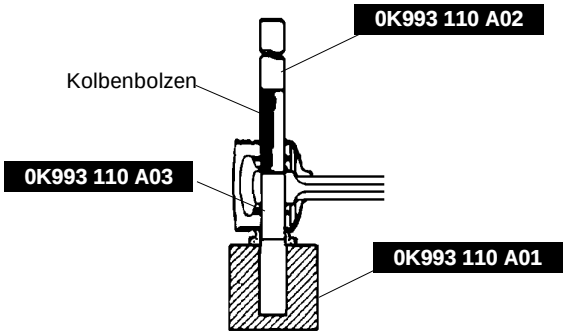


Rechts (Zylinder Nr. 2, 4, 6)



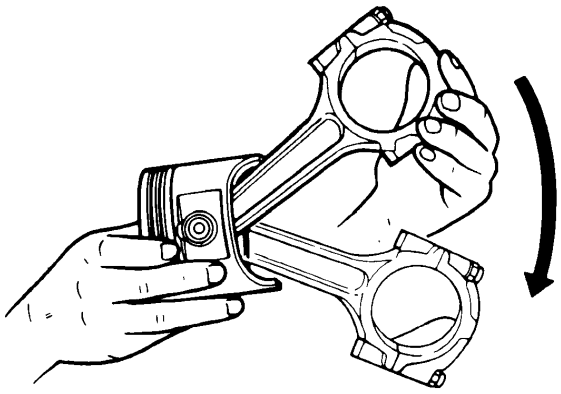
AV2A10054

11. Kolben und Pleuel auf **Spezialwerkzeug** plazieren **(0K993 110 A03)** (s. Abbildung).



AT3010083

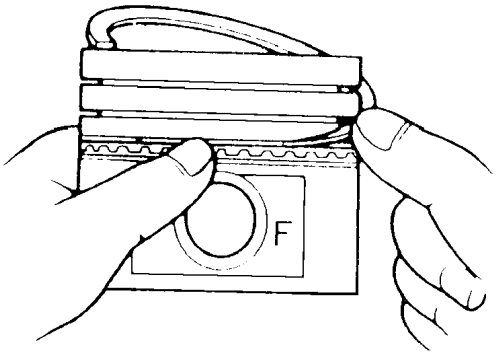
12. Kolbenbolzen einpressen.
13. Schwingdrehmoment prüfen (s. Abbildung). Kolbenbolzen ausbauen und Schritte 8 bis 12 wiederholen, falls das Pleuel nicht durch das Eigengewicht herunterfällt.



AN7010A036

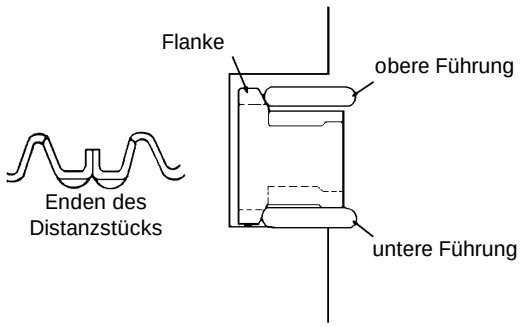
14. Dreiteilige Ölabstreifringe auf Kolben anbringen.
    1) Frisches Motoröl auf Ölring-Distanzstück und beide Führungen auftragen.
    2) Ölring-Distanzstück so einbauen, daß die Öffnung nach oben weist.
    3) Obere und untere Führung einbauen.

✻ *Hinweis*
a) Obere und untere Führung sind identisch.
b) Es spielt dabei keine Rolle, welche Seite der Führungen nach oben weist.



AS2A10085

15. Sicherstellen, daß beide Führungen rundherum auf der Flanke des Distanzstücks aufliegen. Dazu prüfen, ob sich die Führungen in beide Richtungen drehen lassen.

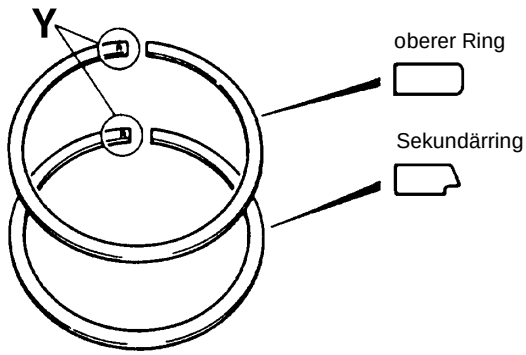


ABT010170

16. Sekundärring zuerst einbauen, danach oberen Ring. Kolbenringzange verwenden.

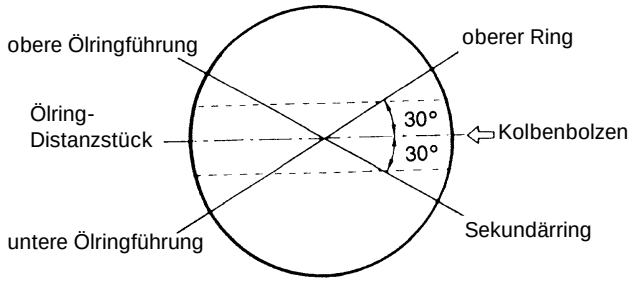
✻ *Hinweis*
Die Ringe müssen mit der "Y"-Markierung nach oben eingebaut werden.

17. Sekundärring und oberen Ring mit frischem Motoröl bestreichen.



AT3010070A

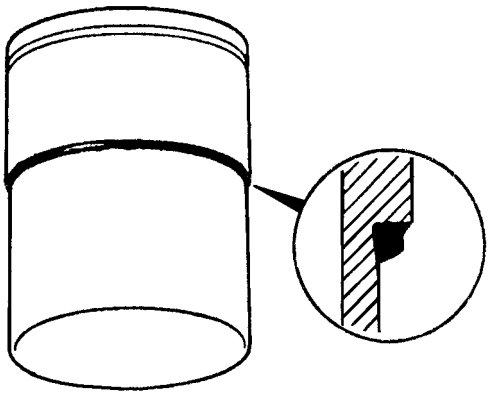
18. Ringspalte wie angegeben positionieren (s. Abbildung).



BSX010A162

19. Kolben in Laufbuchsen einführen.
20. Zapfen und Lager auf Fremdkörper untersuchen. Kurbelwelle, Ölbohrungen und Hauptlagerzapfen gründlich reinigen und mit Druckluft trocknen.
21. Mit Nuten versehene Hauptlagerschalen in die Aufnahmen des Zylinderblocks einsetzen. *(siehe "Bestimmung der Hauptlager", Seite 10A-56)*
22. Hauptlagerschalen in den Lagerträger einsetzen.
23. Kurbelwellen-Führungslager einfetten und mit der Ölnut nach außen am Lagereinsatz montieren.
24. Kurbelwelle in den Zylinderblock einsetzen.
25. Schulter der Zylinder-Laufbuchsen mit einer 2 mm starken durchgängigen Raupe "Hylomar Universal Blau" Dichtmittel versehen.

✻ *Hinweis*
Auf saubere Dichtflächen an Zylinderblock und Laufbuchsen achten.



BV2A10A008

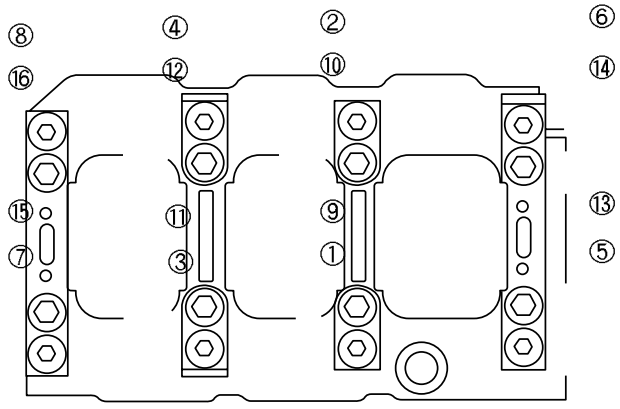
26. Lagerschalen in Pleuel und Lagerdeckel einsetzen *(siehe "Bestimmung der Pleuelfußlager", Seite 10A–54).*
27. Laufbuchsen senkrecht in den Zylinderblock einführen, bis die Schultern der Buchsen auf dem Block aufsitzen. Dabei weisen die 'Front' Markierungen zur Stirnseite des Motors.
28. Pleuellagerdeckel einbauen und dabei die bei der Zerlegung gemachten Markierungen zueinander ausrichten. Mit dem angegebenen Drehmoment festziehen.

Anzugsdrehmoment:
1. Stufe: 18-22 Nm
2. Stufe: um weitere 40-50°

✻ *Hinweis*
Markierungen auf Pleuel und Lagerdeckel müssen beim Einbau der Pleuel mit den Referenzmarkierungen auf dem Zylinderblock übereinstimmen. Andernfalls kommt es im Bereich der Pleuellager zu Schmierungsproblemen.

29. Lagereinsatz in den Zylinderblock einbauen.

Anzugsdrehmoment:
1. Stufe: 10 Nm
2. Stufe: 20 Nm
3. Stufe: um weitere 90°

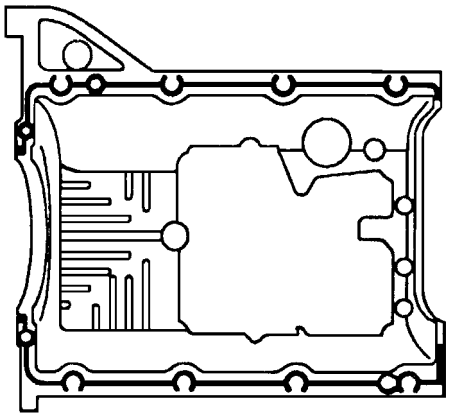


BSX010A165

30. Dichtflächen an Kurbelgehäuse und Zylinderblock mit Kunststoffschaber reinigen.

31. Durchgehende Dichtmittelraupe auf die Dichtflächen des Kurbelgehäuses (s. Abbildung) auftragen und mit Bürste oder Roller zu einem gleichmäßigen Film verstreichen.

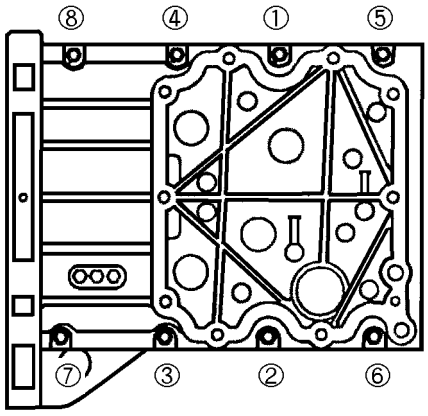
Achtung
Der Zusammenbau sollte unmittelbar nach dem Auftragen des Dichtmittels erfolgen, um Verunreinigungen durch anhaftende Fremdkörper zu vermeiden.



BV2A10A009

32. Kurbelgehäuse an den Zylinderblock anbauen.

Anzugsdrehmoment: 22-29 Nm



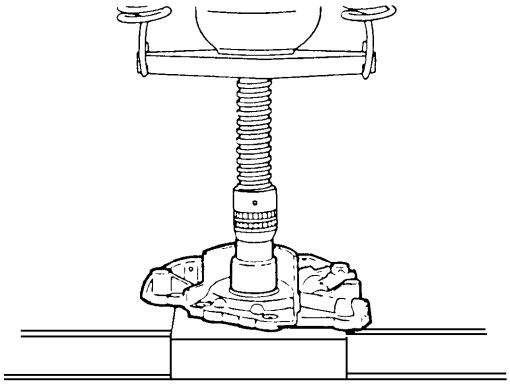
BV2A10A006

33. O-Ring und Ölsieb einbauen.

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

34. Neue vordere Öldichtung und Ölpumpe mit frischem Motoröl benetzen.
35. Vordere Öldichtung von Hand einbauen.
36. Öldichtung in die Ölpumpe einpressen.

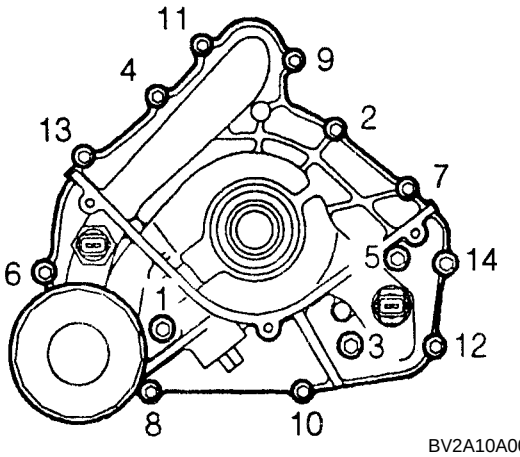
✱ *Hinweis*
Die Öldichtung muß eingepreßt werden, bis sie fast mit der Außenseite der Ölpumpe fluchtet.



AS2A11018

37. Ölpumpe und Dichtung einbauen (14 Schrauben).

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm



BV2A10A005

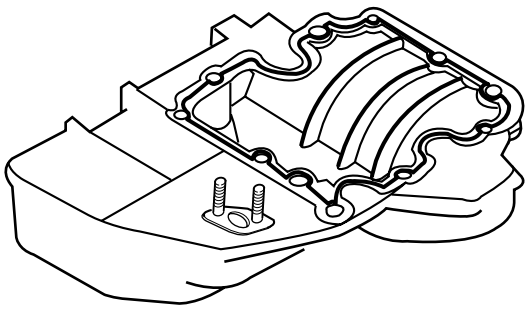
38. Zahnriemenscheibe anbauen.
39. Kabelstecker des Öldruckschalters und des Öltemperaturfühlers anklemmen.
40. Gummidichtung des Ölfilters dünn mit frischem Motoröl bestreichen.
41. Ölfilter von Hand einschrauben, bis die Dichtung das Gehäuse berührt. Filter anschließend mit dem Ölfilterschlüssel um weitere 1 1/6 Umdrehungen festziehen.

Anzugsdrehmoment: 14-18 Nm

42. Dichtflächen zwischen Kurbelgehäuse und Ölwanne reinigen.

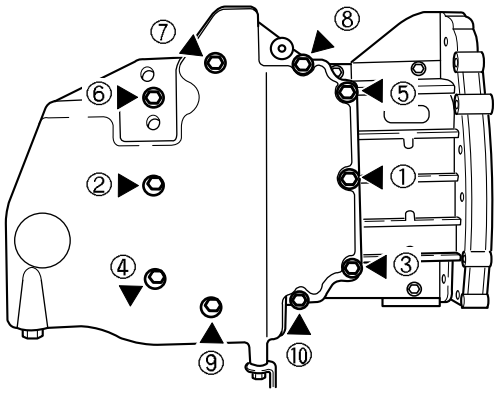
43. Durchgängige Dichtmittelraupen auf die Dichtflächen der Ölwanne (s. Abbildung) auftragen und mit Bürste oder Roller zu einem dünnen Film verstreichen.

    Dichtmittel: **HYLOGRIP 2000**
    Raupenstärke: **3 mm**



AV2A10051

44. Ölwanne anbringen und Schrauben in der angegebenen Reihenfolge festziehen (s. Abbildung).



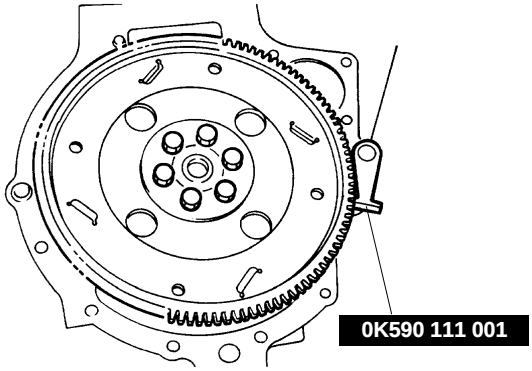
AV2A10002

45. Lauffläche der hinteren Öldichtung mit frischem Motoröl bestreichen.
46. Hintere Öldichtung einsetzen und festziehen.

    Anzugsdrehmoment: **7-10 Nm**

47. Grundplatte, Schwungrad und Zwischenstück anbauen.
48. Sicherungsschrauben der Anlaßscheibe einsetzen und von Hand anziehen.

49. Anlaßscheibe (Automatikgetriebe) mit **Spezialwerkzeug (0K590 111 001)** fixieren.



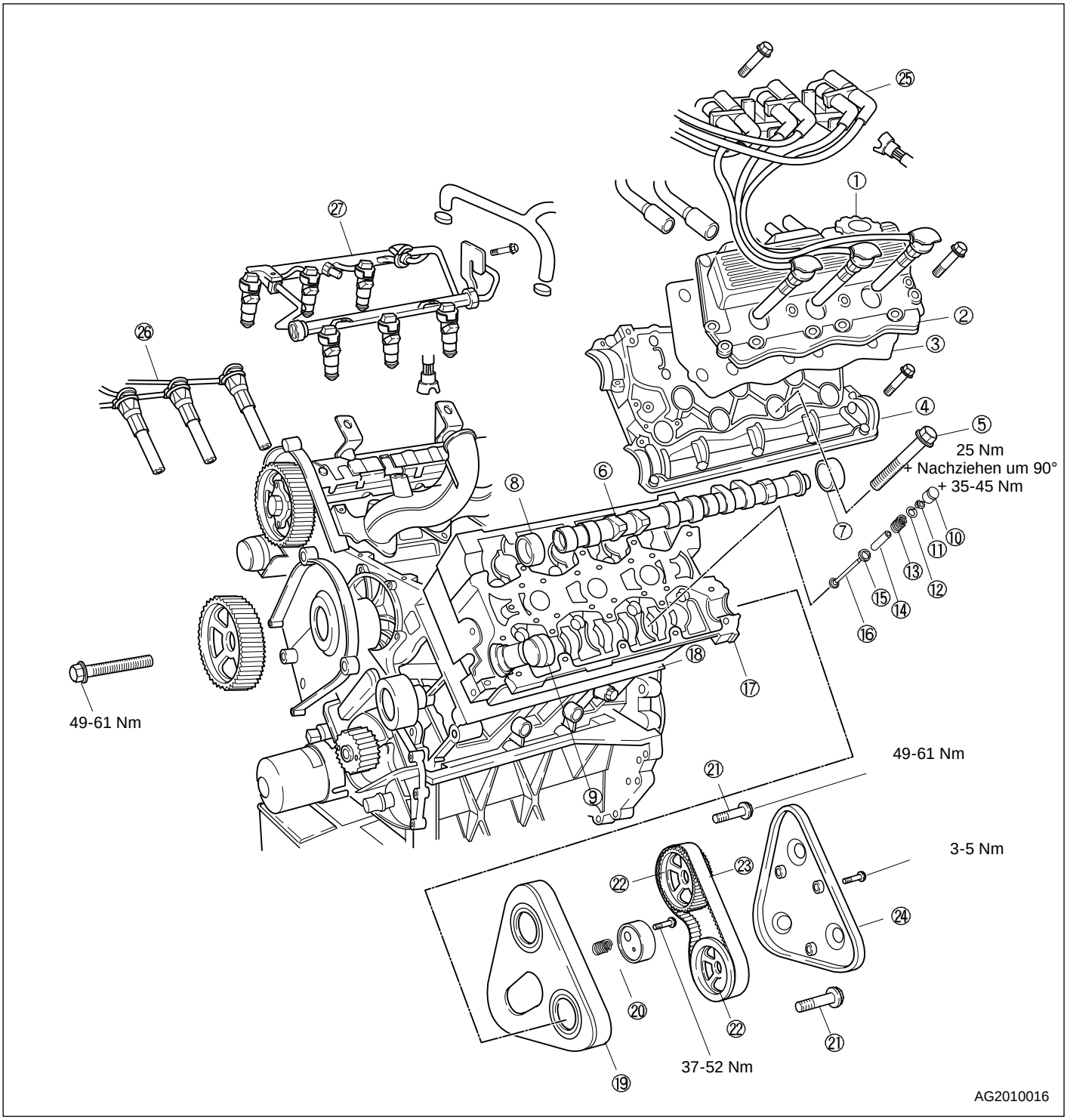
BSX010A092

50. Sicherungsschrauben der Anlaßscheibe festziehen.

    Anzugsdrehmoment: **95-105 Nm**

Zusammenbau

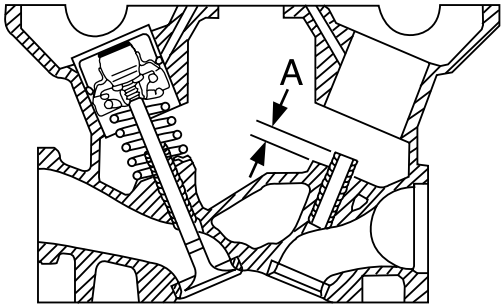
Zylinderkopf



(1) Öleinfülldeckel
(2) Ventildeckel
(3) Ventildeckeldichtung
(4) Nockenwellenträger
(5) Zylinderkopfschraube
(6) Nockenwelle
(7) Hintere Öldichtung (braun)
(8) Vordere Öldichtung - Einlaß (rot)
(9) Vordere Öldichtung - Auslaß (schwarz)
(10) Hydrostößel (HLA)
(11) Ventilkeil
(12) Oberer Sitz
(13) Ventilfeder
(14) Ventilführung
(15) Ventilsitz
(16) Ventil
(17) Zylinderkopf
(18) Zylinderkopfdichtung
(19) Hintere Zahnriemenabdeckung
(20) Hinterer Zahnriemenspanner
(21) Schraube hinteres Nockenwellenrad
(22) Hinteres Nockenwellenrad
(23) Hinterer Zahnriemen
(24) Abdeckung hinterer Zahnriemen
(25) Zündspule
(26) Zündkabel
(27) Kraftstoffleitung

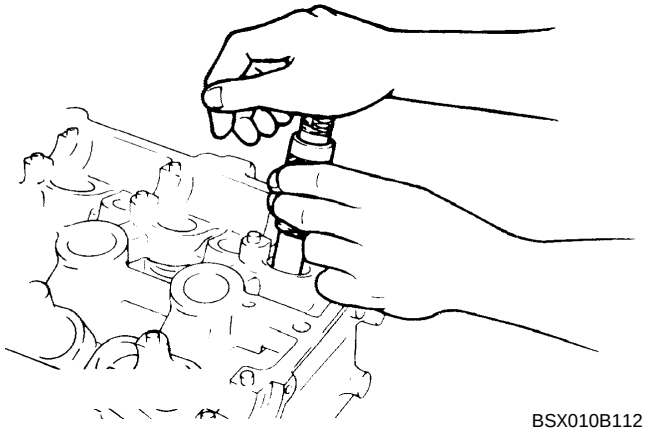
51. Überstand der Ventilführung messen (Maß “A” in der Abbildung). Gegebenenfalls ersetzen.

    Überstand: 6 mm



AV2A10039

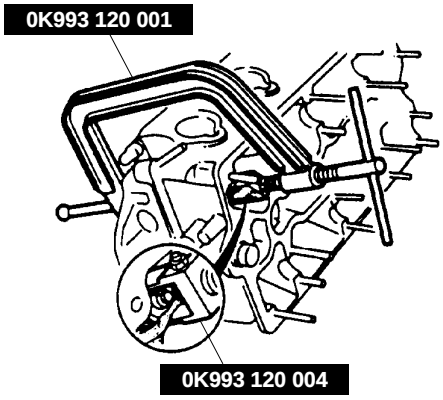
52. Ventil einbauen und Ventilschaftdichtung anschließend über den Ventilschaft auf die Ventilführung schieben.
53. Einbauwerkzeug für Ventilschaftdichtungen über der Dichtung anbringen.



BSX010B112

Achtung
Bei Verwendung eines Hammers werden die Ventilschaftdichtungen beschädigt.

54. Unteren Federsitz in den Zylinderkopf einsetzen.
55. Ventilfedern und oberen Federsitz einsetzen.
56. Ventilfedern mit Spezialwerkzeug zusammendrücken und Ventilkeile einsetzen.



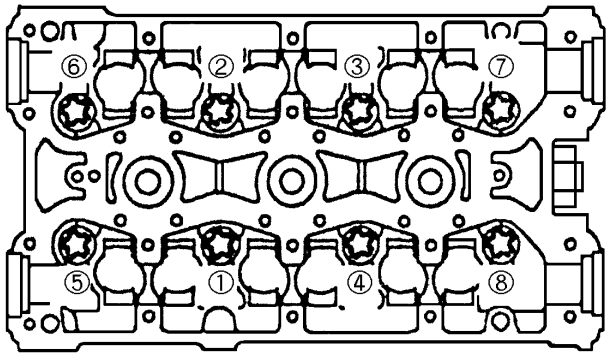
AT3010037

57. Vorsichtig mit einem Kunststoffhammer auf das Ende der Ventilschäfte schlagen, um sicherzustellen, daß die Ventilkeile korrekt sitzen.
58. Anlageflächen von Zylinder und Zylinderkopf gründlich reinigen.
59. Darauf achten, daß die Paßstifte richtig im Zylinderblock sitzen.
60. Neue Zylinderkopfdichtung mit der Aufschrift “TOP” nach oben auf dem Zylinderblock plazieren.
61. Zylinderkopf aufsetzen und an den Paßstiften ausrichten.
63. Gewindegänge und Sitzflächen der Zylinderkopfschrauben mit frischem Motoröl bestreichen.
62. Zylinderkopschrauben vorsichtig einführen. Schrauben von Hand festziehen.

Achtung
Zylinderkopfschrauben nicht fallenlassen.

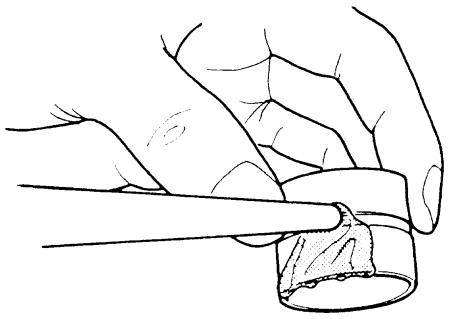
64. Zylinderkopfschrauben in der angegebenen Reihenfolge festziehen (s. Abbildung).

Anzugsdrehmoment:
1. Stufe: 25 Nm
2. Stufe: um weitere 90°
3. Stufe: 35-45 Nm



AV2A10041

65. Gleitflächen der Hydrostößel mit frischem Motoröl benetzen.
66. Hydrostößel in die entsprechenden Bohrungen des Zylinderkopfs einsetzen.



BSX010B116

✻ *Hinweis*
Hydrostößel bei Wiederverwendung in ursprünglicher Einbaulage einbauen.

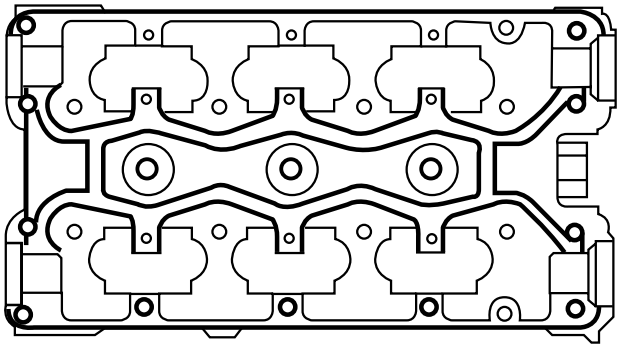
67. Prüfen, ob die Hydrostößel in ihren Bohrungen frei beweglich sind.
68. Nockenwellen prüfen und ersetzen, falls beschädigt oder übermäßig verschlissen.
69. Nockenwellen und Lagerflächen mit frischem Motoröl bestreichen und Nockenwellen einbauen.
70. Dichtflächen am Zylinderkopf und Nockenwellenträger mit Kunststoffschaber reinigen.
Dichtflächen mit “Hylomar Easy Clean” und fusselfreiem Tuch reinigen.

Achtung
Keine Metallschaber verwenden.

71. Durchgängige Dichtmittelraupen auf die Dichtflächen des Nockenwellenträgers (s. Abbildung) auftragen und mit Bürste oder Roller zu einem gleichmäßigen Film Verstreichen.

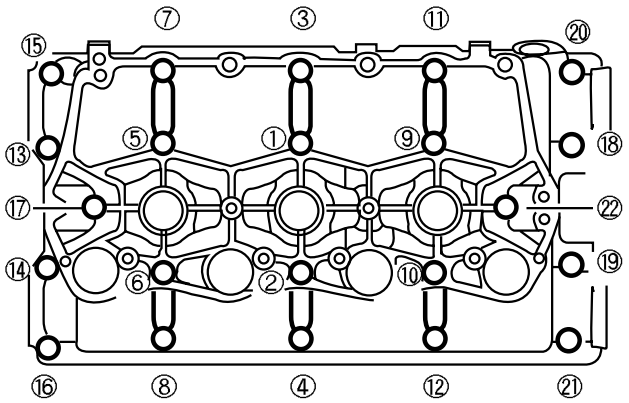
Dichtmittel: Hylogrip 2000
Raupenstärke: 2 mm

Achtung
Darauf achten, daß kein Dichtmittel in die Ölbohrungen der Hydrostößel oder die Ölnuten des Trägers gelangt. Der Zusammenbau sollte binnen 15 Minuten erfolgen.



AV2A10043

72. Öldichtungen an die Nockenwellen anbauen.
73. Nocken und Lagerzapfen mit frischem Motoröl bestreichen.
74. Nockenwellenträger einsetzen und Schrauben in der angegebenen Reihenfolge festziehen (s. Abbildung).



AV2A10037

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

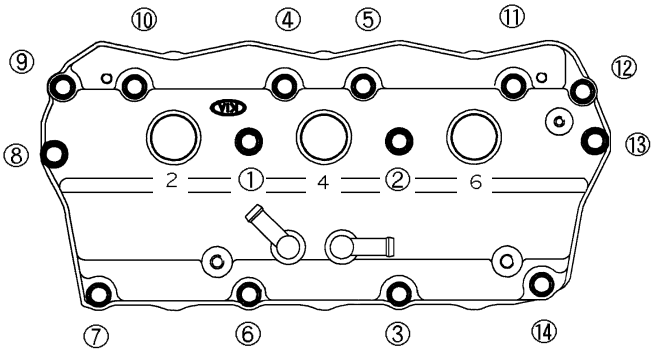
75. Dichtflächen des Ventildeckels und des Nockenwellenträgers reinigen.
76. Innenseite des Ventildeckels reinigen.
77. Ventildeckeldichtung einsetzen und Ventildeckel auf Nockenwellenträger setzen.

Achtung
Beim Einbau neuer Ventildeckeldichtungen darauf achten, daß die Pfeilmarkierung zur Einlaßseite weisen.

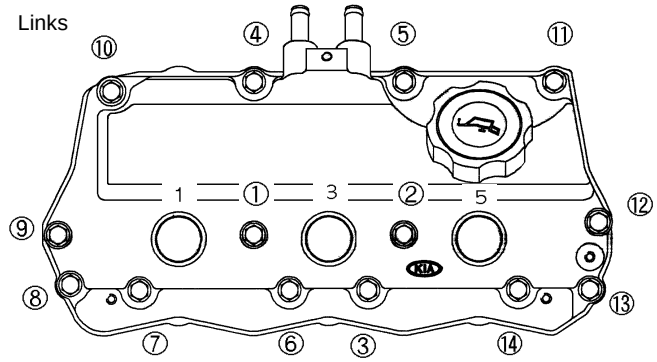
78. Ventildeckelschrauben in der angegebenen Reihenfolge festziehen (s. Abbildung).

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

Rechts



Links



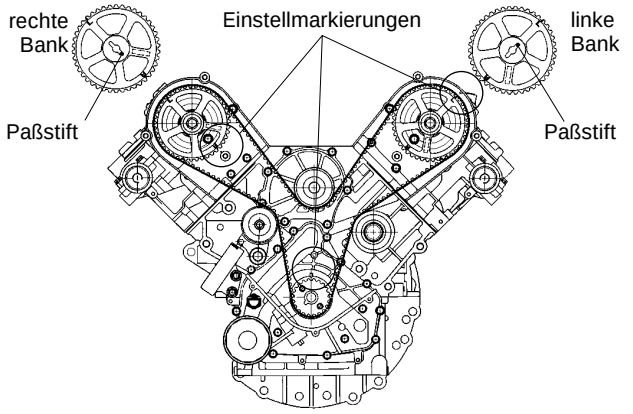
AV2A10042A

79. Hintere Zahnriemenabdeckungen an den Zylinderkopf anbauen.

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

80. Vorderes Nockenwellenrad einbauen (s. Abbildung).

Anzugsdrehmoment: 49-61 Nm

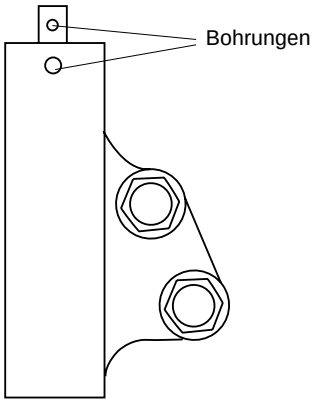


AG2010013

81. Darauf achten, daß die Einstellmarkierung auf der Zahnriemenscheibe mit der Markierung auf dem Motor fluchtet.
    Darauf achten, daß die “L”-Markierung auf dem Nockenwellenrad der linken Bank mit der Markierung auf der hinterer Zahnriemenabdeckung fluchtet.
    Darauf achten, daß die “R”-Markierung auf dem Nockenwellenrad der rechten Bank mit der Markierung auf der hinterer Zahnriemenabdeckung fluchtet.
82. Zahnriemen von Hand auflegen. Mit dem Zahnriemenantriebsrad beginnen und im Uhrzeigersinn fortfahren.

✻ *Hinweis*
Die Pfeilmarkierung auf dem Zahnriemen muß in Laufrichtung weisen.

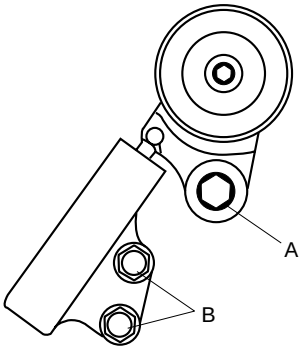
83. Bolzen der automatischen Spannvorrichtung mit geeignetem Werkzeug vorsichtig zusammendrücken und passenden Stift in die seitliche Bohrung einführen, um den Bolzen in Position zu halten.



AG2010017

84. Spannvorrichtung anbringen, Schrauben einsetzen und festziehen.

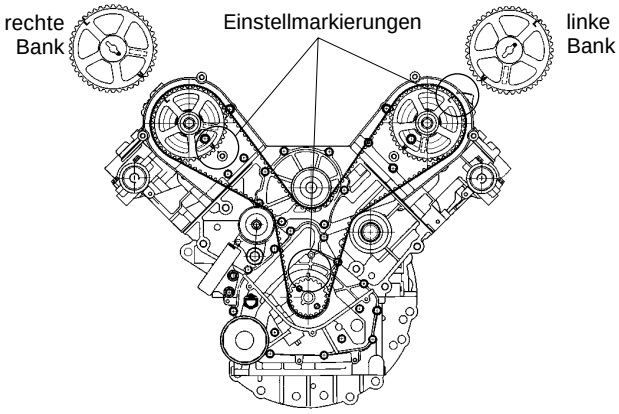
Anzugsdrehmoment:
A: 22-25 Nm
B: 40-50 Nm



AG2010014

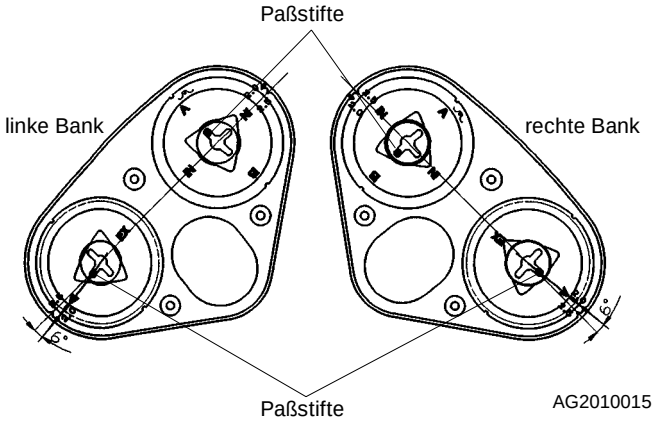
85. Spannrolle freigeben und Stift aus der Bohrung der Spannvorrichtung entfernen.
86. Kurbelwelle um zwei volle Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen und Einstellmarkierung auf Zahnriemenantriebsrad mit der Markierung auf dem Motorblock fluchten lassen.

87. Prüfen, ob die “L”-Markierung auf dem Nockenwellenrad der linken Bank mit der Markierung auf der hinteren Zahnriemenabdeckung fluchtet. Prüfen, ob die “R”-Markierung auf dem Nockenwellenrad der rechten Bank mit der Markierung auf der hinteren Zahnriemenabdeckung fluchtet



AG2010013

88. Zahnriemen abnehmen und Schritte 80 bis 87 wiederholen, falls die Markierungen nicht fluchten.
89. Hinteres Nockenwellenrad einbauen. Einlaß-Nockenwellenrad der rechten Bank: “B”-Markierung weist zum Paßstift der Nockenwelle, “A”-Markierung weist aufwärts.
Einlaß-Nockenwellenrad der linken Bank: “A”-Markierung weist zum Paßstift der Nockenwelle, “B”-Markierung weist aufwärts.



AG2010015

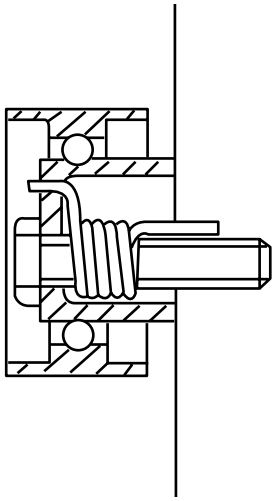
90. Auslaß-Nockenwellenräder: “A”-Markierung weist zu Nockenwellen-Paßstift. “A”-Markierung an Markierungen auf hinterer Zahnriemenabdeckung ausrichten.

✱ *Hinweis*
Einbaulage der Nockenwellenräder beachten.

Anzugsdrehmoment: 49-61 Nm

91. Hinteren Zahnriemenspanner von Hand anziehen.

✱ *Hinweis*
Spannfeder bei jedem Zahnriemenwechsel ersetzen.



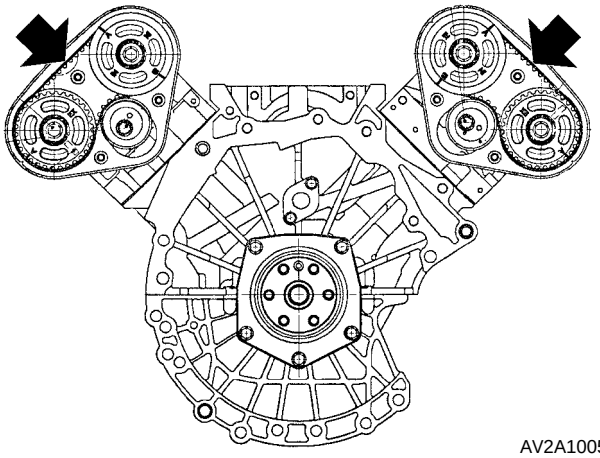
AS2A10052

92. Hinteren Zahnriemen einbauen.
93. Kurbelwelle zum Einstellen der Spannfeder um 90° im Uhrzeigersinn drehen. Sicherungsschraube der Spannvorrichtung festziehen.

Anzugsdrehmoment: 37-52 Nm

94. Zahnriemenspannung mit geeignetem Spezialwerkzeug an den beiden gezeigten Stellen messen (s. Abbildung).

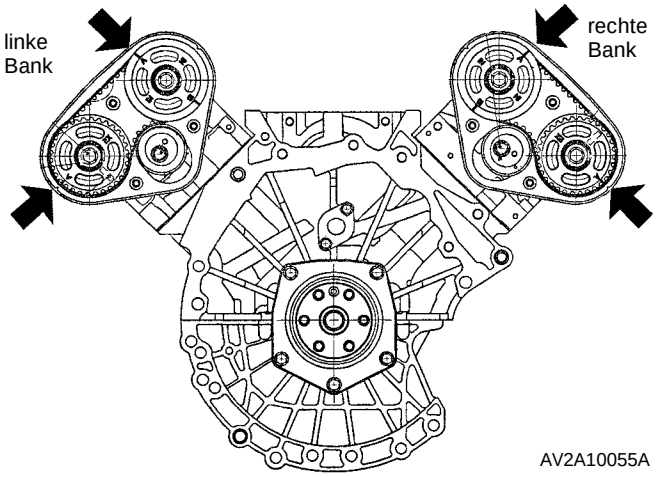
Spannung: 100-140 Hz



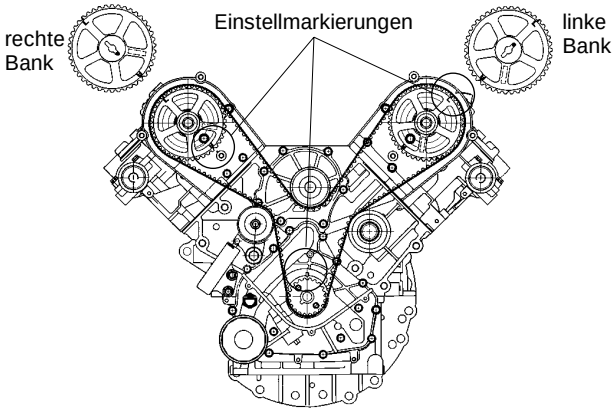
AV2A10055

95. Kurbelwelle um zwei vollständige Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen und Einstellmarkierung auf Zahnriemenantriebsrad mit Markierung auf Motorblock fluchten lassen.

96. Prüfen, ob Einstellmarkierungen auf vorderen und hinteren Nockenwellenrädern fluchten.



AV2A10055A



AG2010013

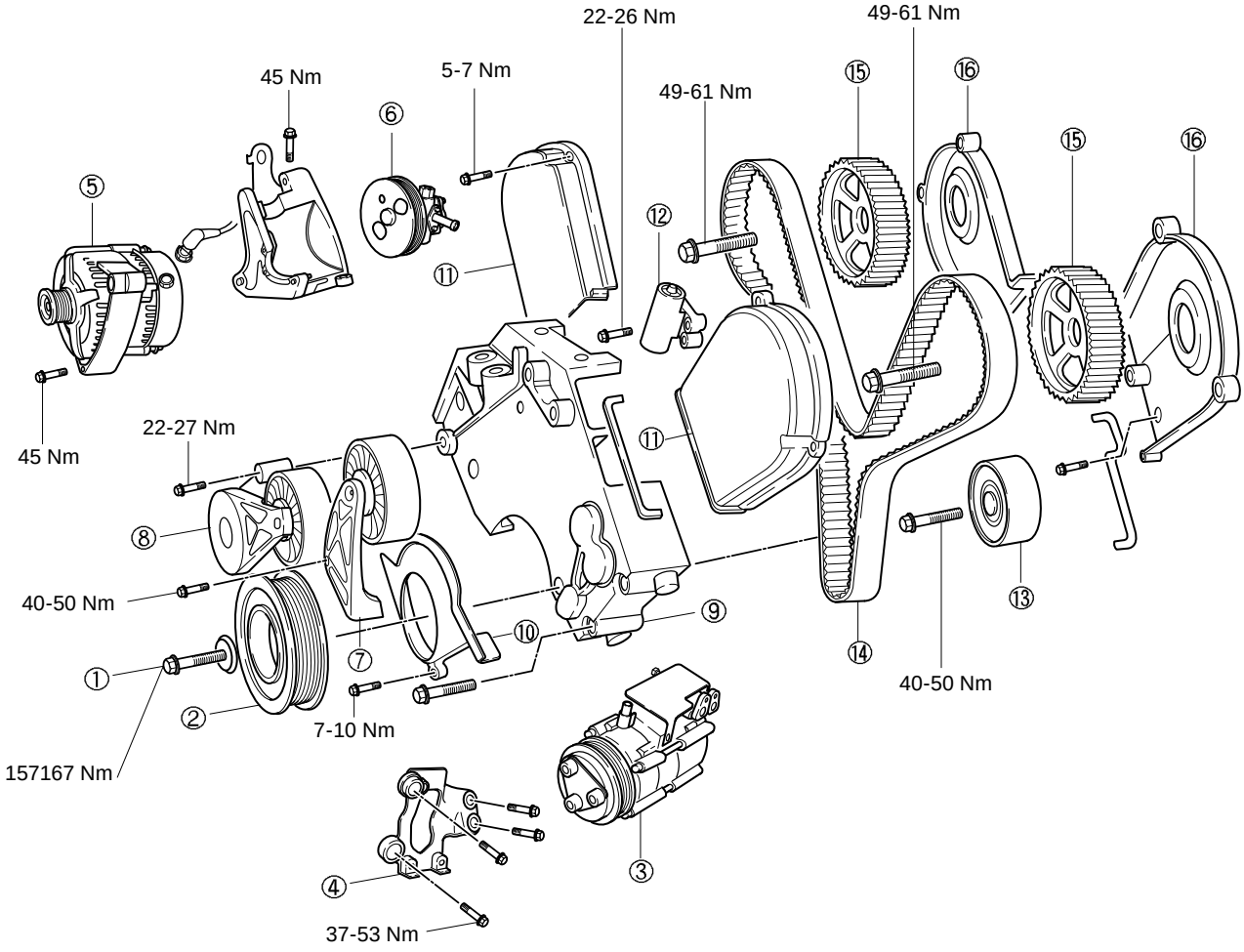
97. Hintere Zahnriemenabdeckung einbauen.

Anzugsdrehmoment: 3-5 Nm

98. Ansaugkrümmer einbauen.
99. Kraftstoffleitung einbauen.
100. Zündspulen einbauen.
101. Kabelstecker der Einspritzventile anklemmen.
102. Kabelstecker der Zündspulen anklemmen.
103. Ausgleichsbehälter einbauen.
104. Lüftungsschlauch und Kraftstoffrückführung am Ausgleichsbehälter anbringen.
105. Lüftungsschlauch am linken Ventildeckel anbringen.
106. Zündkabel anbauen.
107. Lüftungsschlauch am Drosselklappengehäuse befestigen.
108. Kabelstecker für Drosselklappensensor und IAC-Ventil anklemmen.

Zusammenbau

Vorderer Zahnriemen

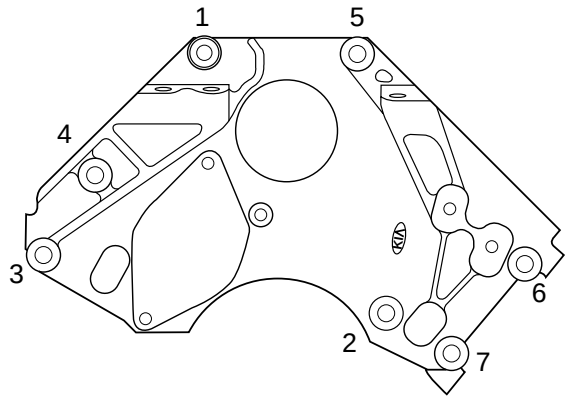


(1) Riemenscheibenschraube
(2) Kurbelwellenriemenscheibe
(3) A/C-Kompressor
(4) A/C-Kompressorhalterung
(5) Generator
(6) Servolenkungspumpe
(7) Zwischenrad
(8) Riemenspanner
(9) Vordere Abdeckung
(10) Riemenscheibenabdeckung
(11) Vord. Zahnriemenabdeckung
(12) Autom. Zahnriemenspanner
(13) Zahnriemen-Umlenkrolle
(14) Zahnriemen
(15) Vorderes Nockenwellenrad
(16) Hintere Abdeckung vorderer Zahnriemen

109. Vordere Abdeckung einbauen.

Anzugsdrehmoment:

1:	**28-35 Nm**
5:	**40-50 Nm**
2, 3, 4, 6, 7:	**75-90 Nm**



BSX010A022-1

110. Generator-/Servopumpenhalterung und Aufnahme für Motorhebevorrichtung einbauen.

Anzugsdrehmoment: 45 Nm

111. Linke und rechte Abdeckung des vorderen Zahnriemens einbauen. Auf korrekten Sitz der Dichtungen achten.

Anzugsdrehmoment: 5-7 Nm

112. Ölpeilstabführung einbauen. Neue Dichtung verwenden und Muttern und Schraube festziehen.

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

113. Zwischenrad einbauen.

Anzugsdrehmoment: 40-50 Nm

114. Generator an Halterung anbauen.

Anzugsdrehmoment: 45 Nm

115. B-Klemme und Kabelstecker am Generator anklemmen.
116. Servopumpe an die Halterung anbauen.

117. Abdeckung der Kurbelwellenriemenscheibe einbauen.

Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

118. Kurbelwellenriemenscheibe einbauen.

Anzugsdrehmoment: 157-167 Nm

Motor
(J3 TCI DOHC DIESEL)

SPEZIALWERKZEUGE 10B-01

FEHLERSUCHTABELLE 10B-03

TECHNISCHE DATEN 10B-06

WARTUNG AM FAHRZEUG
- **Motoröl** 10B-07
- **Kühlmittel** 10B-07
- **Keilriemen** 10B-08
- **Zahnriemen** 10B-09
- **Leerlaufdrehzahl** 10B-11
- **Leerlaufdrehzahlanhebung** 10B-11
- **Einspritzverstellung** 10B-11
- **Kompressionsdruck** 10B-12
- **Ausgleichswelle** 10B-13

AUSBAU / EINBAU
- **Motor** 10B-16

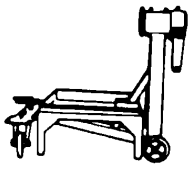
AUSBAU, ZERLEGUNG, PRÜFUNG UND ZUSAMMENBAU
- **Nebenaggregate**
  - Ausbau / Einbau 10B-24
- **Zahnriemenabdeckung**
  - Ausbau / Einbau 10B-26
- **Zahnriemen**
  - Ausbau 10B-27
  - Prüfung 10B-29
  - Einbau 10B-32
- **Zylinderkopf**
  - Zerlegung 10B-35
  - Prüfung 10B-36
  - Zusammenbau 10B-37
- **Zylinderblock**
  - Zerlegung 10B-39
  - Prüfung 10B-41
  - Zusammenbau 10B-46

Spezialwerkzeuge

Motor
Spezialwerkzeug

0K130 990 007

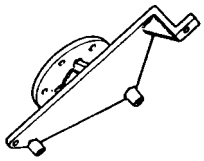
Motorständer



Zum Ein- und Ausbau des Motors.

0K410 101 004

Hängevorrichtung, Motorständer



Zum Ein- und Ausbau des Motors.

0K670 130 010

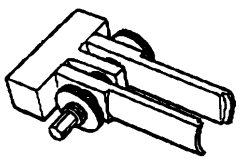
Meßuhr, Nockenhub



Zur Messung des Nockenhubs.

0K993 120 004

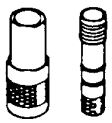
Gelenk, Ventilfeder-Ausbauwerkzeug



Zum Aus- und Einbau der Ventile.

0K710 120 004

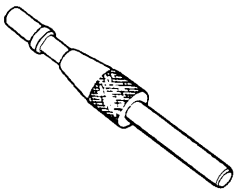
Einbauwerkzeug, Ventilschaftdichtungen



Zum Einbau der Ventilschaftdichtungen.

0K130 160 010

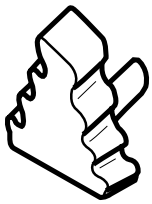
Zentrierdorn, Kupplungsscheibe



Zum Einbau der Kupplungsscheibe und der Druckplatte.

0K552 111 001

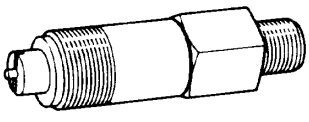
Haltevorrichtung, Nockenwellenrad



Zum Einbau der Nockenwellenräder.

0K552 131 002

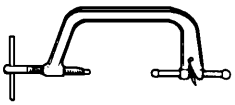
Adapter, Kompressionsmesser



Zur Messung des Kompressionsdrucks.

0K993 120 001

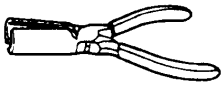
Ventilfederheber



Zum Aus- und Einbau der Ventile.

0K993 120 006

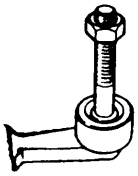
Ausbauwerkzeug, Ventilschaftdichtungen



Zum Ausbau der Ventilschaftdichtungen.

0K590 111 001

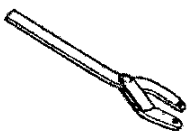
Zahnkranz-Fixiervorrichtung



Zur Arretierung des Schwungrads.

0K130 111 004

Flanschhalter



Zum Ausbau der Nockenwellenräder.

Fehlersuchtabelle

Motor

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Wenig Leistung Rauchentwicklung	Zu geringe Kompression: 1. Luftfiltereinsatz verschmutzt 2. Schlauchverbindung zwischen Kompressor und Zwischenkühler lose 3. Ansaugkrümmer zieht Falschluft 4. Auspuffkrümmer undicht 5. Turbolader-Befestigungsflansch undicht 6. Fehlfunktion im Inneren des Turboladers 7. Kanal zwischen Luftfilter und Verdichter verstopft 8. Kanal zwischen Verdichter und Ansaugkrümmer verstopft 9. Ventilsitz undicht 10. Ventilschaft verzogen 11. Ventilfeder ermüdet oder gebrochen 12. Zylinderkopfdichtung nicht i.O. 13. Zylinderkopf gerissen oder verzogen 14. Kolbenring hängt, ist beschädigt oder verschlissen 15. Kolben gebrochen oder verschlissen Fehlfunktion des Kraftstoffsystems Kupplung rutscht Falsche Reifengröße Fehlfunktion der Auspuffanlage	Bauteile / Systeme prüfen, ggf. ersetzen s. Kapitel 22, Kraftstoffsystem s. Kapitel 40, Kupplung s. Kapitel 53, Räder und Bereifung s. Kapitel 20, Auspuffanlage
Übermäßiger Ölverbrauch	Motoröl-Viskosität nicht i.O. Turbolader-Verdichter undicht (Öl an Gehäuse oder Rad) Turbolader undicht Kolbenring hängt, Ring o. Nut verschlissen Kolben oder Zylinder verschlissen Ventilschaftdichtung nicht i.O. Ventilschaft oder -führung verschlissen	Wechseln Instandsetzen Instandsetzen Ersetzen Instandsetzen oder ersetzen Ersetzen Ersetzen
Motor dreht, läßt sich aber nicht starten	Fehlfunktion des Kraftstoffsystems Fehlfunktion der Elektrik Auspuffanlage beeinträchtigt Zahnriemen oder verwandte Teile Niedrige Kompression Nockenwelle verschlissen	s. Kapitel 22, Kraftstoffsystem s. Kapitel 31, Anlasser und Batterie s. Kapitel 20, Auspuffanlage Ersetzen
Blaue Abgase	In der Regel durch Verbrennung von Öl in den Brennräumen: Kolbenringe, Ventilführungen, oder Ventilschaftdichtungen verschlissen oder Zylinderkopfdichtung nicht i.O. Luftfiltereinsatz verschmutzt Lose Schlauchverbindung zwischen Kompressor u. Zwischenkühler Ansaugkrümmer zieht Falschluft Ölfilter verstopft Kanal zwischen Luftfilter und Turbolader-Verdichter verstopft Turbolader undicht	 Ersetzen Ersetzen Festziehen Instandsetzen Ersetzen Instandsetzen Instandsetzen

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Weißer Abgasrauch	In der Regel durch Wasserdampf verursacht. Es handelt sich bei kaltem Wetter um ein normales Nebenprodukt der Verbrennung. Starker weißer Rauch bei warmem Motor kann durch eine defekte Zylinderkopfdichtung sowie durch einen gerissenen Zylinderblock oder -kopf verursacht werden.	nicht erforderlich Instandsetzen oder ersetzen
Schwarzer Abgasrauch	Kraftstoffsystem nicht i.O. Fehlfunktion Abgasregelung	s. Kapitel 22, Kraftstoffsystem s. Kapitel 21, Abgasregelung
Ungewöhnliche Verbrennung	Ventil klemmt oder ist verbrannt Ventilfeder ermüdet oder gebrochen Kohleablagerungen in Brennräumen	Ersetzen Ersetzen Ablagerungen entfernen
Schlechter Leerlauf	Fehlfunktion Kraftstoffsystem Fehlfunktion Abgasregelung Ungleichmäßige Kompression zwischen einzelnen Zylindern Schlechter Ventilsitz Ventilfeder gebrochen Zylinderkopfdichtung nicht i.O.	s. Kapitel 22, Kraftstoffsystem s. Kapitel 21, Abgasrtegelung Instandsetzen Instandsetzen oder ersetzen Instandsetzen Ersetzen
Ungewöhnliche Geräuschentwicklung des Turboladers	Luftfiltereinsatz verschmutzt Fremdkörper in Ansaugkanal oder Verdichtergehäuse Fremdkörper zwischen Ansaugkrümmer und Verdichter Fremdkörper in Auspuffanlage Kohleablagerungen auf Turbinengehäuse Störung zwischen sich drehenden Teilen des Turboladers Ansaug- oder Auspuffkrümmer lose	Ersetzen Reinigen Reinigen Reinigen Reinigen Instandsetzen oder ersetzen Festziehen
Motorklopfen im Leerlauf bei Betriebstemperatur	Keilriemenspannvorrichtung lose oder verschlissen Ölviskosität nicht i.O. Kolbenbolzenspiel zu groß Pleuel nicht i.O. Spiel zwischen Kolben und Laufbuchse nicht i.O. Zahnriemenspannvorrichtung oder -führung nicht i.O. Zwischenrad lose	ggf. ersetzen Öl mit korrekter Viskosität einfüllen Neuen Kolbenbolzen und/oder neues Pleuel einbauen Prüfen und ersetzen Honen und neue Kolben einbauen Ersetzen Festziehen oder ersetzen
Leichte Leerlaufgeräusche, nehmen bei steigender Drehzahl zu	Ventilfeder berührt Deckel, verzogen oder gebrochen Spiel zwischen Schaft und Führung zu groß Ventilsitz unrund Auspuffrohr durchgerostet	Instandsetzen oder ersetzen Instandsetzen Instandsetzen Ersetzen
Motorklopfen im kalten Zustand	Spiel zwischen Kolben und Laufbuchse zu groß Zwischenrad lose oder gebrochen	Ersetzen Festziehen oder ersetzen
Klopfen nimmt unter Last zu	Spiel zwischen Kolben und Laufbuchse zu groß Pleuel verbogen	Kolben ersetzen Ersetzen
Starkes Motorklopfen bei warmem Motor unter Last	Zwischenrad gebrochen Keilriemen zu stramm oder beschädigt Riemenspanner beschädigt Schwungrad gebrochen oder Kupplungsscheibe lose Hauptlagerspiel zu groß Pleuellagerspiel zu groß	Ersetzen Riemen spannen oder ersetzen Ersetzen Schwungrad o. Scheibe ersetzen Instandsetzen Instandsetzen

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Leichtes Motorklopfen bei warmem Motor und leichter Last	Zündung falsch eingestellt Kolbenbolzen und/oder Pleuel nicht i.O. Schlechter Kraftstoff Auspuffkrümmer undicht Pleuellagerspiel zu groß	Einstellung prüfen Ersetzen Ersetzen Festziehen oder Ersetzen Instandsetzen
Motorklopfen beim Starten; Klopfen hält nur einige Sekunden an	Ölviskosität nicht i.O.	Öl der korrekten Viskosität einfüllen
Störung des Turboladers Rundlauf NOK	Kompressorblätter durch äußere Einwirkung beschädigt Turbinen- und Kompressorblätter berühren Gehäuse Starke Ablagerungen an Kompressorgehäuse oder -rad Starke Kohleablagerungen auf der Rückseite der Turbinenblätter Mittelgehäuse durchgebrannt	Instandsetzen oder ersetzen Instandsetzen oder ersetzen Reinigen oder instandsetzen Reinigen oder instandsetzen Ersetzen
Turbinenwelle des Turboladers leckt	Zuviel Öl verwendet Kurbelgehäuseentlüftung verstopft Fremdkörper in Ölablaßleitung des Turboladers Mittelgehäuse durchgebrannt Turbolader-Lager, Lagerbohrung oder Wellenzapfen verschlissen Zuviel Öl in Kurbelgehäuse	Normal verbrennen lassen Instandsetzen Reinigen und instandsetzen Instandsetzen Instandsetzen oder ersetzen Ölfüllstand korrigieren
Turbolader-Kompressor undicht	Luftfiltereinsatz verschmutzt Kanal zwischen Kompressor und Luftfilter verstopft Verbindungskanal zwischen Kompressor und Ansaugsystem lose Ansaugkrümmer undicht Fremdkörper in Turbolader-Ölablaßleitung Kurbelgehäuse-Bypass verstopft Kompressorblätter verschlissen oder beschädigt Turbolader-Lagerbohrung, -Lager oder -Wellenzapfen verschlissen	Ersetzen Instandsetzen Festziehen Instandsetzen Instandsetzen oder ersetzen Instandsetzen Reinigen oder instandsetzen Ersetzen
Turbolader-Lager, -Lagerbohrung oder -Wellenzapfen verschlissen	Öl verschmutzt Schmierung nicht i.O. Fremdkörper in Turbolader-Ölzuführung Ölilter verstopft Funktion der Ölpumpe nicht i.O.	Ersetzen Prüfen Prüfen und instandsetzen Ersetzen Prüfen und instandsetzen

Technische Daten

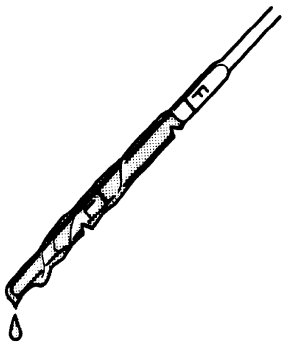
Motor

Position \ Motortyp			J3 TCI DOHC
Bauart			Viertakt-Dieselmotor mit Direkteinspritzung
Zylinderanzahl und -anordnung			4-Zylinder-Reihenmotor
Hubraum ccm			2902
Bohrung x Hub mm			97,1 X 98
Verdichtungsverhältnis			18,9
Verdichtungsdruck kg/cm²-1/min			30 / 200
Ventilsteuerzeiten	Einlaß	Öffnen	26° vor OT
		Schließen	50° nach UT
	Auslaß	Öffnen	50° vor UT
		Schließen	29° nach OT
Ventilspiel (bei kaltem Motor) mm		Einlaß	0: Wartungsfrei
		Auslaß	0: Wartungsfrei
Leerlaufdrehzahl 1/min			800 ± 20
Einspritzreihenfolge			1-3-4-2
Einspritzzeitpunkt	ohne Katalysator		OT / 1,1 ± 0,1 mm
	mit KEMIRA Katalysator		OT / 0,5 mm

Wartung am Fahrzeug

Motoröl

1. Darauf achten, daß das Fahrzeug auf ebenem Untergrund steht.
2. Motor auf normale Betriebstemperatur bringen und abstellen.
3. Fünf Minuten warten.
4. Ölpeilstab herausnehmen und Ölfüllstand und -zustand kontrollieren.



AGX010A022

5. Öl je nach Bedarf auffüllen oder wechseln.

Kühlmittel

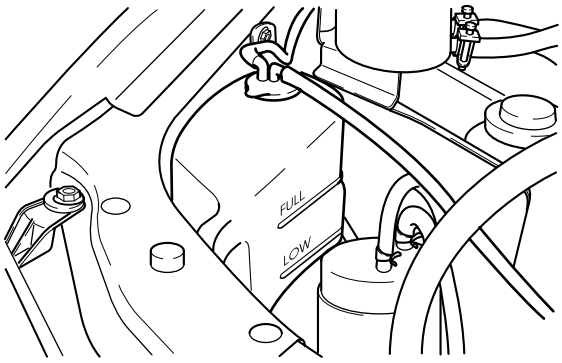
Kühlmittelfüllstand

⚠ **VORSICHT**

A) KÜHLERVERSCHLUSSDECKEL NICHT ABNEHMEN, SOLANGE DER MOTOR HEISS IST.

B) DICKEN LAPPEN ÜBER DEN VERSCHLUSS LEGEN UND VORSICHTIG ABNEHMEN.

1. Kontrollieren, ob der Kühlmittelfüllstand bis zum Einfüllstutzen reicht.
2. Prüfen, ob der Füllstand im Kühlmittel-Ausgleichsbehälter zwischen den Markierungen “Full” und “Low” liegt.



AV2A10020

3. Kühlmittelstand ggf. korrigieren.

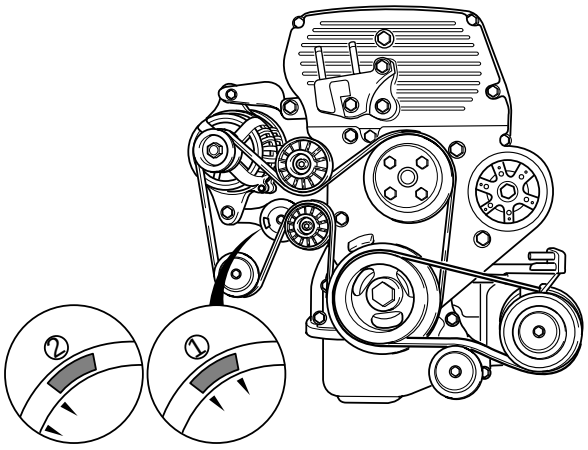
Zustand des Kühlmittels

1. Prüfen, ob im Bereich des Einfüllstutzens Rost und andere Ablagerungen vorhanden sind.
2. Prüfen, ob sich Öl im Kühlmittel befindet.
3. Kühlmittel ggf. wechseln.

Keilriemen

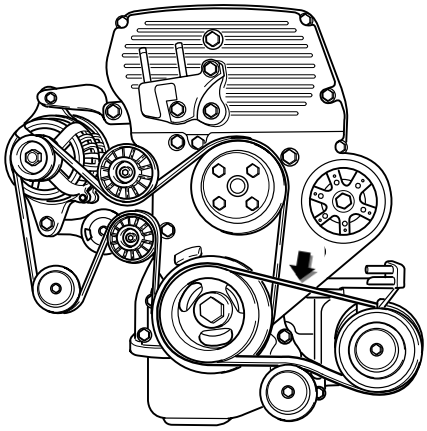
Prüfung

1. Keilriemen auf Verschleiß, Risse und Ausfransungen untersuchen und ggf. ersetzen.
2. Prüfen, ob die Keilriemen korrekt auf den Riemenscheiben sitzen.
3. Prüfen, ob "▭" Markierung der automatischen Spannvorrichtung mit "▮▮" Markierung fluchtet. Wenn die Markierungen wie in Abbildung ① fluchten, ist die Spannung OK. Spannvorrichtung korrigieren oder Riemen ersetzen, falls sie wie in Abbildung ② ausgerichtet sind.



AV2A10B001

4. Auslenkung des A/C-Kompressorriemens prüfen, indem zwischen den Riemenscheiben eine Kraft von 98 N angesetzt wird.



AV2A10B002

Achtung

a) Riemenauslenkung zwischen den Riemenscheiben messen.

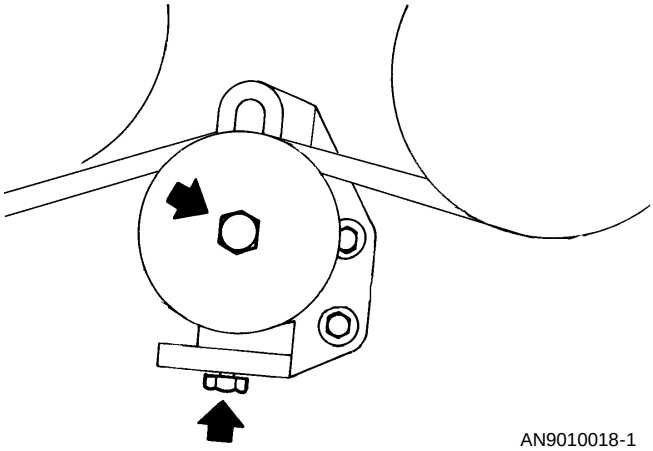
b) Auslenkung bei kaltem Motor prüfen, mindestens aber 30 Minuten nach Abstellen des Motors.

Auslenkung des A/C-Riemens:

Neu:	**7-9 mm**
Gebraucht:	**9-11 mm**

Einstellung

1. Befestigungsschraube des Zwischenrads lösen.



AN9010018-1

2. Auslenkung durch Drehen der Einstellschraube einstellen.

Auslenkung (bei ca. 98 N)

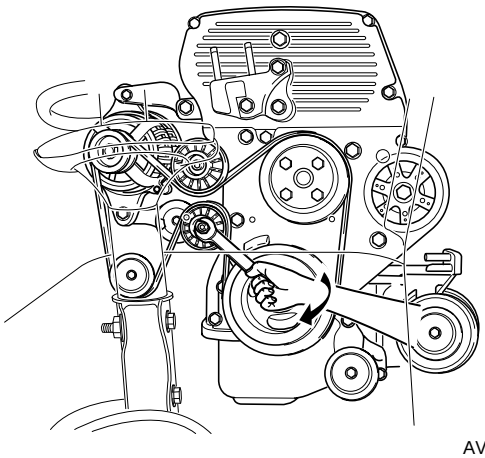
Neu:	**7-9 mm**
Gebraucht:	**9-11 mm**

3. Zwischenrad-Befestigungsschraube nach dem Einstellen wieder festziehen.

Anzugsdrehmoment: 37-52 Nm

Ersetzen

1. Fahrzeug aufbocken.
2. Rechtes Vorderrad abbauen.
3. Zwischenrad-Befestigungsschraube lösen.
4. A/C-Keilriemen ausbauen.
5. Spannvorrichtung mit Schraubenschlüssel ablassen und Riemen abnehmen.



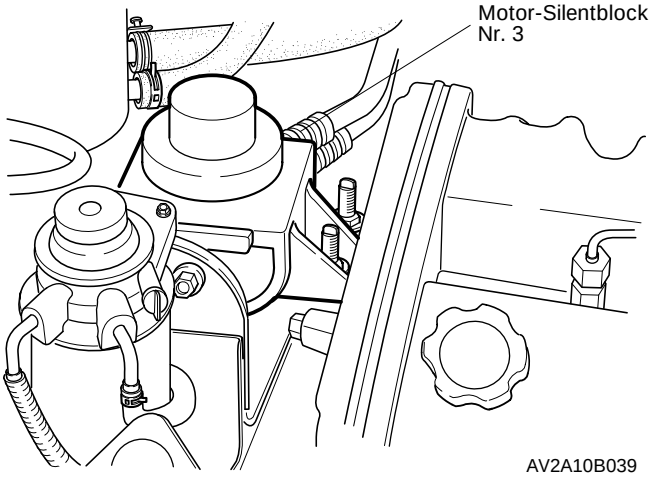
AV2A10B038

6. Spannvorrichtung mit Schraubenschlüssel ablassen und Keilriemen auflegen.
7. A/C-Keilriemen einbauen.
8. Auslenkung des A/C-Riemens prüfen (*s. Prüfung und Einstellung, Seite10B-8).*

Zahnriemen

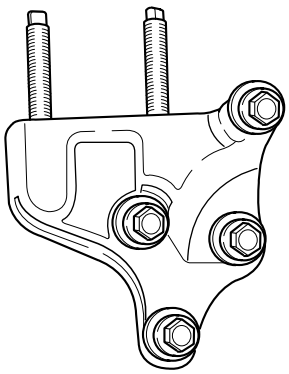
Ausbau

1. Fahrzeug aufbocken.
2. Oberen Kühlerschlauch ausbauen.
3. Abscheider ausbauen (Schläuche bleiben angeschlossen).
4. Silentblock der Motorhalterung Nr. 3 ausbauen.



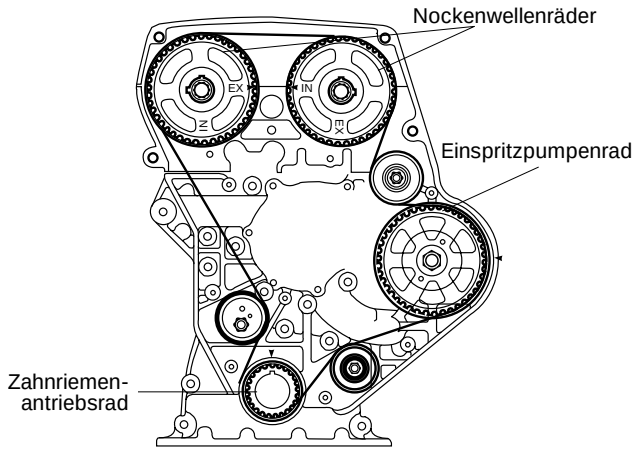
AV2A10B039

5. Motorhalterung Nr. 3 ausbauen.



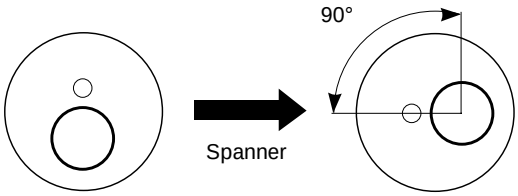
AV2A10B040

6. Rechtes Vorderrad abbauen.
7. A/C-Keilriemen ausbauen.
8. Keilriemen ausbauen *(s. "Keilriemen ausbauen", Seite 10B-8)*
9. Automatische Spannvorrichtung ausbauen.
10. Wasserpumpen-Riemenscheibe abbauen.
11. Kurbelwellenriemenscheibe abbauen.
12. Obere Zahnriemenabdeckung abbauen.
13. Untere Zahnriemenabdeckung abbauen.
14. Kurbelwelle drehen und Einstellmarkierung auf dem Zahnriemenantriebsrad mit der Markierung auf dem Motorblock fluchten lassen.



AV2A10B041

15. Spannrolle um 90° gegen den Uhrzeigersinn drehen und Spannrollenschraube festziehen.

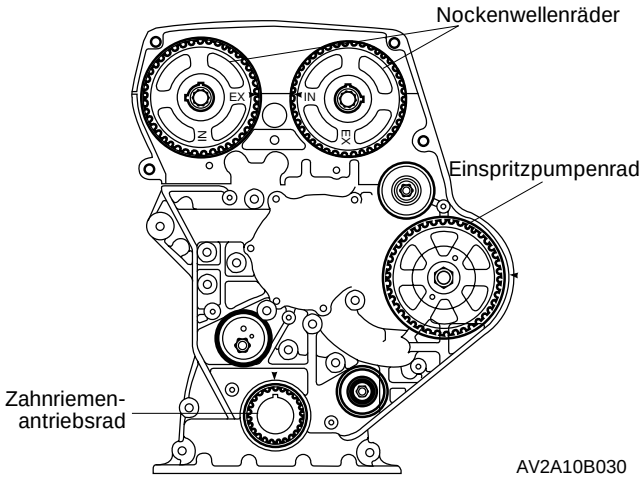


AV2A10B020

16. Zahnriemen abnehmen.

Einbau

1. Darauf achten, daß Einstellmarkierungen auf Zahnriemenantriebsrad, Nockenwellenrädern und Einspritzpumpenrad mit Motormarkierungen fluchten.



2. Zahnriemen aufziehen.
3. Spanner-Sicherungsschraube lockern, so daß Spannerfeder Druck auf Zahnriemen ausübt.

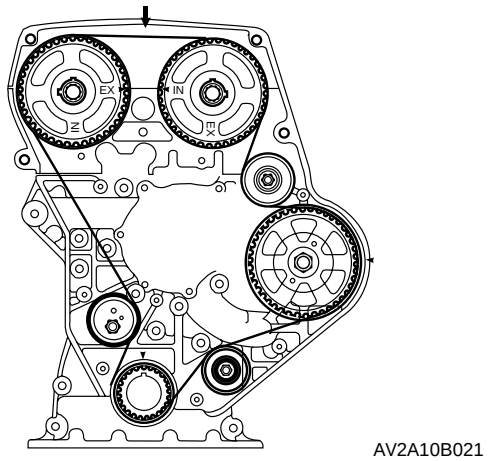
✻ *Hinweis: Keinen zusätzlichen Druck ausüben.*

4. Spannrollenschraube festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 37-52 Nm

5. Kurbelwelle um zwei vollständige Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen und die Einstellmarkierung auf der Zahnriemenantriebsscheibe mit der Markierung auf dem Motorblock fluchten lassen.
6. Darauf achten, daß die Einstellmarkierungen auf den Nockenwellenrädern und dem Einspritzpumpenrad mit den Markierungen auf dem Motor fluchten.
7. Zahnriemen abnehmen und Schritte 1 bis 6 wiederholen, falls Markierungen nicht fluchten.
8. Zahnriemenspannung mit geeignetem Werkzeug am angegebenen Punkt messen (s. Abbildung).

   Zahnriemenspannung: 123-137 Hz



9. Obere und untere Zahnriemenabdeckung anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

10. Kurbelwellenriemenscheibe anbauen.

    Anzugsdrehmoment: 343-392 Nm

11. Wasserpumpenriemenscheibe anbauen.

    Anzugsdrehmoment: 18-29 Nm

12. Automatische Spannvorrichtung anbauen.

    Anzugsdrehmoment: 18-29 Nm

13. Keilriemen und A/C-Keilriemeneinnbauen *(siehe "Keilriemen", Seite10B-8)*

14. Rechtes Vorderrad anbauen.

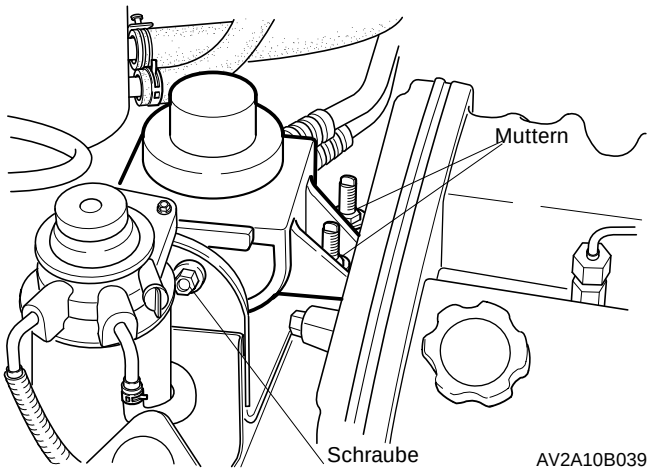
    Anzugsdrehmoment: 88-108 Nm

15. Motorhalterung Nr. 3 anbauen.

    Anzugsdrehmoment: 36-54 Nm

16. Silentblock der Motorhalterung Nr. 3 anbauen.

    Anzugsdrehmoment:
    Mutter: 67-93 Nm
    Schraube: 85-117 Nm



17. Abscheider einbauen.
18. Kühlerschlauch einbauen.
19. Spezifiziertes Kühlmittel einfüllen *(siehe Kapitel 12, Kühlsystem)*
20. Motor starten und auf Undichtigkeiten prüfen.

Leerlaufdrehzahl

Vorbereitung

1. Motor auf normale Betriebstemperatur bringen.
2. Motor im Leerlauf laufenlassen.
   1) Wälhebel in Stellung “N” bringen.
   2) Vorderräder in Geradeausstellung bringen.
   3) Zündschalter in Stellung “OFF” bringen.

3. Prüfen, ob das Spiel des Gaszugs innerhalb der Toleranz liegt (*siehe Kapitel 20, “Ansaugsystem und Auspuffanlage”*).

   Zulässiges Spiel des Gaszugs: 1-3 mm

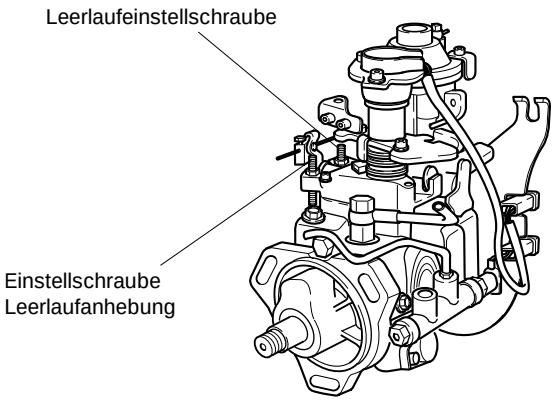
Prüfung / Einstellung

1. Leerlaufdrehzahl messen.

   Leerlaufdrehzahl: 800 ± 20 1/min

2. Kontermutter der Einstellschraube lockern und Leerlauf durch Drehen der Schraube einstellen, falls Leerlaufdrehzahl nicht der Spezifikation entspricht.

   Anzugsdrehmoment: 6-9 Nm



AV2A10B018

✻ *Hinweis*
Das Drehen der Schraube im Uhrzeigersinn führt zu einer Erhöhung der Leerlaufdrehzahl, das Drehen gegen den Uhrzeigersinn zu einer Verringerung der Leerlaufdrehzahl.

Leerlaufanhebung

1. Leerlaufdrehzahl prüfen und ggf. korrigieren.
2. Motor starten und Klimaanlage einschalten.
3. Prüfen, ob die Leerlaufdrehzahl der Spezifikation entspricht.

   Leerlaufanhebung: 850 ± 50 1/min

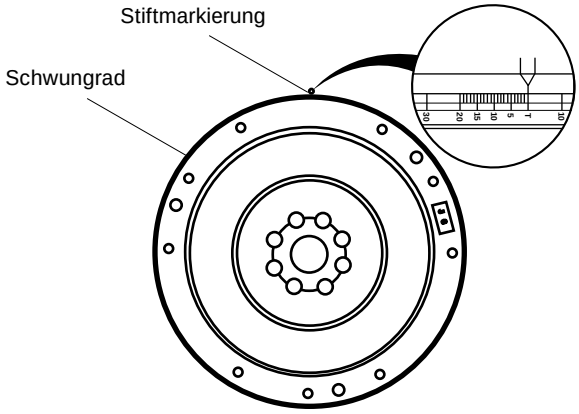
4. Kontermutter der Einstellschraube für die Leerlaufanhebung lockern und Leerlauf durch Drehen der Schraube einstellen, falls Leerlaufdrehzahl nicht der Spezifikation entspricht.

   Anzugsdrehmoment: 6-9 Nm

Einspritzverstellung

Prüfung / Einstellung

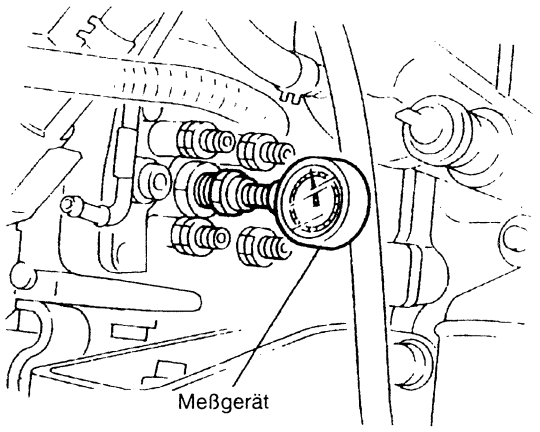
1. Kurbelwelle langsam drehen und weiße Markierung auf der Kurbelwellenriemenscheibe mit der OT-Markierung auf der Abdeckung fluchten lassen. Oder Markierung “T” des Schwungrads mit Stiftmarkierung fluchten lassen.



AV2A10B029-1

2. Einspritzleitung zwischen Einspritzpumpe und –düse ausbauen.
3. Abdeckung des Hydraulikteils der Einspritzpumpe ausbauen und **Spezialwerkzeug (0K670 131 010)** anbringen.

Achtung
a) Beim Ausbau der Einspritzpumpe kann Kraftstoff auslaufen.
b) Spezialwerkzeug so einbauen, daß etwa 1,0 ± 0,2 mm Hub angezeigt werden.



AN9010022

4. Kurbelwellen-Riemenscheibe rückwärts bis 20°-30° vor OT drehen.
5. Anzeige des Meßgeräts auf Null stellen, Kurbelwellen-Riemenscheibe etwas nach rechts und links drehen, und Anzeige des Meßgeräts überprüfen.
6. Kurbelwellen-Riemenscheibe wieder auf OT stellen und Meßgerät ablesen (*siehe Schritt 1*).

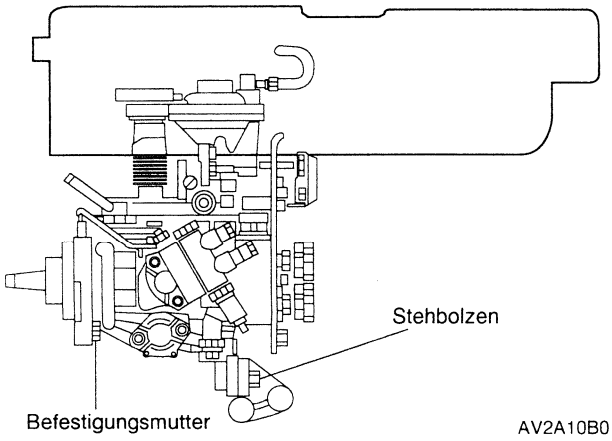
Hub: 1,0 ± 0,2 mm

7. Mutter der Einspritzpumpe lockern, falls der abgelesene Wert außerhalb der Spezifikation liegt.
8. Befestigungsmuttern der Einspritzpumpe mit Stecknuß lösen.
9. Pumpengehäuse so weit drehen, daß das Meßgerät bei OT-Stellung einen Wert lt. folgender Tabelle anzeigt.

ohne Katalysator	OT / 1,1 ± 0,1 mm
mit KEMIRA Katalysator	OT / 0,5 mm

10. Befestigungsmutter der Einspritzpumpe festziehen.

Anzugsdrehmoment:
Befestigungsmutter: 16-22 Nm
Stehbolzen: 32-42 Nm



AV2A10B019

11. **Spezialwerkzeug (0K670 131 010)** entfernen.
12. Nach dem Einsetzen der neuen Dichtung Deckel anbringen.

Anzugsdrehmoment: 14-20 Nm

13. Kraftstoffleitung vorübergehend anbringen und pumpenseitige Muttern (4 Stck.) festziehen.

Anzugsdrehmoment: 26-33 Nm

14. Motor starten und auf auslaufenden Kraftstoff prüfen.

Kompressionsdruck

Prüfung

1. Motor auf Betriebstemperatur bringen, Motor abstellen und Kabelstecker des Magnetventils der Kraftstoffabschaltung abklemmen.
2. Alle Kraftstoffleitungen, Einspritzventile und -scheiben ausbauen.
3. **Spezialwerkzeug** in die Einspritzventilbohrungen einschrauben.
4. Kompressionsdruck bei Starterdrehzahl messen.

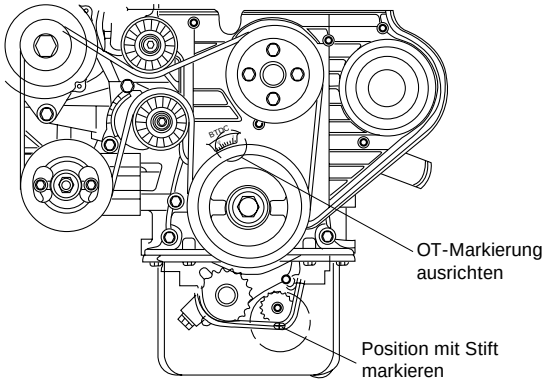
Position \ Motor		J3 TCI DOHC
Kompressionsdruck	Normal	30/200
kg/cm²-1/min	Grenzwert	27/200
Differenz zwischen einzelnen Zylindern kg/cm²		weniger als 3,0

5. Schritte 3 und 4 für jeden Zylinder wiederholen.
6. Mögliche Ursachen für eine Unterschreitung des Grenzwerts lauten wie folgt: Kolben und Kolbenringe verschlissen oder beschädigt, klemmendes Ventil, Zylinderkopfdichtung beschädigt etc.

Ausgleichswelle

Ausbau

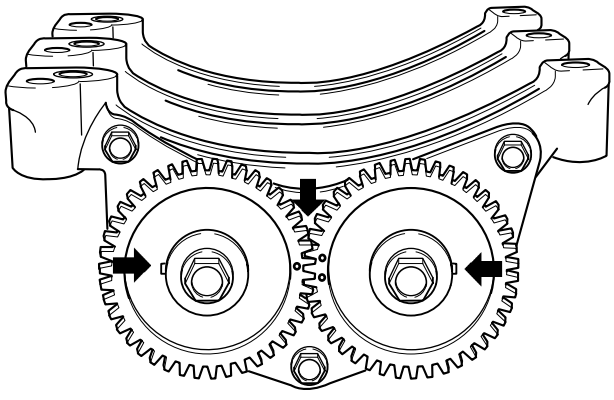
1. Ölwanne ausbauen*(siehe Kapitel11, "Ölkreislauf").*
2. OT-Einkerbung auf der Riemenscheibe durch Drehen der Kurbelwellen-Riemenscheibe mit der OT-Markierung ("T") auf der Abdeckung fluchten lassen.



AV2A10B031

3. Drei Schrauben des Ausgleichswellengehäuses lösen und Einstellmarkierungen der Zahnräder prüfen.

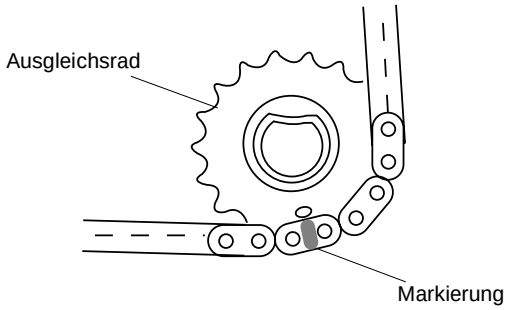
✻ *Hinweis*
Mittlere Gehäuseschraube von Hand festziehen, um ein Herausfallen der Ausgleichswelle zu verhindern.



AV2A10B006

4. Beim Zusammenbau nach dem Prüfen der Ausgleichswellenmarkierungen dasjenige Kettenglied markieren, das mit der OT-Markierung fluchtet (+/- 3 mm).

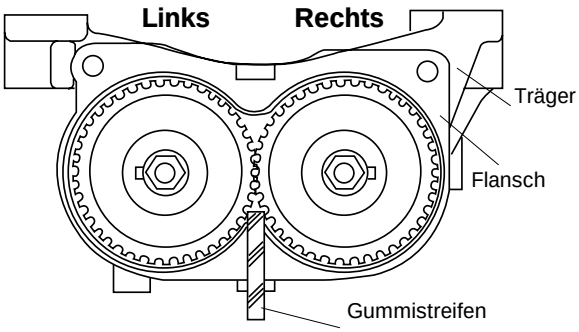
✻ *Hinweis*
Zwei Punktmarkierungen des Kettenglieds ignorieren; sie dienen nur zur Motormontage.



AV2A10B032

5. Schraube des Ausgleichsrads lockern.

✻ *Hinweis*
5 mm starkes Gummistück zwischen die Ausgleichswellenräder klemmen, um ein Drehen der Ausgleichswelle zu verhindern und die Ausgleichsräder vor Beschädigungen zu schützen.



AV2A10B033

6. Ausgleichswellenrad mit einer Hand halten und mit der anderen Hand gegen den Flansch schlagen, um das Ritzel vom Ende der Ausgleichswelle zu lösen.
7. Schraube der Ölzuführung beim Zerlegen des Trägers lösen, um die Zuführung von der Ölpumpe zu trennen.
8. Träger-Befestigungsschraube lösen und Träger ausbauen.

Einbau

1. Axialspiel der Ausgleichswelle messen.

   Zulässiges Axialspiel: 0,1-0,25 mm

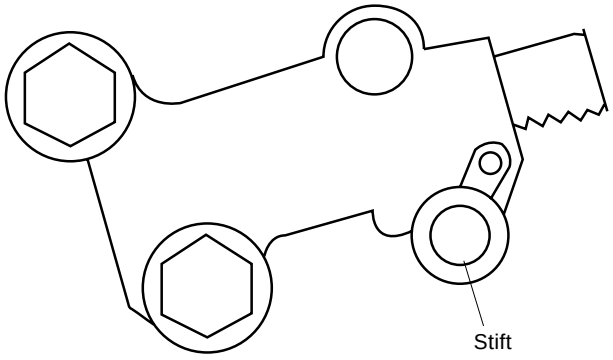
2. Ausgleichswelle einbauen.

✻ *Hinweis*
Mittlere Gehäuseschraube von Hand festziehen, um ein Herausfallen der Ausgleichswelle zu verhindern.

3. Träger in den Block einbauen. Lage des Paßstifts beachten und Ölmeßvorrichtung in die Bohrung des Trägers einsetzen.

   Anzugsdrehmoment: 44 Nm

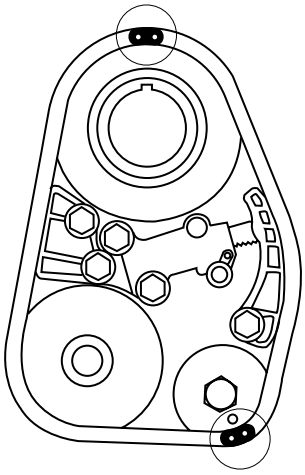
4. Kurbelwellenriemenscheibe, Ölpumpenrad, Führung, Hebel und Kettenspanner einbauen.
5. Tauchkolben des Kettenspanner eindrücken und Stift in die Anschlagbohrung einsetzen, um die Kette zu entspannen.



AV2A10B027

6. Einstellmarkierung des Ausgleichsrads mit markiertem Kettenglied fluchten lassen und Ritzel auf dem Wellenstumpf anbringen.

✻ *Hinweis*
Flansch herausziehen, Ritzel festhalten und auf Welle anbringen.



AV2A10B028

7. Schraube des Ausgleichsrads festziehen.

✻ *Hinweis*
5 mm starkes Gummistück zwischen die Ausgleichswellenräder klemmen, um ein Drehen der Ausgleichswellen zu verhindern und die Ausgleichsräder vor Beschädigungen zu schützen.

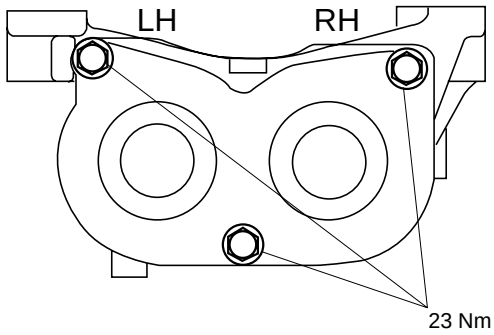
   Anzugsdrehmoment: 52 Nm

8. Anzugsdrehmoment von 4.4 Nm kontrollieren, um ein Herausfallen der Schraube des Ausgleichrads zu verhindern.
9. Stift aus der Bohrung des Kettenspanners entfernen, um die Kette zu spannen.
10. Kurbelwelle um zwei Umdrehungen drehen, so daß die Kette eine vollständige Drehung erfährt. Prüfen, ob die OT-Markierungen der Kurbelwellen-Riemenscheibe und des Gehäuses miteinander fluchten. Fall dies nicht der Fall ist, muß die Einstellung wiederholt werden.

✻ *Hinweis*
Die Markierung des Kettenglieds gilt nur für den Zusammenbau; nach zwei Umdrehungen der Kurbelwellen-Riemenscheibe fluchtet sie nicht mehr.
Die Prüfung der Einstellung kann nur über das Ausgleichswellenrad erfolgen.

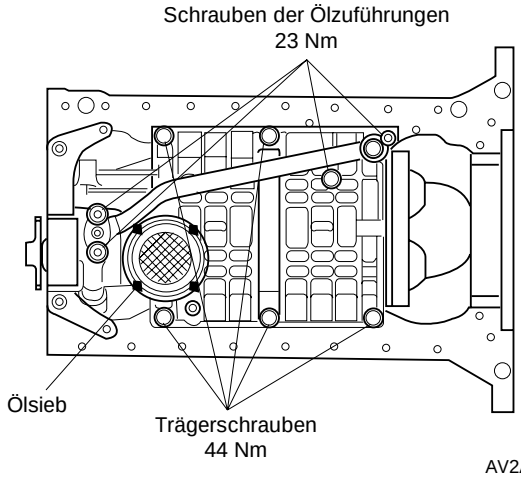
11. Flansch-Schraube lösen, Zahnradabdeckung anbringen und drei Schrauben festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 23 Nm



AV2A10B035

12. Ölleitungen an Träger, Ölpumpe und Block anbringen und Schrauben festziehen.



AV2A10B036

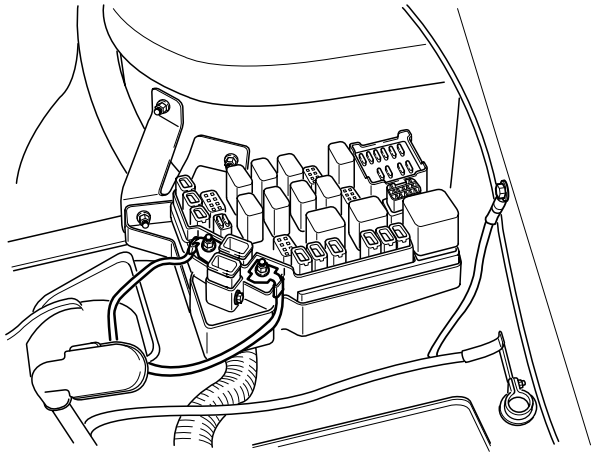
13. Ölwanne einbauen *(s. Kapitel 11, "Ölkreislauf")*
14. Motoröl der korrekten Spezifikation und Menge einfüllen*(siehe Kapitel 11, "Ölkreislauf".)*
15. Motor starten und auf auslaufendes Öl prüfen.

Aus- und Einbau

Motor

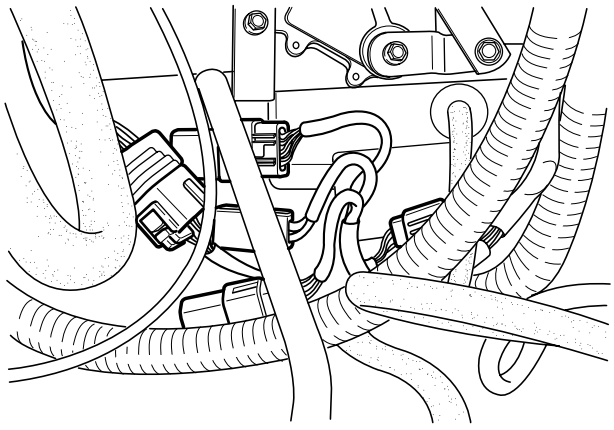
Ausbau

1. Batterie-Massekabel und -Pluskabel abklemmen.
2. Fahrzeug aufbocken.
3. Kühlmittel ablassen *(siehe Kapitel 12, "Kühlsystem").*
4. Batterie und Batterieträger ausbauen.
5. Luftfilter und -halterung ausbauen.
6. Kabelstecker des Wischermotors auf der rechten Seite abklemmen.
7. Schlauch des Kühlmittelausgleichsbehälters vom Thermostatgehäuse abziehen.
8. Beide Masse-Kabelstecker vom Sicherungskasten abklemmen.
9. Fahrzeugmasse abklemmen.



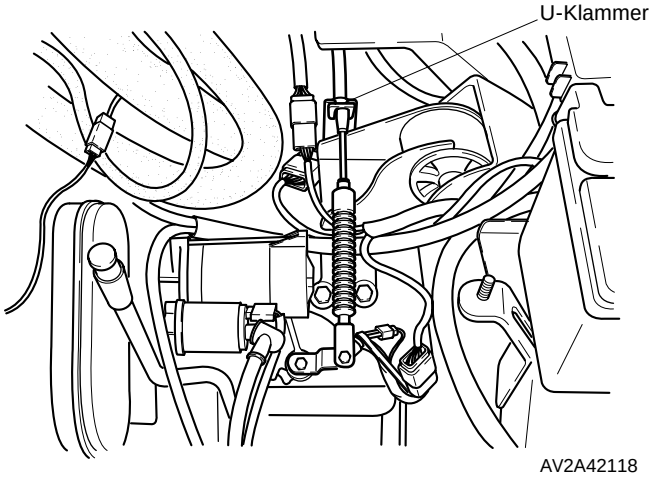
AV2A10B042

10. Fünf Kabelstecker abklemmen (s. Abbildung).



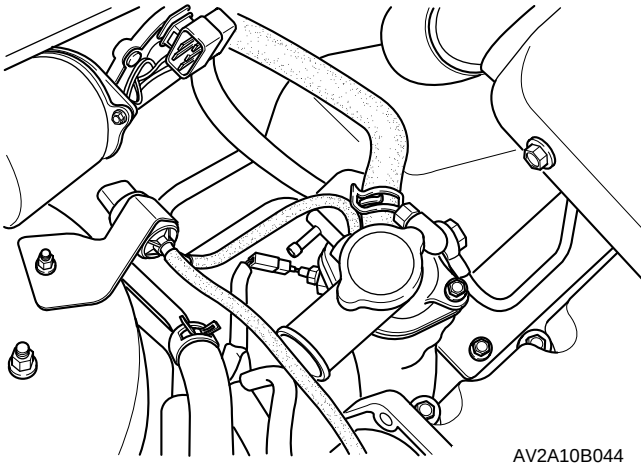
AV2A10B043

11. U-förmige Klammer abziehen.
12. Mutter und Scheibe von Gestänge des Automatikgetriebes lösen.



AV2A42118

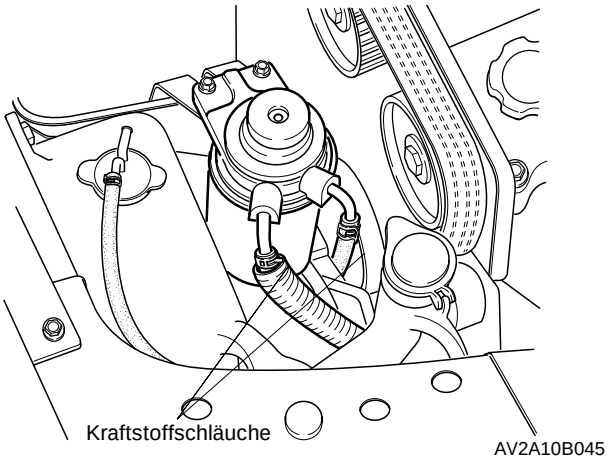
13. Heizungsschlauch vom Thermostatgehäuse lösen.
14. Beide Unterdruckschläuche abziehen und Kabelstecker des Kühlmitteltemperaturfühlers abklemmen.



AV2A10B044

15. Filterrohr des Automatikgetriebes ausbauen.
16. Gaszug von der Einspritzpumpe trennen.
17. Bremsunterdruckschalter vom Generator abklemmen.

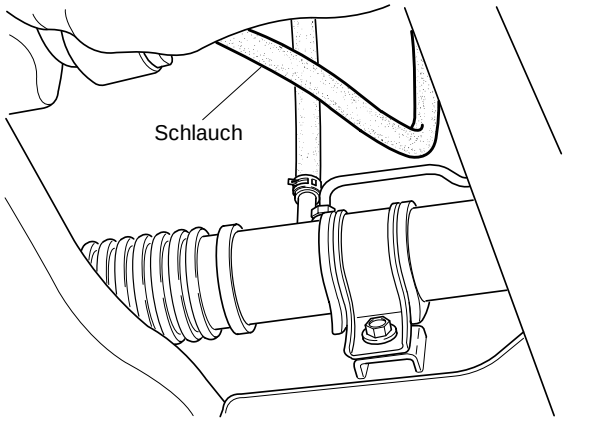
18. Kraftstoffschläuche von Abscheider lösen.



AV2A10B045

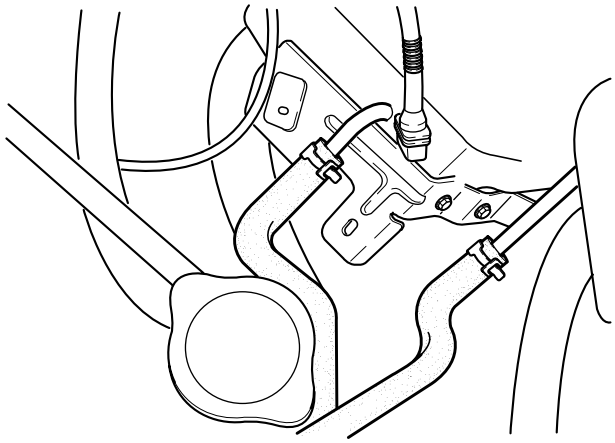
Achtung
Servoleitung nach dem Abziehen verschließen, um zu verhindern, daß Flüssigkeit ausläuft.

19. Beide Schläuche des Servo-Ausgleichsbehälters lösen.
20. Servoflüssigkeitsleitung von Servolenkpumpe trennen.
21. Heizungsschlauch lösen.



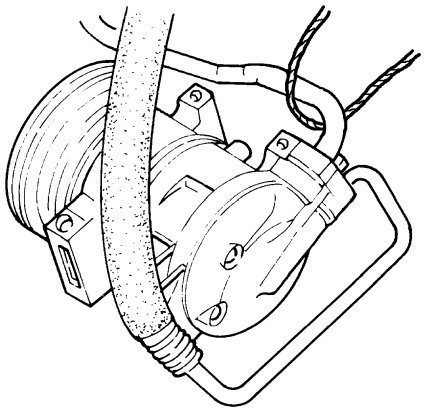
AV2A10B046

22. Beide Kühlschläuche des Automatikgetriebes lösen.



AV2A42120

23. Beide Vorderräder abbauen.
24. Keilriemen abnehmen *(s.“Keilriemen”, Seite 10B-8).*
25. Kabelstecker der Magnetkupplung abklemmen.
26. A/C-Kompressor ausbauen (Schläuche bleiben angeschlossen).
27. A/C-Kompressor mit Draht neben dem Motor fixieren.

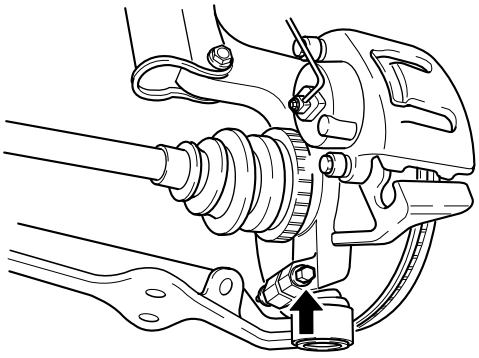


BSX010A060

28. Auspuffkrümmer ausbauen *(s. Kapitel 20, “Ansaugsystem und Auspuffanlage”).*
29. Beide Spurstangenköpfe von den Achsschenkeln trennen (je ein Splint und eine Mutter).
30. Stabilisatorhalterung ausbauen und Aufhängung vom Stabilisator abbauen.
31. Stabilisatoraufhängung vom Achsschenkel trennen.

Achtung
Kugelgelenk-Faltenbälge nicht beschädigen.

32. Klemmschrauben und Muttern der Achsschenkel lösen. Untere Querlenker von Achsschenkeln lösen.



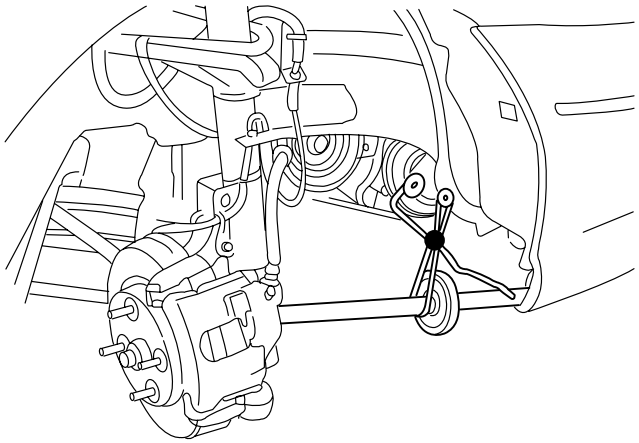
AV2A42124

33. Gelenkwellenhalterung von Motorblock abbauen (drei Schrauben).

Achtung

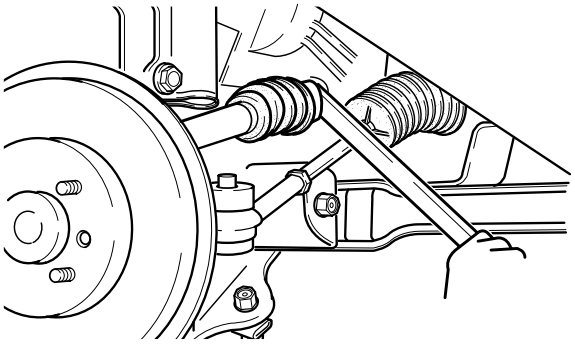
a) Antriebswellen schrittweise aus dem Getriebe ziehen. Wenn die Wellen mit einem Ruck herausgezogen werden, können die Öldichtungen des Differentials beschädigt werden.

b) Antriebswellen nach dem Ausbau mit Draht abhängen, um Gelenke und Manschetten zu schützen.



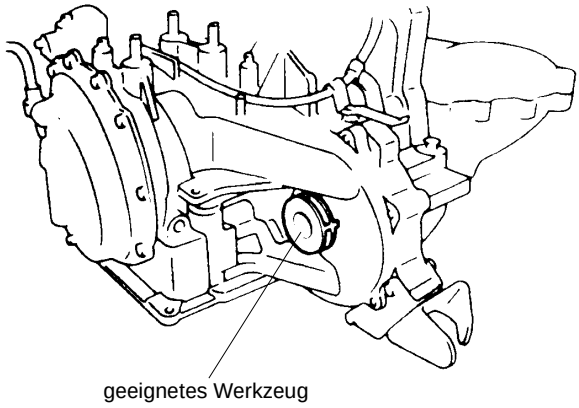
BSX041010

34. Beide Antriebswellen vorsichtig aus dem Automatikgetriebe hebeln.



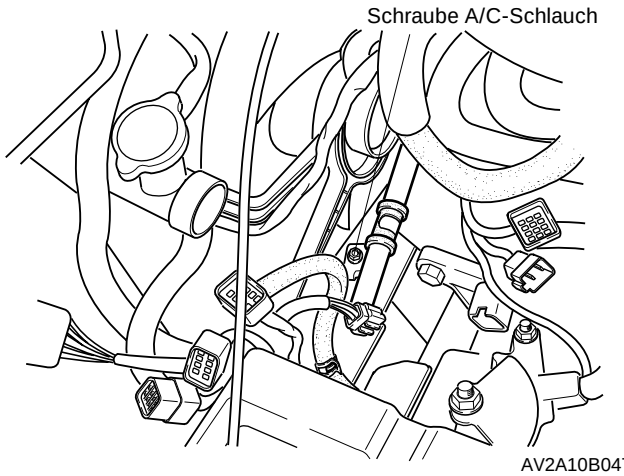
AV2050010

35. Geeignetes Werkzeug ansetzen, um das Seitenrad in Position zu halten.



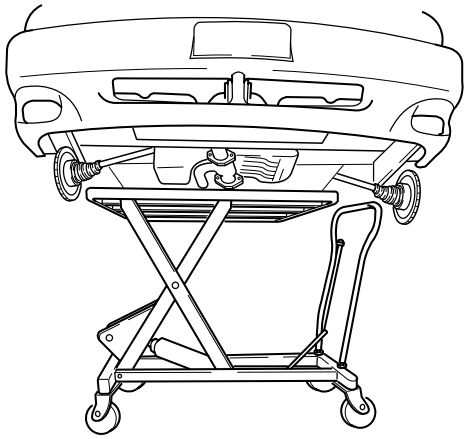
BSX042114

36. Schraube der Zwischenwelle lösen *(siehe Kapitel 51, "Lenkung").*
37. Schraube des A/C-Schlauchs vom Rahmenträger lösen.



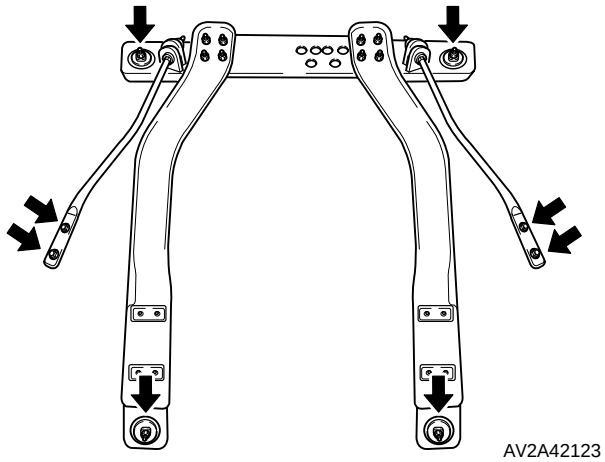
AV2A10B047

38. Motorhalterungen Nr. 3 und Nr. 4 ausbauen.
39. Automatikgetriebe, Motor und Rahmenträger mit geeigneter Hebevorrichtung abstützen.



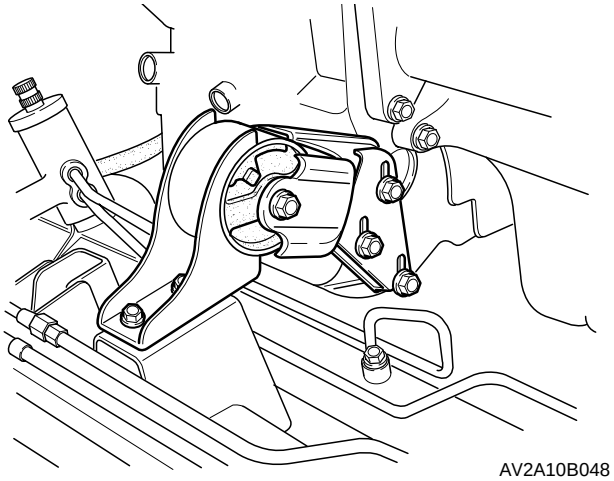
AV2A10026

40. Vier Schrauben des Rahmenträgers und vier Schrauben der Längslenker lösen.



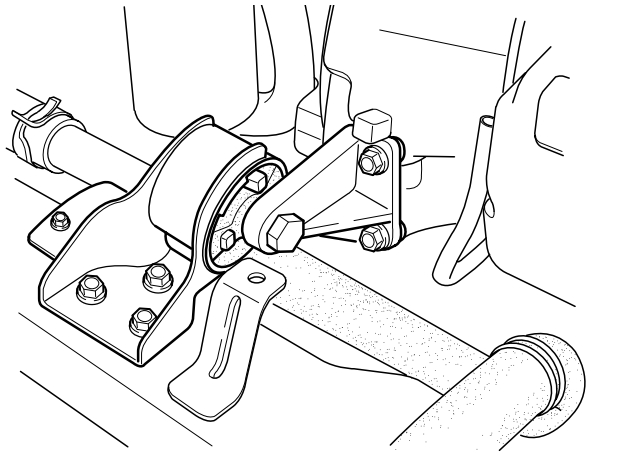
AV2A42123

41. Motor, Automatikgetriebe und Rahmenträger langsam absenken.
42. Drei Befestigungsschrauben der Motorhalterung Nr. 1 (an Rahmenträger) lösen.



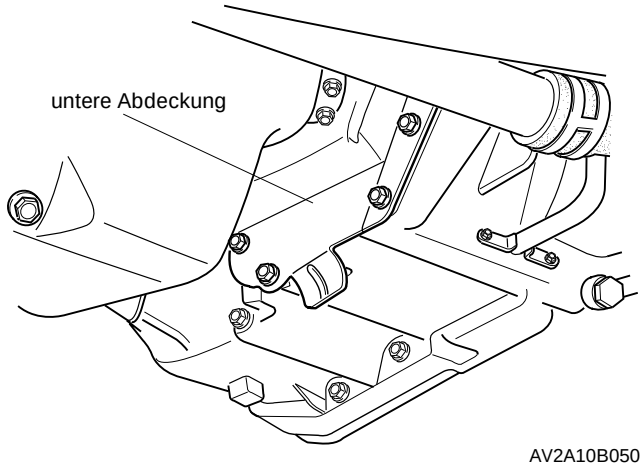
AV2A10B048

43. Vier Befestigungsschrauben der Motorhalterung Nr. 2 lösen und Halterung von Automatikgetriebe und Rahmenträger trennen.



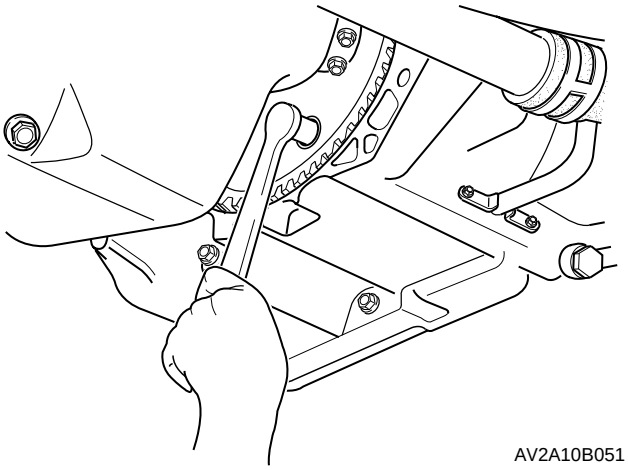
AV2A10B049

44. Anlasser ausbauen *(siehe Kapitel 31, "Anlasser und Batterie").*
45. Untere Abdeckung ausbauen.



AV2A10B050

46. Sechs Schwungrad-Befestigungsschrauben (an Drehmomentwandler) lösen. Motor an der Kurbelwellen-Riemenscheibe drehen, um an alle sechs Muttern zu gelangen.



AV2A10B051

47. Schrauben des Wandlergehäuses lösen.
48. Getriebe vorsichtig vom Motor trennen.

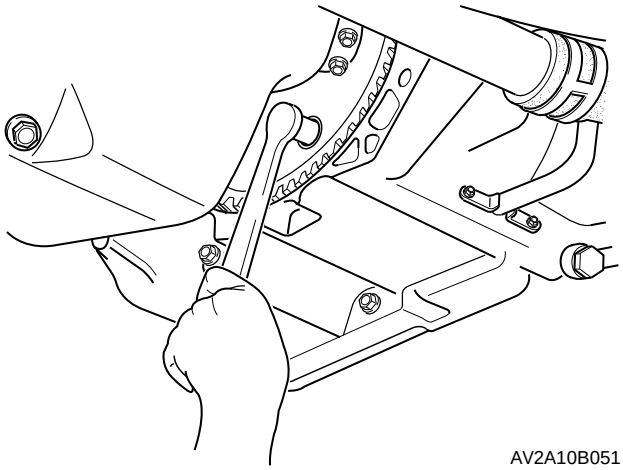
Einbau

1. Automatikgetriebe an Motor anbauen und Schrauben des Wandlergehäuses einsetzen.

   Anzugsdrehmoment:
   M19: 64-89 Nm
   M17: 37-52 Nm

2. Sechs Befestigungsmuttern des Schwungrads (an Drehmomentwandler) anbringen. Motor über Kurbelwellen-Riemenscheibe drehen, um an alle Bolzen zu gelangen.

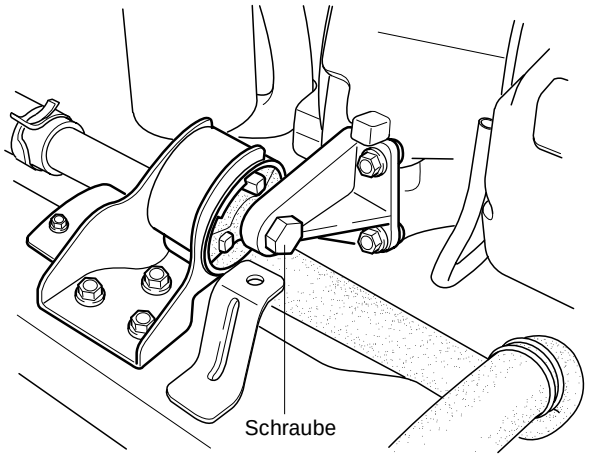
   Anzugsdrehmoment: 34-49 Nm



AV2A10B051

3. Untere Abdeckung einbauen.
4. Anlasser einbauen *(siehe Kapitel 31, "Anlasser und Batterie").*
5. Motorhalterung Nr 2 einbauen.

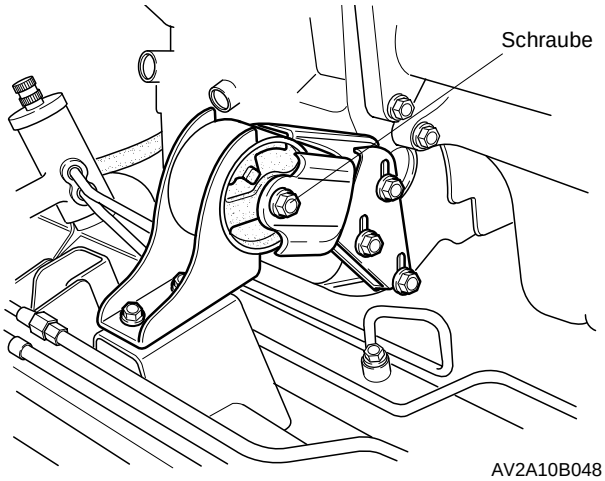
   Anzugsdrehmoment: 85-117 Nm



AV2A10B049

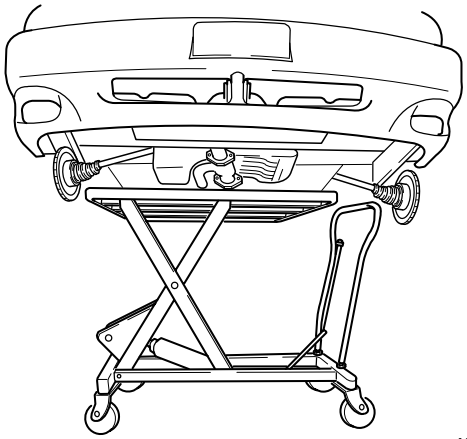
6. Motorhalterung Nr. 1 einbauen.

   Anzugsdrehmoment: 67-93 Nm



AV2A10B048

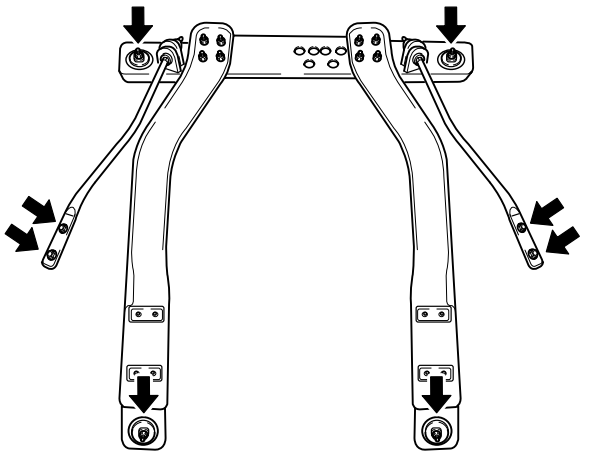
7. Automatikgetriebe, Motor und Hilfsrahmen auf geeignete Hebevorrichtung setzen und unter dem Fahrzeug positionieren.
8. Automatikgetriebe, Motor und Hilfsrahmen anheben und im Motorraum ausrichten.



AV2A10026

9. Vier Schrauben des Rahmenträgers und vier Schrauben der Längslenker anbringen.

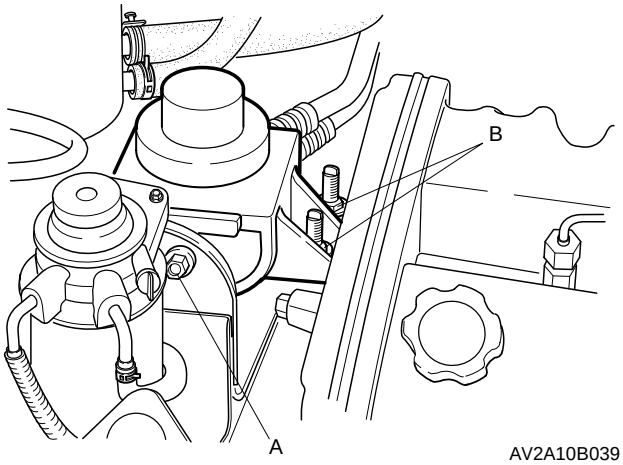
   Anzugsdrehmoment:
   Hilfsrahmen: 120-137 Nm
   Längslenker: 93-115 Nm



AV2A42123

10. Motorhalterung Nr. 3 einbauen.

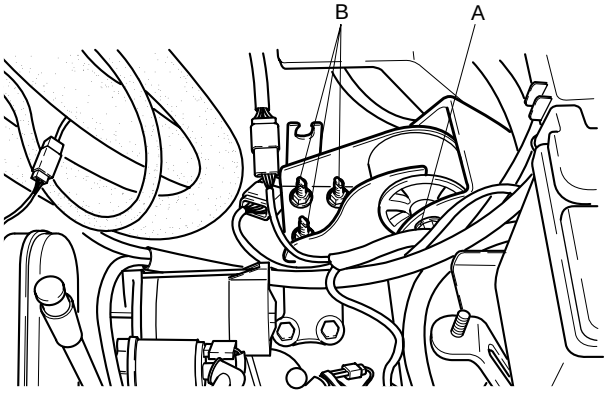
Anzugsdrehmoment:
A: 85-117 Nm
B: 67-93 Nm



AV2A10B039

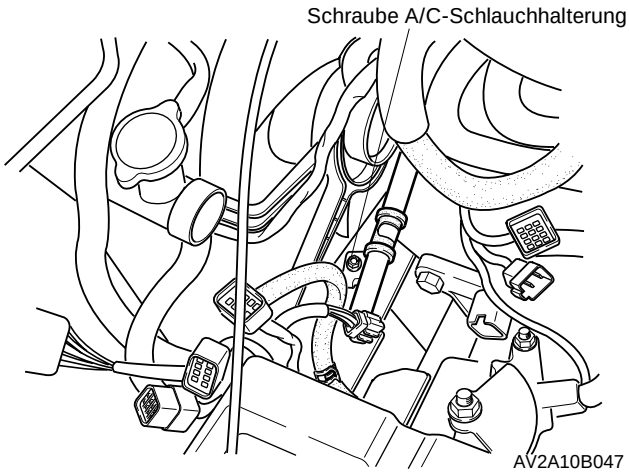
11. Motorhalterung Nr. 4 einbauen.

Anzugsdrehmoment:
A: 85-117 Nm
B: 67-93 Nm



AV2A42119

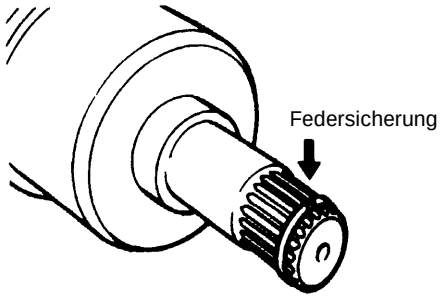
12. Hebevorrichtung unter Automatikgetrieb und Motor entfernen.
13. Schraube der A/C-Schlauchhalterung an Rahmenträger anbringen.



AV2A10B047

14. Schraube der Zwischenwelle anbringen *(siehe Kapitel 51, “Lenkung”).*
15. Fixiervorrichtung entfernen.
16. Neue Federsicherungen an Antriebswellenverzahnung anbringen.
17. Gelenkwellen so in das Getriebe einführen, daß die Öffnung der Federsicherungen nach oben weist.
18. Gelenkwellenhalterung anbringen und drei Schrauben festziehen.

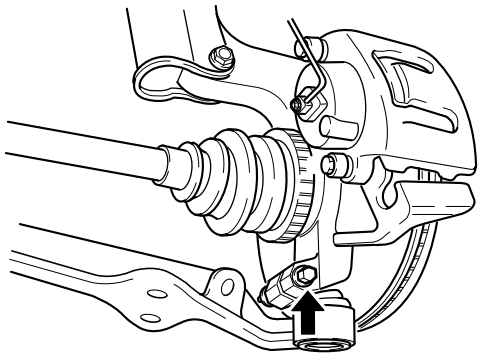
Anzugsdrehmoment: 42-62 Nm



BSX042461

19. Kugelgelenke der unteren Querlenker einsetzen und Klemmschrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm



AV2A42124

20. Beide Stabilisatoraufhängungen einbauen.

    Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm

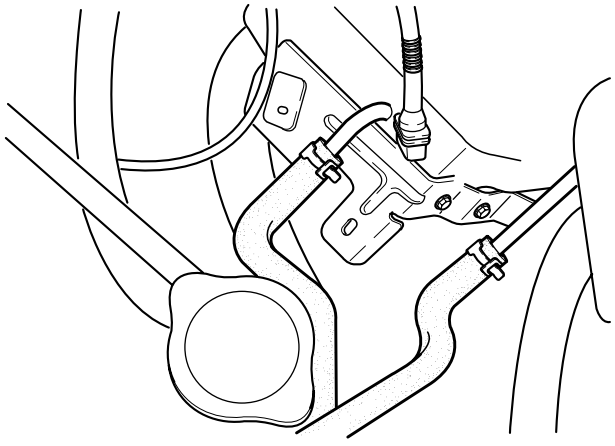
21. Beide Spurstangenköpfe an Achsschenkel anbauen und Muttern der Spurstangenköpfe festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 59-79 Nm

22. Splinte einsetzen und umbiegen.
23. Auspuffkrümmer einbauen *(siehe Kapitel 20, "Ansaugsystem und Auspuffanlage").*
24. A/C-Kompressor einbauen (*siehe Kapitel 62, "Klimaanlage").*
25. Kabelstecker der Magnetkupplung anklemmen.
26. Keilriemen einbauen (*s. "Keilriemen", Seite 10B–8)*
27. Vorderräder einbauen und Radmuttern festziehen.

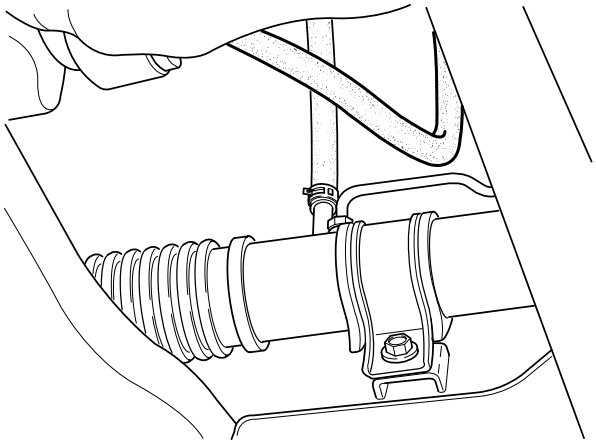
    Anzugsdrehmoment: 88-118 Nm

28. Beide A/T-Kühlerschläuche anbringen (bis zum Anschlag schieben).
29. Schlauchschellen in der Mitte der Markierung im angegebenen Winkel anbringen (s. Abbildung).



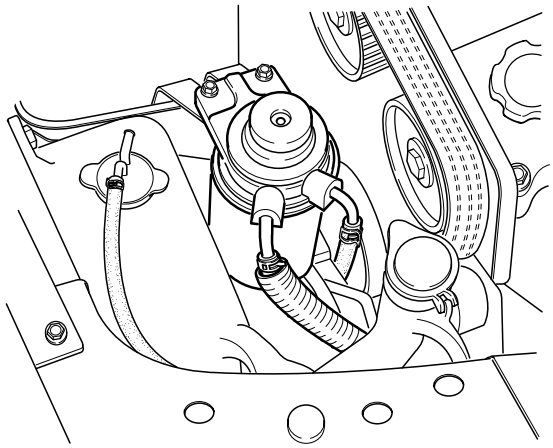
AV2A42120

30. Heizungsschlauch anbringen.



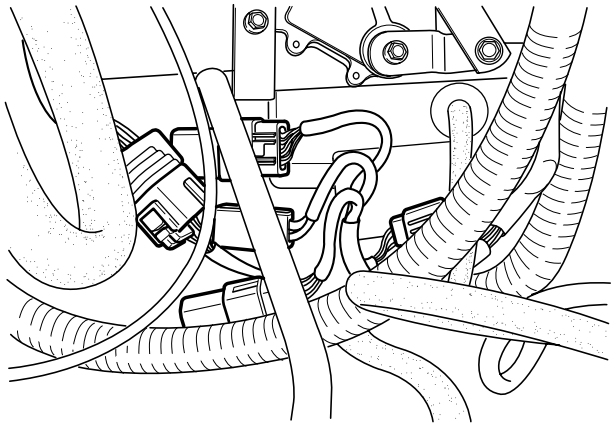
AV2A10B046

31. Kraftstoffschläuche an Abscheider anbringen.



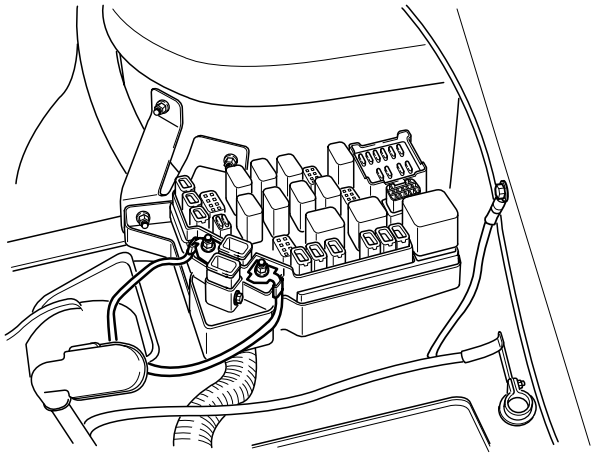
AV2A10B045

32. Schläuche an Servopumpe befestigen.
33. Beide Schläuche an Ausgleichsbehälter der Servolenkung anbringen.
34. Bremsunterdruckschlauch an Generator anbringen.
35. Gaszug an Einspritzpumpe anbringen (siehe Kapitel *20, "Ansaugsystem und Auspuffanage").*
36. Filterohr des Automatikgetriebes einbauen.
37. Beide Unteruckschläuche anbringen und Kabelstecker des Kühlmitteltemperaturfühlers anklemmen.
38. Heizungsschlauch an Thermostatgehäuse anbringen.
39. Mutter und Scheibe an Automatikgetriebe-Gestänge anbringen.
40. U-förmige Klammer einsetzen.
41. Fünf Kabelstecker anklemmen.



AV2A10B043

42. Massekabel anschrauben.
43. Beide Massekabelstecker an Sicherungskasten anschrauben.



AV2A10B042

44. Schlauch des Kühlmittelausgleichsbehälter am Thermostatgehäuse befestigen.
45. Kabelstecker des Wischermotors auf der rechten Seite anklemmen.
46. Ansaugrohr, Luftfiltergehäuse und -Halterung einbauen.
47. Batterieträger und Batterie einbauen.
48. Batterie-Massekabel und -Pluskabel anklemmen.
49. Getriebe mit ATF füllen *(siehe "Automatikgetriebeflüssigkeit", Seite 42-33).*
50. Kühlmittel der korrekten Spezifikation und Menge einfüllen (*siehe Kapitel 12, "Kühlsystem").*
51. Servoflüssigkeit einfüllen *(siehe Kapitel 51, "Servolenkung").*
52. Kraftstoffleitungen entlüften *(siehe Kapitel 22B, "Kraftstoffsystem").*
53. Steuerzug des Automatikgetriebes einstellen *(siehe Kapitel 42, "Automatikgetriebe").*
54. Gaszug einstellen *(siehe Kapitel 20, "Ansaugsystem und Auspuffanlage").*
55. Motor starten und auf auslaufende Flüssigkeiten prüfen.

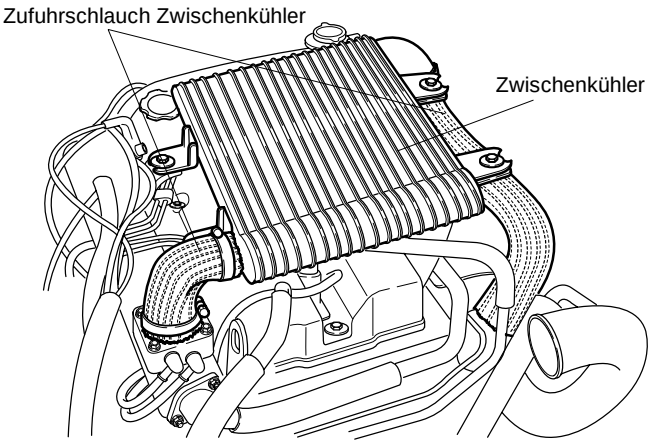
Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau

✻ *Hinweis*
- *a) Alle baugleichen Teile (z.B. Kolben, Kolbenringe und Ventilfedern) so markieren, daß sie wieder in ihrer ursprünglichen Einbaulage eingebaut werden können.*
- *b) Teile mit Dampf reinigen und mit Druckluft trocknen.*
- *c) Reihenfolge beim Zerlegen von Bauteilen und Baugruppen für den späteren Zusammenbau merken und auf Verformung, Verschleiß und Schäden achten.*

Nebenaggregate

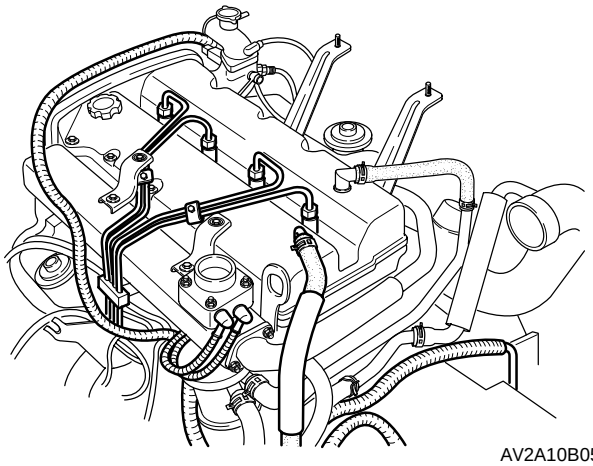
Zerlegung

1. Zwischenkühler-Abdeckung ausbauen.
2. Zwischenkühler und -Zufuhrschlauch ausbauen.



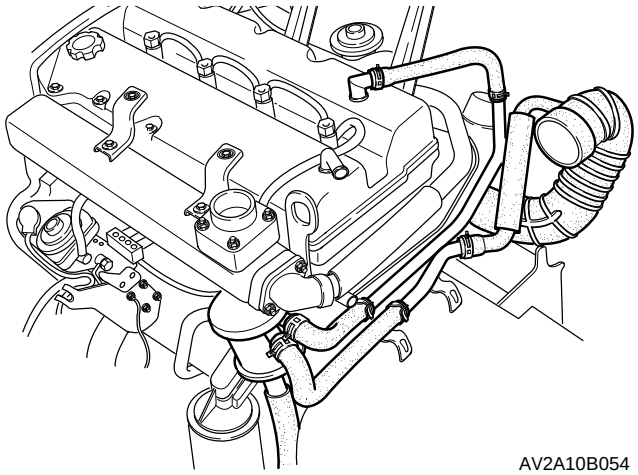
AV2A10B052

3. Motor-Kabelstrang abbauen.
4. Lüftungsschlauch abziehen.
5. Einspritzleitung ausbauen.



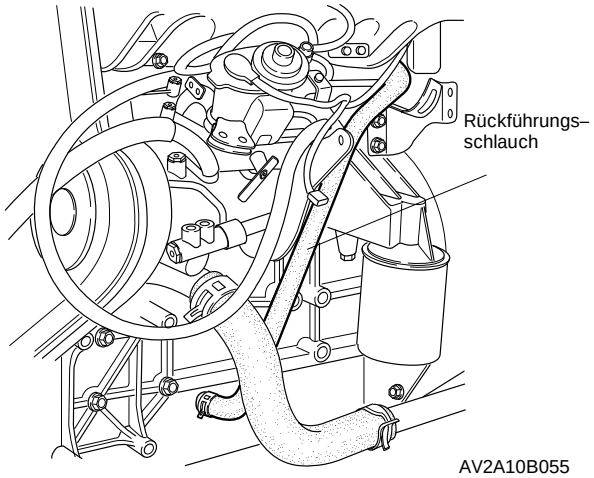
AV2A10B053

6. Lüfter und Lüfterschlauch ausbauen.



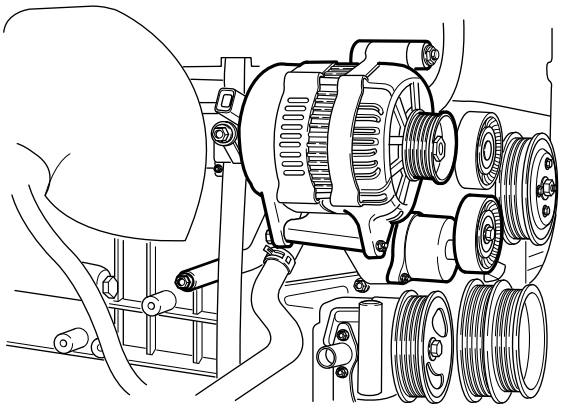
AV2A10B054

7. Rückführungsschlauch ausbauen.



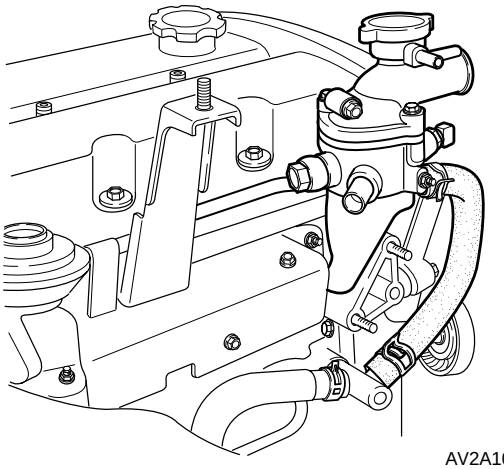
AV2A10B055

8. Unteren Kühlmittelschlauch vom Zylinderblock abbauen.
9. AGR-Leitung ausbauen.
10. Generator, Schlauch, Generatorhalterung und Spannvorrichtung ausbauen.



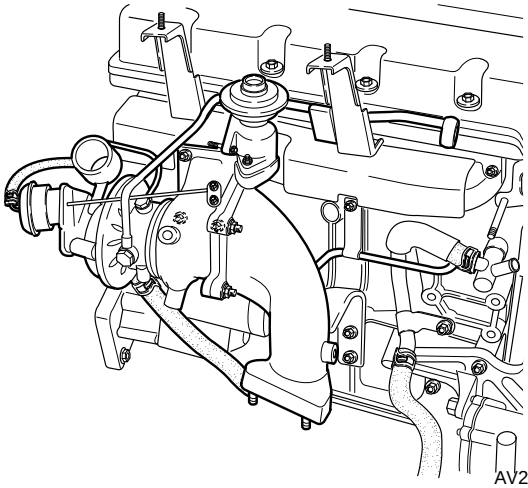
AV2A10B056

11. Thermostatgehäuse ausbauen.



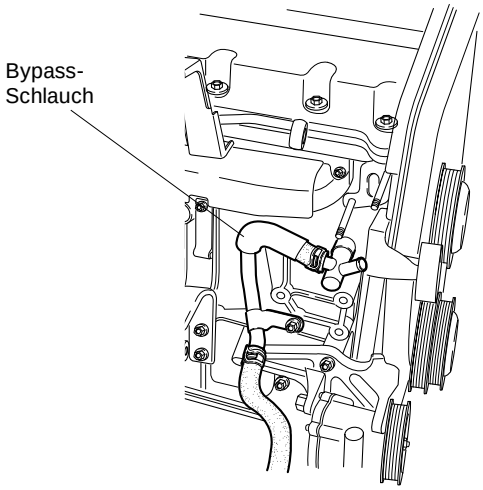
AV2A10B057

12. Turbolader-Dämpfung ausbauen.
13. Turbolader ausbauen.



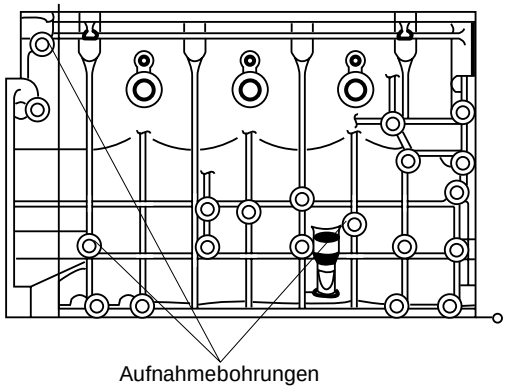
AV2A10B058

14. Kühlmittel-Bypass-Schlauch und -Leitung ausbauen.



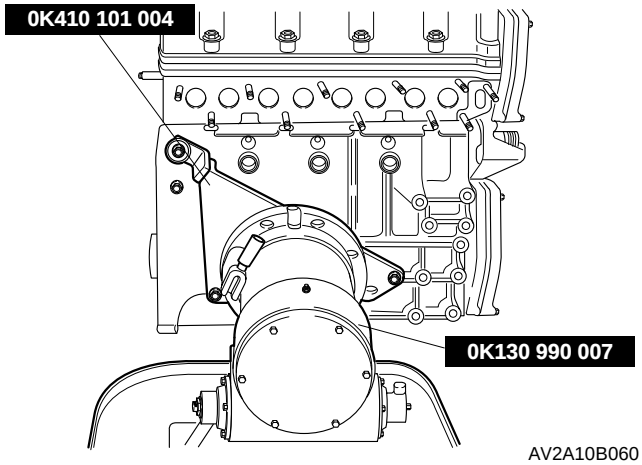
AV2A10B059

15. Halterung der Lenk-Servopumpe ausbauen.
16. AGR-Ventil und Dichtung ausbauen.
17. Hitzeschild, Auspuffkrümmer und Dichtung ausbauen.
18. Ansaugkrümmer und Dichtung ausbauen.
19. **Spezialwerkzeug (0K410 101 004)** an Motor anbringen.



AV2A10B037

20. Motor an **Spezialwerkzeug (0K130 990 007)** montieren.



AV2A10B060

Zusammenbau

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens.

Zahnriemenabdeckung

Zerlegung

1. Motorhalterung Nr. 3 ausbauen.
2. Wasserpumpen-Riemenscheibe ausbauen.
3. Servolenkungspumpe abbauen.
4. Kurbelwellen-Riemenscheibe abbauen.
5. Zwischenrad und Halterung abbauen.
6. Obere Zahnriemenabdeckung abbauen.
7. Untere Zahnriemenabdeckung abbauen.

Zusammenbau

1. Untere und obere Zahnriemenabdeckung einbauen.

   Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

2. Zwischenrad und Halterung einbauen.

   Anzugsdrehmoment: 37-52 Nm

3. Kurbelwellen-Riemenscheibe einbauen.

   Anzugsdrehmoment: 343-392 Nm

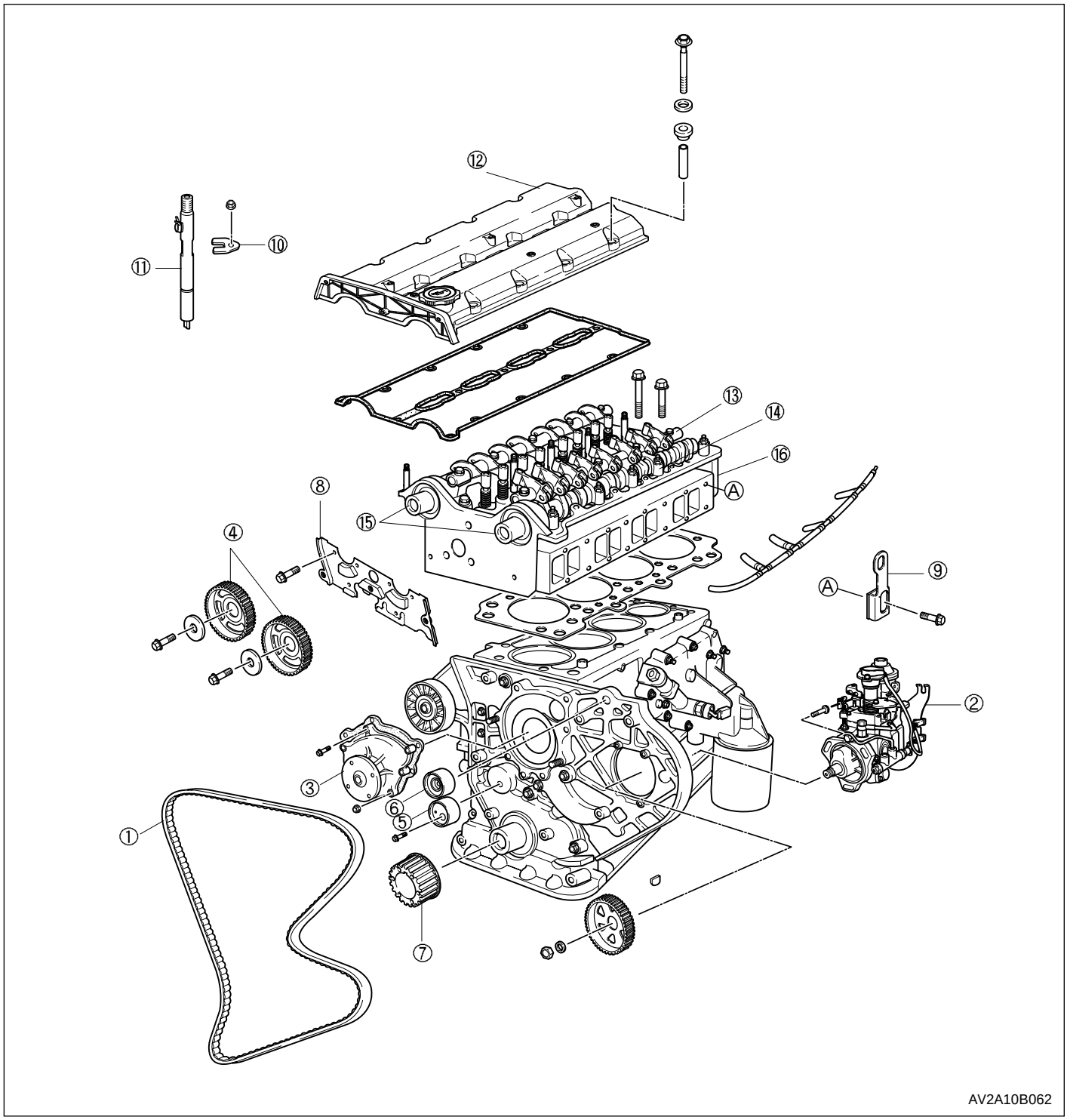
4. Servolenkungspumpe einbauen.

   Anzugsdrehmoment: 30-40 Nm

5. Motorhalterung Nr. 3 einbauen.

   Anzugsdrehmoment: 67-93 Nm

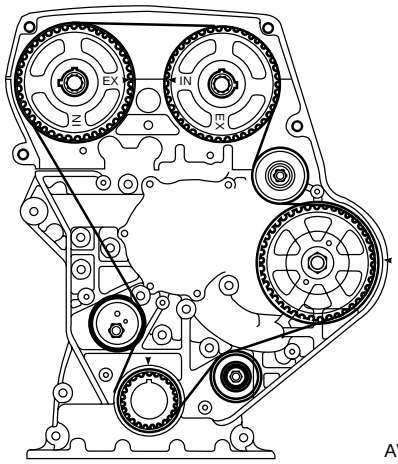
Zahnriemen



(1) Zahnriemen
(2) Einspritzpumpe
(3) Wasserpumpe
(4) Nockenwellenrad
(5) Zahnriemenspanner
(6) Zwischenrad
(7) Zahnriemenantriebsrad
(8) Obere Platte
(9) Aufnahme für Hebevorrichtung
(10) Düsenhalterung
(11) Düse
(12) Ventildeckel
(13) Kipphebelwelle
(14) Nockenwellenlagerdeckel
(15) Nockenwelle
(16) Zylinderkopf

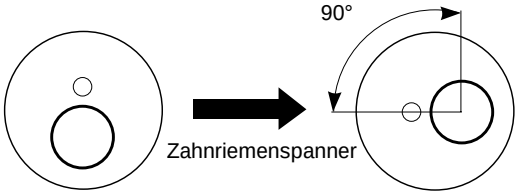
Zerlegung

1. Kurbelwelle drehen und die Einstellmarkierung auf der Zahnriemenscheibe mit der Markierung auf dem Motorblock fluchten lassen.



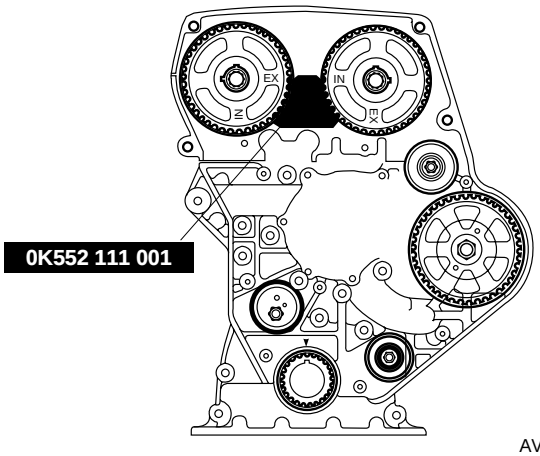
AV2A10B041

2. Spannrolle um 90° gegen den Uhrzeigersinn drehen und Schraube festziehen.



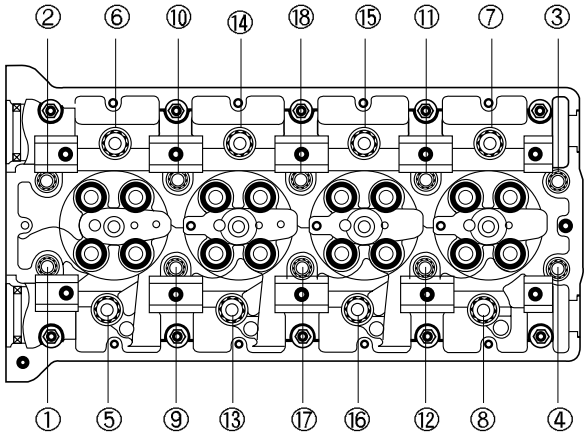
AV2A10B020

3. Zahnriemen abnehmen.
4. Einspritzpumpe ausbauen.
5. **Spezialwerkzeug (0K552 111 001)** montieren (s. Abbildung) und Nockenwellenräder abbauen.



AV2A10B022

6. Spannvorrichtung und Zwischenrad abbauen.
7. Zahnriemenantriebsrad abbauen.
8. Obere Platte ausbauen.
9. Aufnahme für Hebevorrichtung ausbauen.
10. Düsenhalter und Düse ausbauen.
11. Ventildeckel abbauen.
12. Kipphebelwelle ausbauen.
13. Nockenwellenlagerdeckel und Nockenwellen ausbauen.
14. Zylinderkopfschrauben in der angegebenen Reihenfolge (s. Abbildung) lösen.



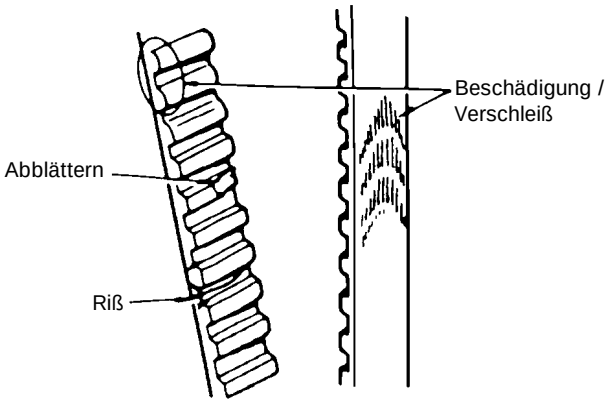
AV2A10B008

Prüfung

Vorderer Zahnriemen

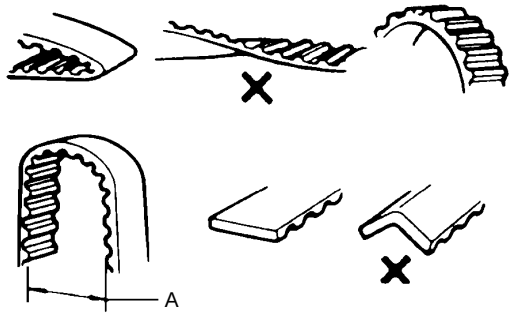
✻ *Hinweis*
a) Zahnriemen nicht knicken oder verdrehen.
b) Zahnriemen nicht mit Öl oder Fett in Berührung kommen lassen.

1. Mit Öl oder Fett verschmutzte Zahnriemen ersetzen.
2. Zahnriemen auf ungleichmäßige Abnutzung, Ausfransung, Abblättern, Risse und Verhärtungen untersuchen. Zahnriemen ggf. ersetzen.



ABT010217

3. Zahnriemen zum Prüfen zu einem “U” formen (s. Abbildung). Das Maß “A” muß mindestens 25 mm betragen.



ABT010216

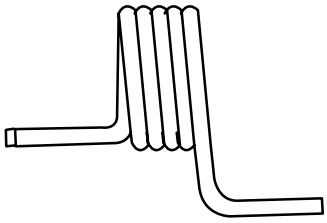
Nockenwellenräder u. Zahnriemenantriebsrad

✻ *Hinweis*
Zahnriemenräder nicht mit Reinigungsmitteln reinigen. Mit weichem Tuch abwischen und Räder nicht zerkratzen, um übermäßigen Verschleiß des Zahnriemens zu vermeiden.

1. Zähne der Räder auf Verschleiß, Verformung und andere Schäden untersuchen und ggf. ersetzen.

Spannfeder

1. Spannfeder prüfen und ggf. ersetzen.

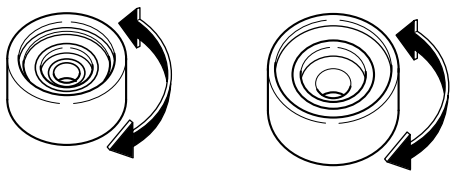


AV2A10B083

Spannvorrichtung und Zwischenrad

✻ *Hinweis*
Spannrolle und Zwischenrad nicht mit Reinigungsmitteln reinigen. Mit weichem Tuch abwischen und Räder nicht zerkratzen, um übermäßigen Verschleiß des Zahnriemens zu vermeiden.

1. Spannrolle und Zwischenrad auf Leichtgängigkeit und Drehgeräusche prüfen. Ggf. ersetzen.

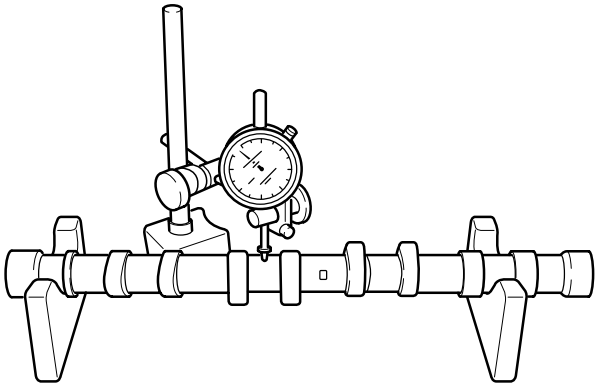


AV2A10B064

Nockenwelle

1. Nockenwelle mit den Endlagerzapfen auf V-Blöcke setzen.
2. Meßuhr am mittleren Lagerzapfen anbringen und auf “Null” stellen.
3. Nockenwelle drehen und Höhenschlag messen.

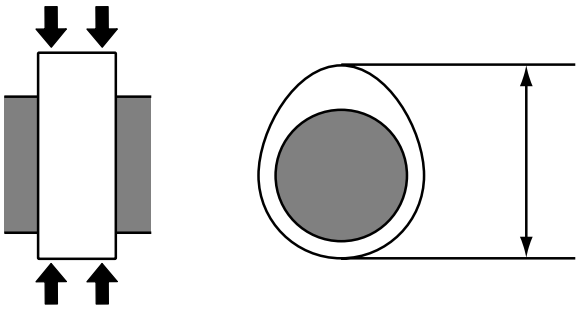
Zulässiger Höhenschlag: 0,08 mm



AV2A10B066

4. Nockenwellen auf Verschleißmuster, Risse und Schäden untersuchen.
5. Nockenhöhe an 2 Stellen messen (s. Abbildung).

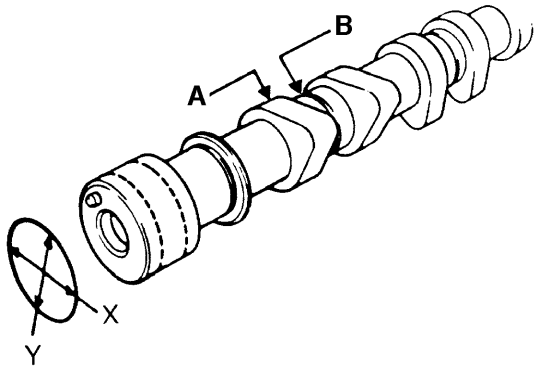
Nockenhöhe
Einlaßnockenwelle: 22,497 mm
Auslaßnockenwelle: 22,593 mm



AV2A10B067

6. Durchmesser der Nockenwellenlagerzapfen in den Richtungen X und Y auf beiden Seiten (A und B) der Zapfen messen (s. Abbildung).

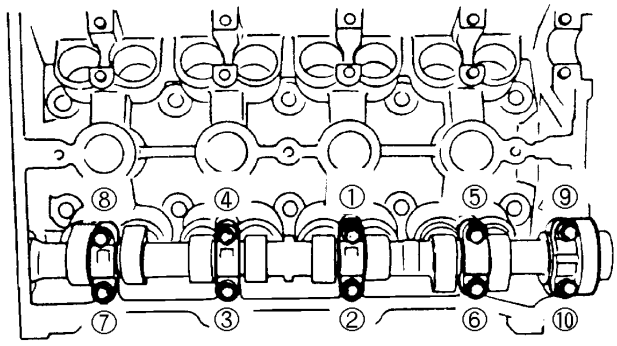
Zulässiger Durchmesser: 27,941mm - 27,960 mm



BSX010B089A

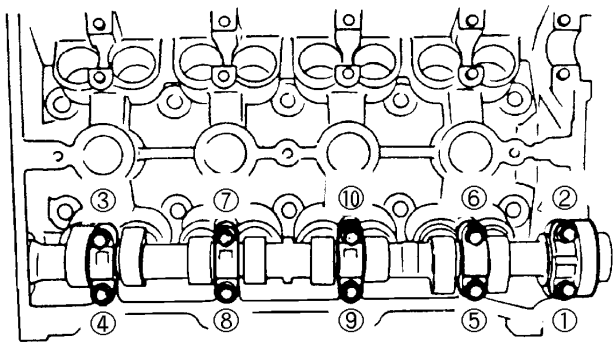
7. Nockenwellen ggf. ersetzen.
8. Spiel der Nockenwellenlagerzapfen messen.
9. Zapfen und Lagerflächen von Fremdstoffen und Öl befreien.
10. Nockenwellen in Zylinderkopf einsetzen.
11. Plastigage®-Streifen längs auf den Lagerzapfen positionieren.
12. Nockenwellen nicht drehen.
13. Nockenwellenlagerdeckel anbringen (Kennzahlen und Pfeilmarkierungen beachten).
14. Deckelmuttern aufsetzen. In fünf oder sechs Schritten festziehen (Reihenfolge, s. Abbildung).

Anzugsdrehmoment: 18-27 Nm



AS2A10107

15. Lagerdeckelmuttern in fünf oder sechs Schritten lockern (Reihenfolge s. Abbildung).
16. Nockenwellenlagerdeckel abnehmen.

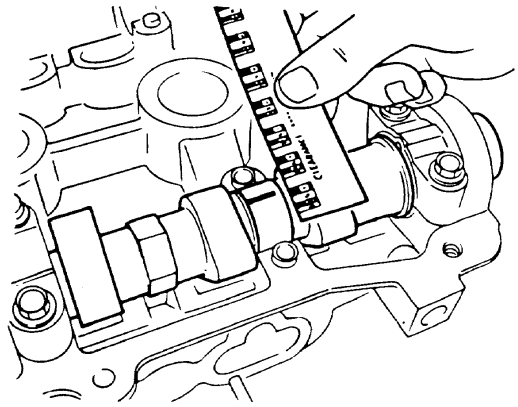


AS2A10107

17. Spiel ablesen.

Zulässiges Spiel: 0,04mm - 0,08 mm

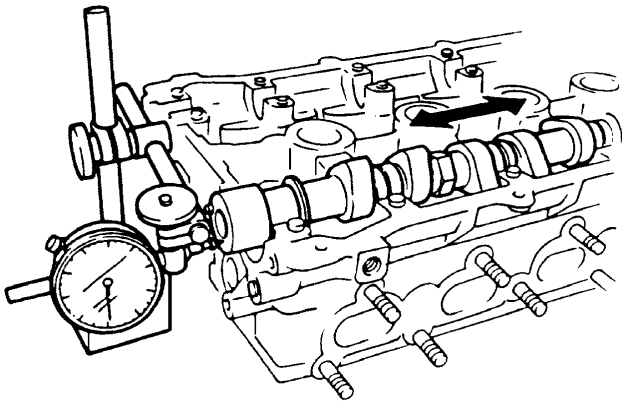
18. Zylinderkopf ersetzen, falls das Spiel außerhalb der Toleranz liegt.



BSX010B093

19. Nockenwellen einbauen.
20. Meßuhr am Ende der Nockenwelle ansetzen.
21. Nockenwelle mit Hebel ganz in eine Richtung drücken.
22. Meßuhr auf “Null” stellen.
23. Nockenwelle nun vollständig in die entgegengesetzte Richtung drücken.
24. Meßuhr ablesen. Der abgelesene Wert entspricht dem Axialspiel.

Zulässiges Axialspiel: 0,08mm - 0,11 mm



BSX010B094

Kipphebel und Kipphebelwellen

1. Innendurchmesser der Kipphebel messen.

Zulässiger Innendurchmesser:
19,97mm - 20,00 mm

2. Außendurchmesser der Kipphebelwellen messen.

Zulässiger Außendurchmesser:
19,959mm - 19,980 mm

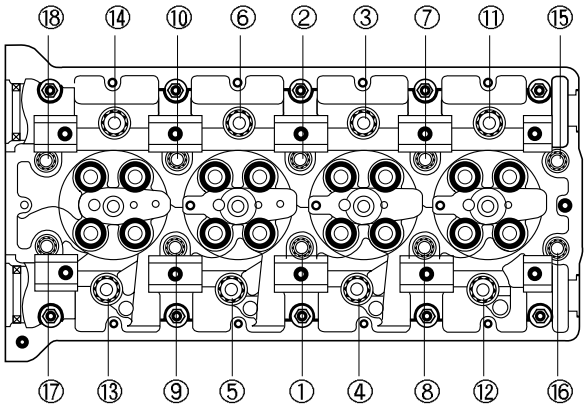
Zusammenbau

1. Alle Fremdstoffe von der Oberseite des Zylinderblocks entfernen.
2. Neue Zylinderkopfdichtung auflegen.

Achtung
Länge der Zylinderkopfschrauben messen und Schrauben ggf. ersetzen.
Lange Schrauben: L = 132 mm
Kurze Schrauben: L = 93 mm

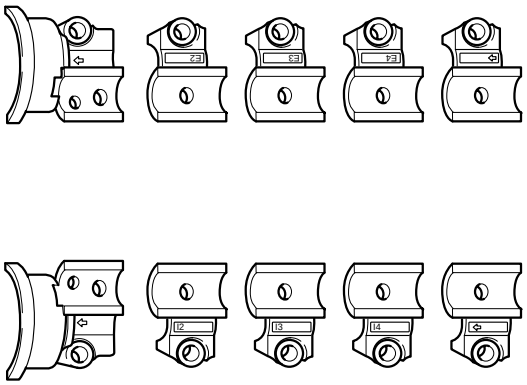
3. Zylinderkopf aufsetzen.
4. Gewinde und Sitzflächen der Zylinderkopfschrauben mit frischem Motoröl bestreichen und Schrauben in Zylinderkopf einsetzen.
5. Zylinderkopfschrauben in der angegebenen Reihenfolge festziehen (s. Abbildung).

Anzugsdrehmoment:
entweder: 80 Nm
oder: 49 Nm
+ weitere 40°-50°



AV2A10B008

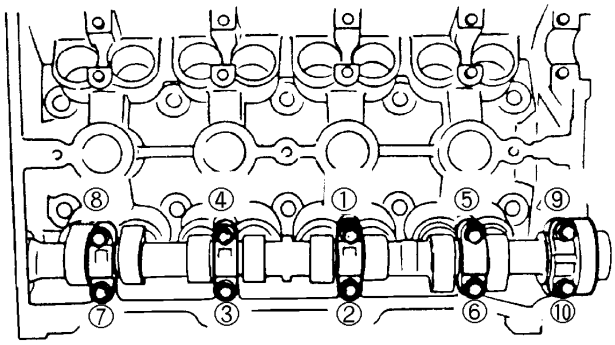
6. Wellenzapfen und Lagerflächen von Fremdstoffen und Öl befreien.
7. Nockenwellen in Zylinderkopf einsetzen.
8. Nockenwellenlagerdeckel anbringen (Zahlen und Pfeilmarkierungen beachten).



AV2A10B065

9. Deckelmuttern anbringen und in zwei oder drei Schritten in der angegebenen Reihenfolge (s. Abbildung) festziehen.

Anzugsdrehmoment: 18-27 Nm

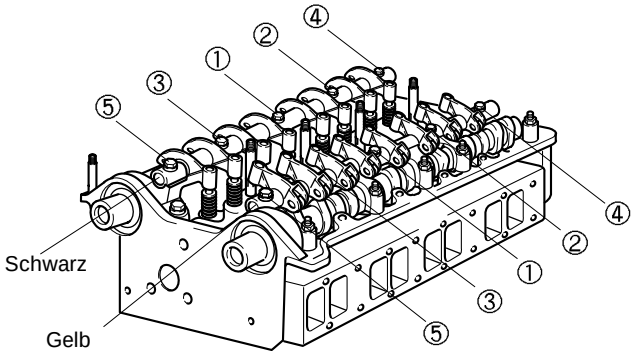


AS2A10107

✱ *Hinweis*
Kipphebelwellen nicht miteinander vertauschen.
- *Einlaßseitig Gelb*
- *Auslaßseitig: Schwarz*

10. Kipphebelwellen einbauen und in in zwei oder drei Schritten in der angegebenen Reihenfolge (s. Abbildung) festziehen.

Anzugsdrehmoment: 18-27 Nm



AV2A10B025

11. Ventildeckel und Dichtung einbauen.

Anzugsdrehmoment: 7-9 Nm

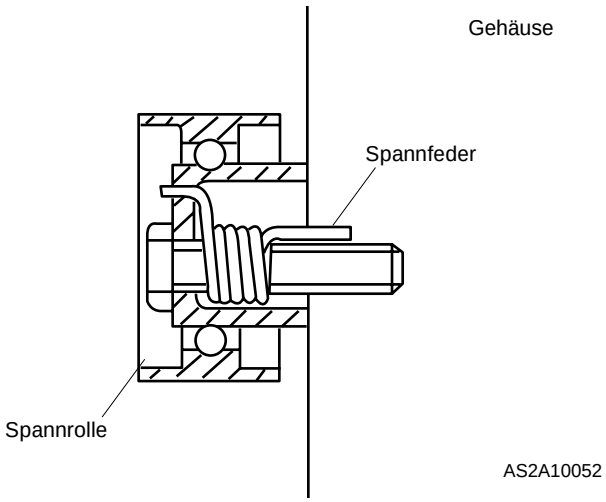
12. Düse und Halterung einbauen.

    Anzugsdrehmoment: 16-21 Nm

13. Vordere und hinter Aufnahme für Hebevorrichtung einbauen.
14. Obere Platte einbauen.
15. Zahnriemenantriebsrad einbauen.
16. Zwischenrad einbauen.

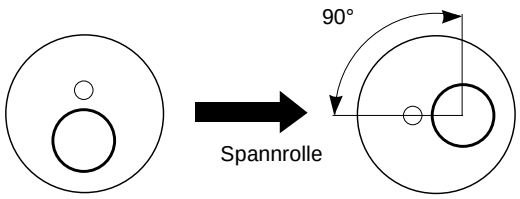
    Anzugsdrehmoment 37-52 Nm

17. Spannvorrichtung einbauen.



AS2A10052

18. Spannrolle um 90° gegen den Uhrzeigersinn drehen und Schraube festziehen.



AV2A10B020

19. Wasserpumpe einbauen.

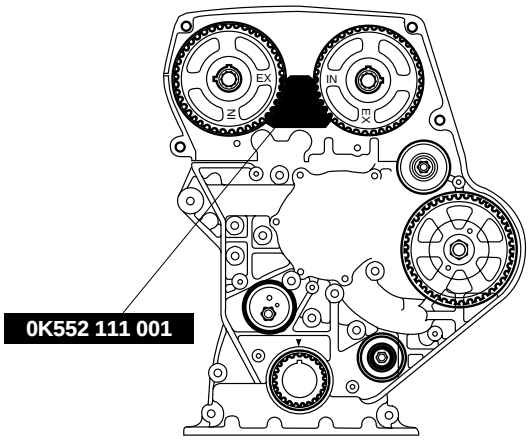
    Anzugsdrehmoment: 19-26 Nm

20. Einspritzpumpe einbauen, danach Einspritzpumpenrad anbringen.

    Anzugsdrehmoment: 59-69 Nm

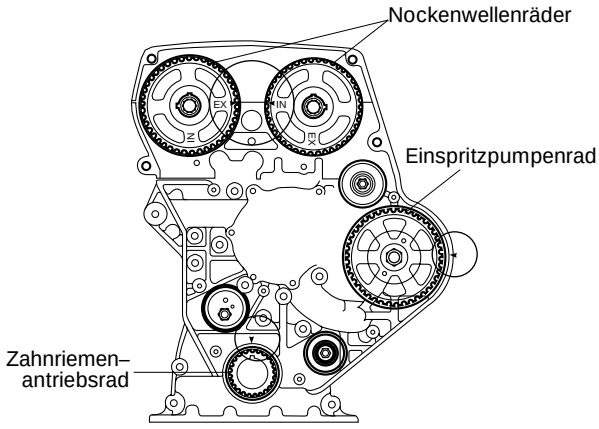
21. Nockenwellenräder positionieren und anschließend **Spezialwerkzeug (0K552 111 001)** anbringen (s. Abbildung).
22. Schrauben der Nockenwellenräder festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 59-69 Nm



AV2A10B022

23. Darauf achten, daß die Einstellmarkierungen auf Zahnriemenantriebsrad, Nockenwellenrädern und Einspritzpumpenrad mit den Markierungen auf dem Motor fluchten.



AV2A10B030

24. Zahnriemen von Hand aufziehen. Mit dem Zahnriemenantriebsrad beginnen und gegen den Uhrzeigersinn fortfahren.

✻ *Hinweis*
Die Pfeilmarkierung auf dem Zahnriemen muß in Laufrichtung weisen.

25. Sicherungsschraube der Spannrolle lockern, so daß die Feder den Zahnriemen spannt.

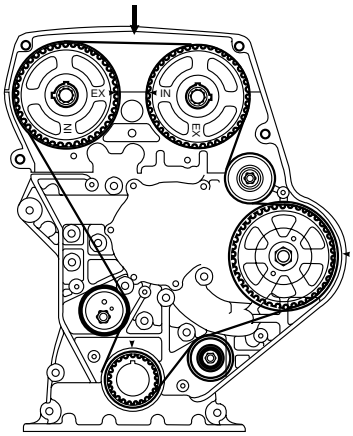
✻ *Hinweis*
Zahnriemen nicht zusätzlich spannen.

26. Spannrollenschraube festziehen.

Anzugsdrehmoment: 37-52 Nm

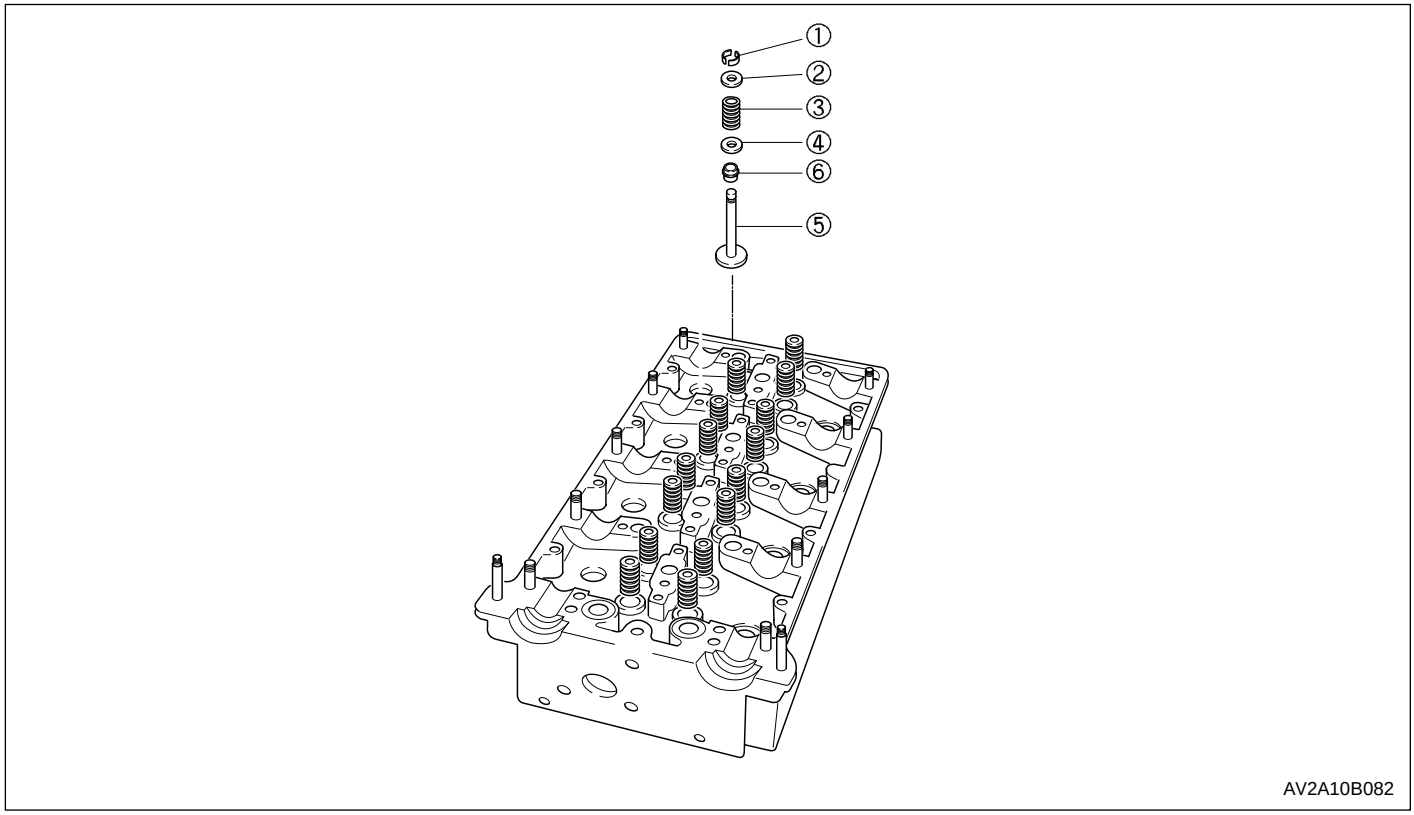
27. Kurbelwelle um zwei vollständige Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen und die Einstellmarkierung des Zahnriemens mit der Einstellmarkierung auf dem Motorblock fluchten lassen.
28. Kontrollieren, ob Einstellmarkierungen auf Nockenwellenrädern und Einspritzpumpenrad mit den Motormarkierungen fluchten.
29. Zahnriemen ausbauen und Schritte 23 bis 28 wiederholen, falls Markierungen NOK.
30. Zahnriemenspannung mit geeignetem Meßgerät an der angegebenen Stelle messen (s. Abbildung).

Zahnriemenspannung: 123-137 Hz



AV2A10B021

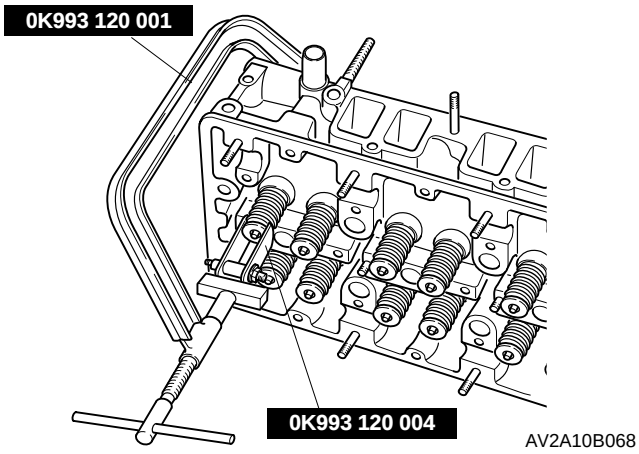
Zylinderkopf



(1) Ventilkeil
(2) Oberer Ventilfederteller
(3) Ventilfeder
(4) Unterer Ventilfederteller
(5) Ventil
(6) Ventilschaftdichtung

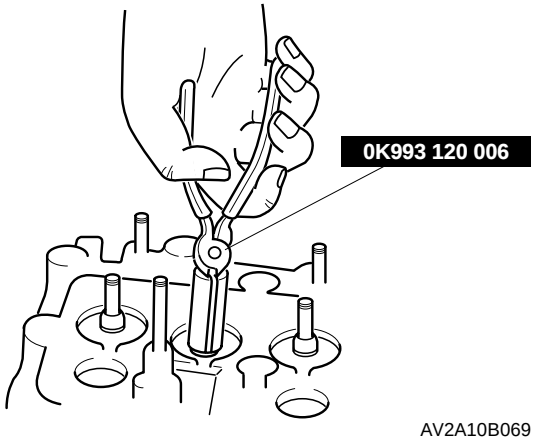
Zerlegung

1. Ventilkeile mit **Spezialwerkzeug (0K993 120 001 / 0K993 120 004)** ausbauen.



2. Oberen Ventilfederteller, Ventilfeder, unteren Ventilfederteller und Ventil ausbauen.

3. Ventilschaftdichtung mit **Spezialwerkzeug (0K993 120 006)** ausbauen.



Prüfung

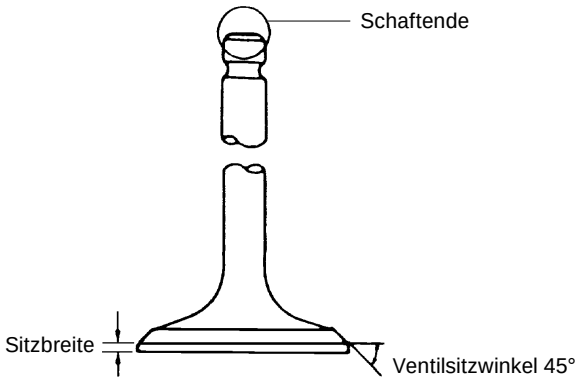
Ventile

1. Ventile auf folgende Punkte prüfen:
   a. Verbogene Ventilschäfte
   b. Rauhe oder beschädigte Oberflächen
   c. Beschädigte oder ungleichmäßige Schaftenden

2. Ventile je nach Bedarf schleifen oder ersetzen.

Ventilsitzbreite

Einlaßventile:	**1,2 mm**
Auslaßventile:	**1,1 mm**

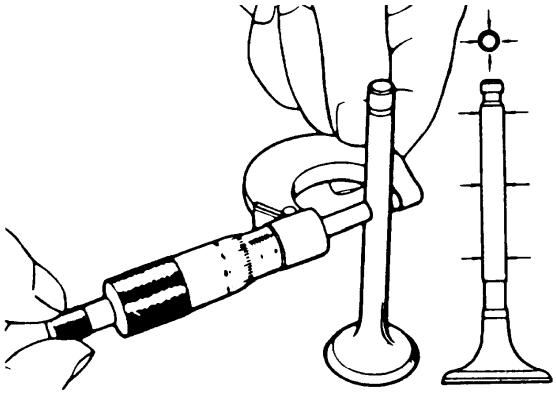


BSX010A110

3. Durchmesser der Ventilschäfte messen.

Durchmesser

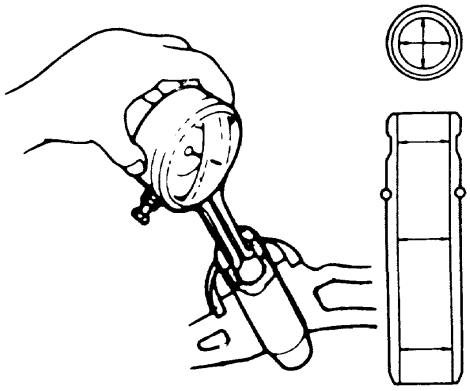
Einlaßventile:	**6,965mm - 6,980 mm**
Exhaust:	**6,945mm - 6,960 mm**



BSX010A111

4. Innendurchmesser der Ventilführungen an den angegebenen Stellen (s. Abbildung) messen.

Durchmesser Ein- und Auslaßventilführungen:
7,010mm - 7,030 mm

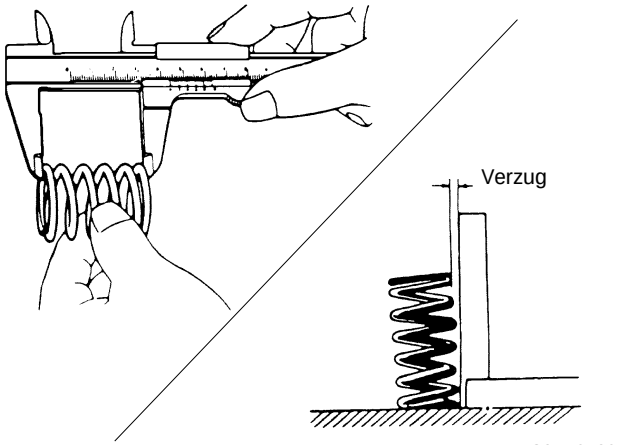


BSX010A112

Ventilfedern

1. Ventilfedern auf Brüche und Schäden untersuchen.
2. Freie Länge und Winkel messen. Ventilfedern ggf. ersetzen.

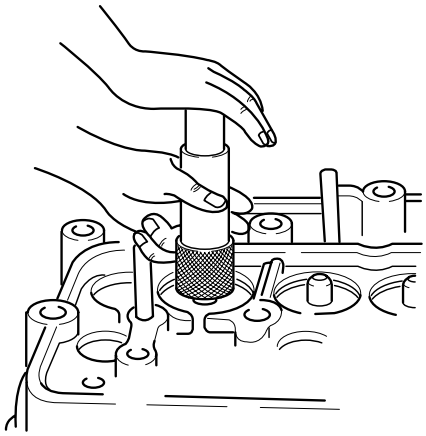
Freie Länge:	**52,47 mm**
Zulässiger Verzug:	**max. 2°**



AS2A10139

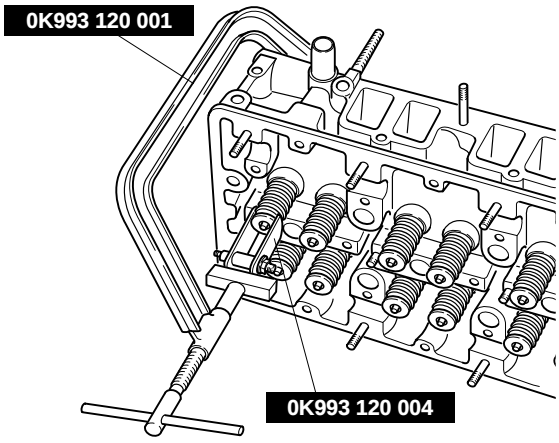
Zusammenbau

1. Ventilschaftdichtung mit geeignetem Werkzeug einpressen.



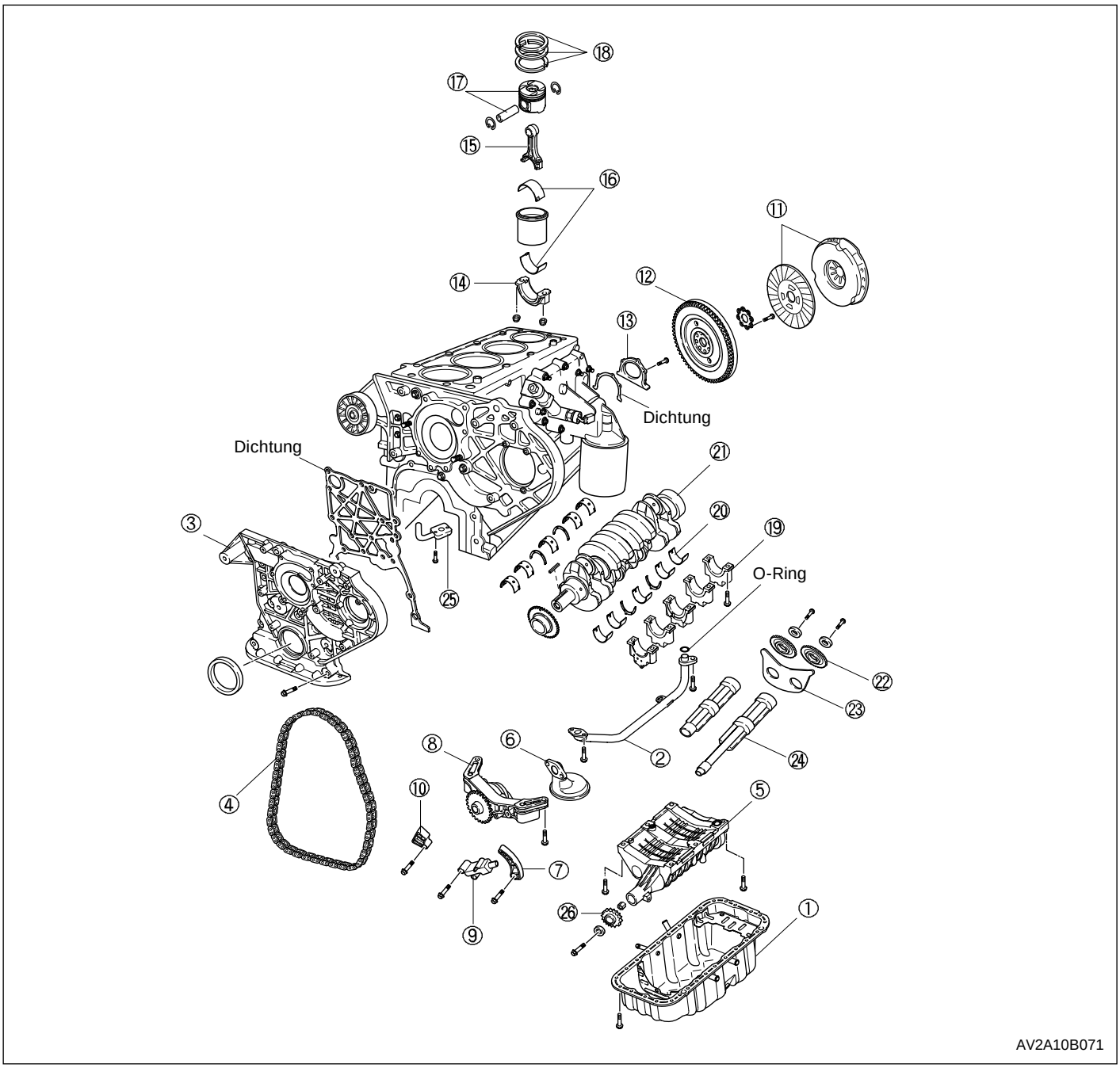
AV2A10B070

2. Ventil, unteren Ventilfederteller, Ventilfeder und oberen Ventilfederteller einbauen.
3. Ventilfeder mit **Spezialwerkzeug (0K993 120 001 / 0K993 120 004)** spannen und Ventilkeil einsetzen.
4. Mit einem Kunststoffhammer leicht auf den Ventilschaft schlagen, um sicheren Sitz zu gewährleisten.



AV2A10B068

Zylinderblock



(1) Ölwanne
(2) Ölzuführung
(3) Zahnriemengehäuse
(4) Kette
(5) Ausgleichswellengehäuse
(6) Ölsieb
(7) Hebel
(8) Ölpumpe
(9) Spannvorrichtung
(10) Führung
(11) Kupplungscheibe u. Druckplatte (nur Schaltgetriebe)
(12) Schwungrad (nur Schaltgetriebe)
(13) Hintere Abdeckung
(14) Pleuellagerdeckel
(15) Pleuel
(16) Pleuellager
(17) Kolben und Kolbenbolzen
(18) Kolbenringe
(19) Hauptlagerdeckel
(20) Hauptlager
(21) Kurbelwelle
(22) Ausgleichswellenrad
(23) Anlaufscheibe
(24) Ausgleichswelle
(25) Öldüse
(26) Ausgleichswellenritzel

Zerlegung

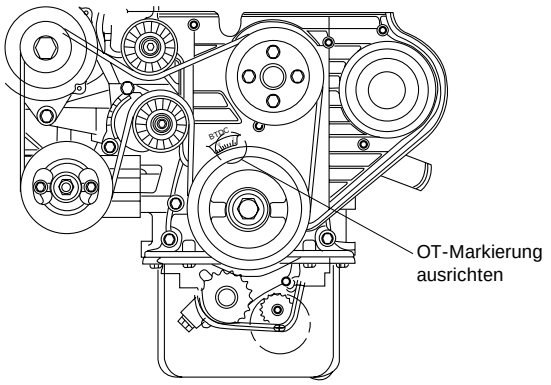
1. Kupplungsscheibe, Druckplatte und Schwungrad ausbauen.
2. Ölwannen-Befestigungsschrauben lösen.
3. Ölwanne mit Schraubendreher oder anderem geeigneten Werkzeug abhebeln.

Achtung

a) Werkzeug nicht mit Gewalt zwischen Zylinderblock und Ölwanne einführen, da sonst die Dichtflächen beschädigt werden.

b) Dichtflächen beim Beseitigen der Dichtmittelreste nicht verkratzen.

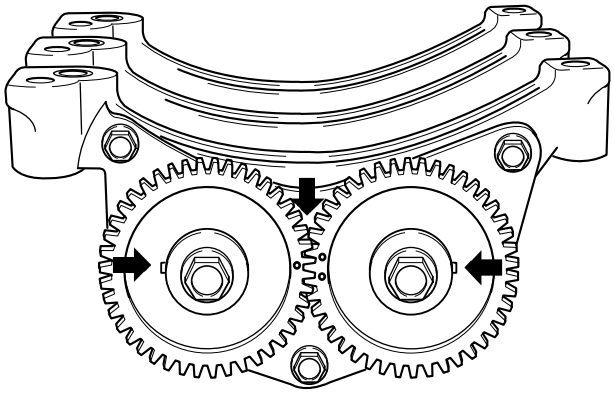
4. Ölzuführung ausbauen.
5. Zahnriemengehäuse ausbauen.
6. OT-Kerbe auf der Riemenscheibe mit “T”-Markierung auf dem Gehäuse fluchten lassen.



AV2A10B031

7. Drei Schrauben des Ausgleichswellengehäuses auf der Hinterseite des Lagereinsatzes lösen und Markierung kontrollieren, um die Steuerzeiten zu prüfen.

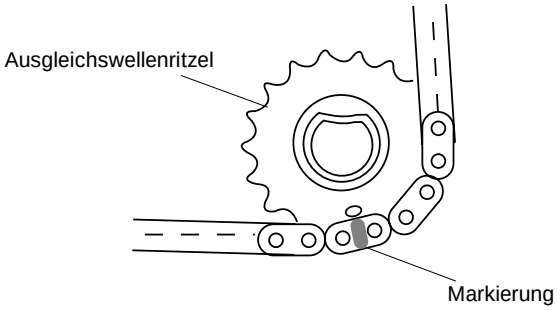
✻ *Hinweis*
Mittlere Schraube in die Anlaufscheibe einschrauben, um ein Herausfallen der Ausgleichswelle zu verhindern.



AV2A10B006

8. Beim Zusammenbau nach dem Prüfen der Markierung: Kettenglied so markieren, daß es sich auf Höhe der OT-Markierung (+/- 3 mm) befindet.

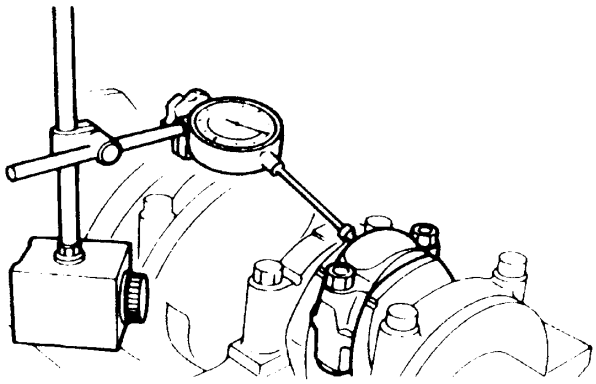
✻ *Hinweis*
Die beiden schwarzen Punktmarkierungen auf einem Kettenglied dienen nur der Motormontage.



AV2A10B032

9. Schraube des Ausgleichswellenritzels lösen.
10. Ritzel beim Ausbau mit einer Hand festhalten und gleichzeitig gegen die Anlaufscheibe schlagen, um das Ritzel vom Wellenstumpf zu trennen.
11. Kette ausbauen.
12. Lagereinsatz ausbauen.
13. Ölsieb und -pumpe ausbauen.
14. Hebel, Spannvorrichtung und Führung ausbauen.
15. Hintere Abdeckung ausbauen.
16. Seitenspiel der Pleuellager messen, bevor Pleuel ausgebaut werden.

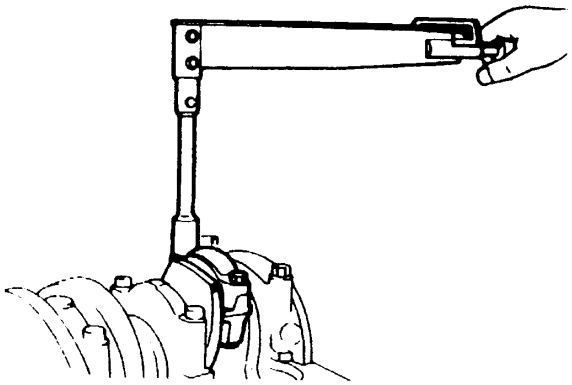
Zulässiges Seitenspiel: 0,14-0,39 mm



AN9010052

17. Pleuellagerdeckel ausbauen.
18. Pleuellagerspiel messen.
    1) Kurbelzapfen und Lagerflächen von Fremdstoffen und Öl befreien.
    2) Plastigage-Streifen längs auf den Lagerzapfen plazieren.
    3) Pleuellagerdeckel anbringen und festziehen.

Anzugsdrehmoment:
entweder: 69 Nm
oder: 30 Nm+ weitere 90°



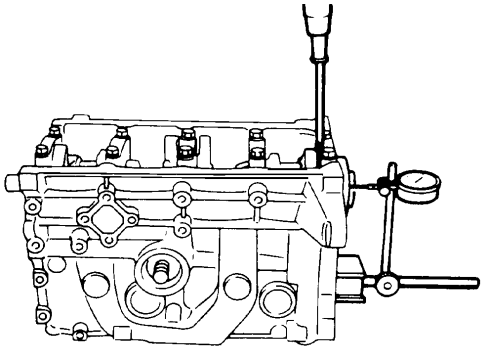
AN9010049

    4) Muttern der Pleuellagerdeckel lösen.
    5) Spiel der einelnen Lager ablesen.

Zulässiges Spiel: 0,043mm - 0,077 mm

19. Pleuel und Kolben ausbauen.
20. Kurbelwellenaxialspiel messen, bevor die Hauptlagerdeckel ausgebaut werden.

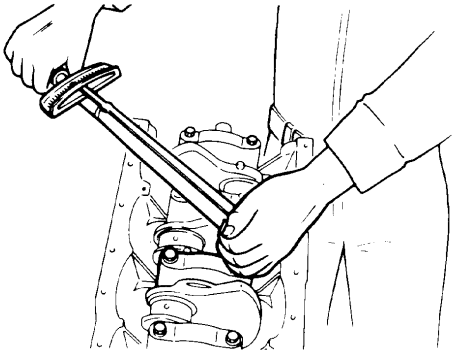
Zulässiges Axialspiel: 0,14mm - 0,39 mm



AN7010A165

21. Hauptlagerdeckel ausbauen.
22. Hauptlagerspiel messen.
    1) Zapfen und Lagerflächen von Fremdstoffen und Öl befreien.
    2) Plastigage-Streifen längs auf den Zapfen plazieren.
    3) Hauptlagerdeckel anbringen und festziehen (s. Abbildung).

Anzugsdrehmoment:
1. Stufe: 74 Nm
2. Stufe: um weitere 60°

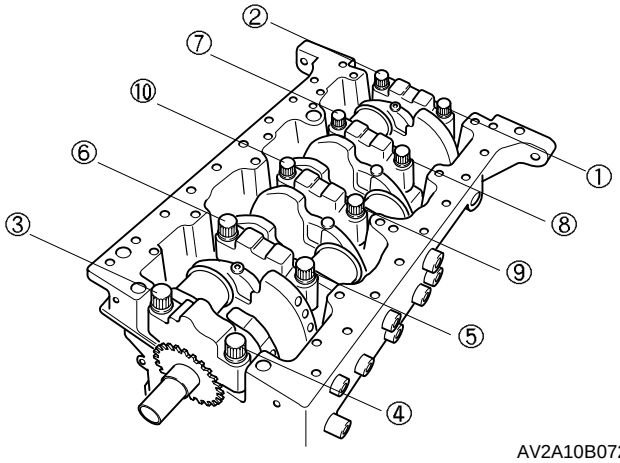


AN7010A164

    4) Schrauben der Hauptlagerdeckel lösen und Deckel abnehmen.
    5) Spiel der einzelnen Zapfen ablesen.

Zulässiges Spiel:
Nr. 1, 2, 4, 5: 0,045mm - 0,079 mm
Nr. 3: 0,068mm - 0,101 mm

23. Schrauben der Hauptlagerdeckel in der angegebenen Reihenfolge (s. Abbildung) lockern.
24. Hauptlagerdeckel, Hauptlager und Kurbelwelle ausbauen.



AV2A10B072

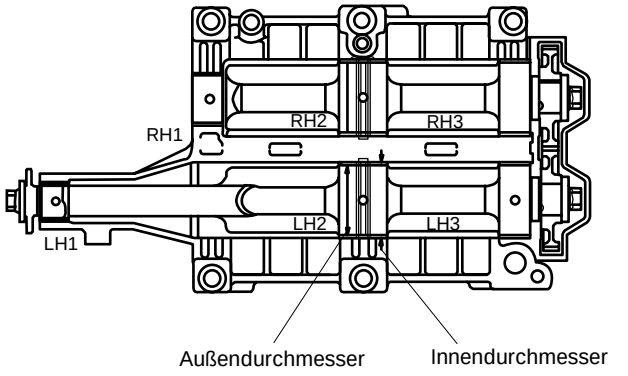
25. Ausgleichswelle und Anlaufscheibe ausbauen.
26. Ausgleichswellenritzel ausbauen.
27. Öldüse ausbauen.
28. Sprengring mit geeignetem Werkzeug entnehmen und Kolbenbolzen ausbauen.
29. Kolbenringe mit Kolbenringzange ausbauen.

Prüfung

Lagereinsatz und Ausgleichswelle

1. Außendurchmesser der Ausgleichswelle sowie Innendurchmesser des Lagereinsatzes messen und nach Bedarf ersetzen.

Innendurchmesser Lagereinsatz (mm)		Außendurchmesser Ausgleichswelle (mm)	
Links1	25,000-25,021 mm	Links1	24,939-24,960 mm
Links2	54,000-54,030 mm	Links2	53,910-53,940 mm
Links3	56,000-56,030 mm	Links3	55,910-55,940 mm
Rechts1	35,000-35,025 mm	Rechts1	34,925-34,950 mm
Rechts2	54,000-54,030 mm	Rechts2	53,910-53,940 mm
Rechts3	56,000-56,030 mm	Rechts3	55,910-55,940 mm

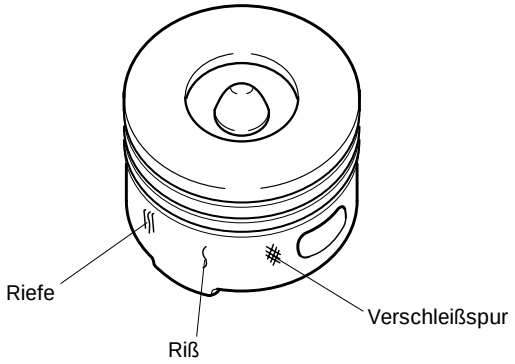


AV2A10B026

Kolben

✻ *Hinweis*
Beim Ersetzen der Kolben müssen auch die Kolbenringe ersetzt werden.

1. Kolbenhemd auf Schäden, Riefen und ungewöhnliche Verschleißspuren untersuchen.

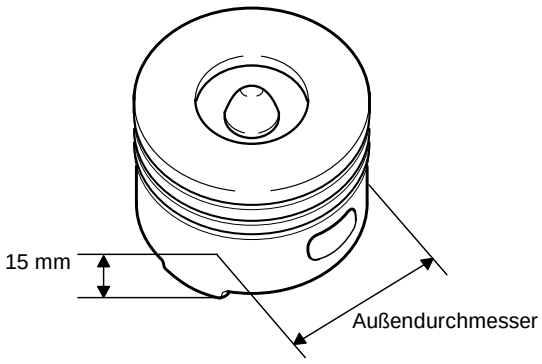


AV2A10B073

2. Kolbendurchmesser in einem Versatzwinkel von 90° zum Kolbenbolzen 15 mm über der Unterkante des Kolbens messen.

Kolbendurchmesser
Typ A: 97,015mm - 97,030 mm
Typ B: 97,030mm - 97,045 mm

✻ *Hinweis*
Kolben ersetzen, falls Kolbenhemd beschädigt oder verschlissen.

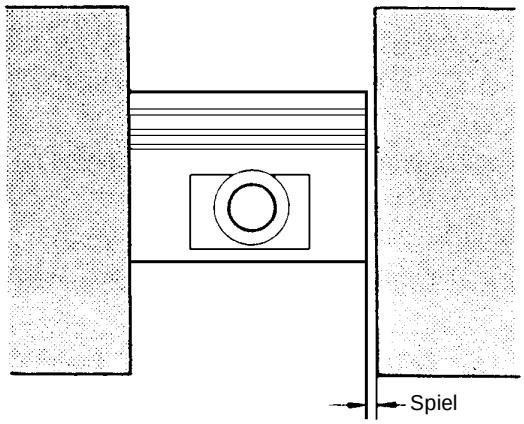


AV2A10B074

3. Kolbenspiel durch Subtraktion des Kolbendurchmessers vom Innedurchmesser der jeweiligen Laufbuchse errechnen.

   Zulässiges Spiel: 0,070mm - 0,098 mm

4. Kolben oder Laufbuchse ersetzen, falls Spiel außerhalb der spezifizierten Toleranz liegt.



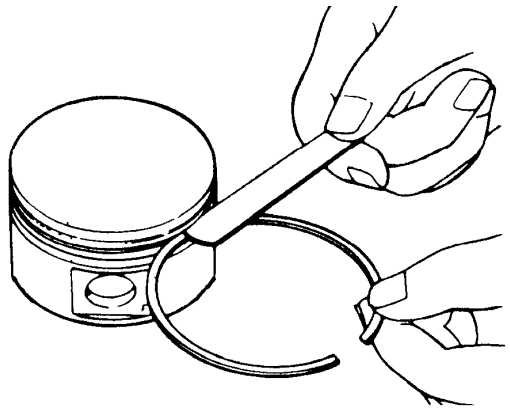
AS2A10080

Kolbenringe

1. Neuen Kolbenring in Ringnut einsetzen und Luftspalt messen.

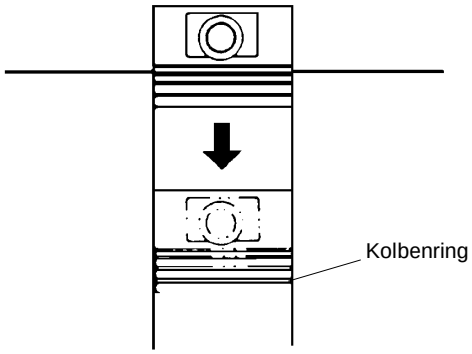
   Kolbenring-Luftspalt:

Oberer Ring:	**0,076mm - 0,102 mm**
Sekundärring:	**0,040mm - 0,080 mm**
Ölabstreifring:	**0,030mm - 0,070 mm**
Verschleißgrenze:	**0,30 mm**



AS2A10081

2. Kolben ersetzen, falls Grenzwert überschritten wird.
3. Kolbenringe auf Schäden, Verschleiß und Brüche untersuchen.
4. Kolbenringe ggf. ersetzen.
5. Kolbenring von Hand in die Laufbuchse einführen.
6. Ring mit Hilfe eines Kolbens bis zum unteren Rand des Kolbenwegs in die Laufbuchse schieben.

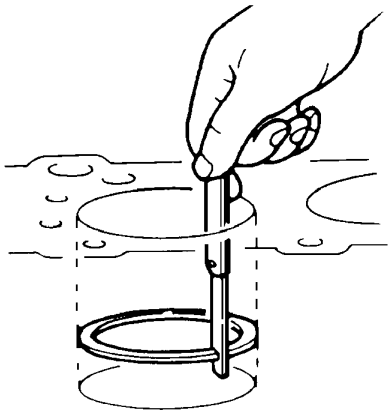


AS2A10081

7. Kolbenringspalt mit Fühlerlehre messen.

   Kolbenring-Spaltmaß:

Oberer Ring:	**0,30mm - 0,45 mm**
Sekundärring:	**0,40mm - 0,55 mm**
Ölringführung:	**0,20mm - 0,40 mm**
Verschleißgrenze:	**1,50 mm**



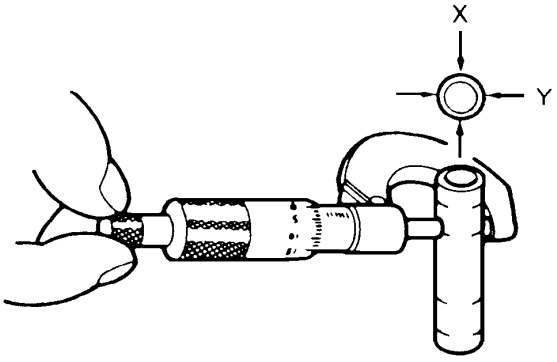
ABT010208

8. Kolbenring ggf. ersetzen.

Kolbenbolzen

1. Kolbenbolzen in den Ebenen X und Y an den vier angegebenen Stellen (s. Abbildung) messen.

   Zulässiger Durchmesser: 31,994mm - 32,000 mm

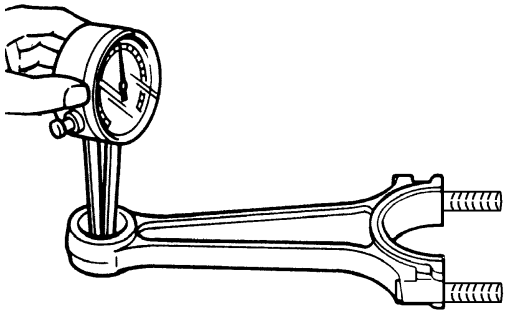


AS2A10142

Pleuel

1. Innendurchmesser der Pleuelaugen messen.

   Zulässiger Innendurchmesser:
   32,012mm - 32,033 mm

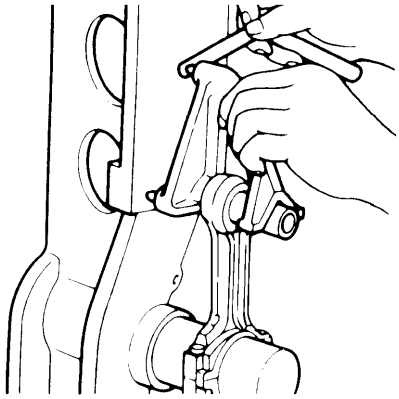


AS2A10143A

2. Durchmesser der Kolbenbolzen vom Innendurchmesser des jeweiligen Pleuelauges subtrahieren, um Kolbenbolzenspiel zu bestimmen.

   Zulässiges Spiel: 0,012mm - 0,039 mm

3. Pleuelbuchse ersetzen, falls Spiel außerhalb der spezifizierten Toleranz liegt.
4. Pleuel auf Verzug prüfen.



ABT010210

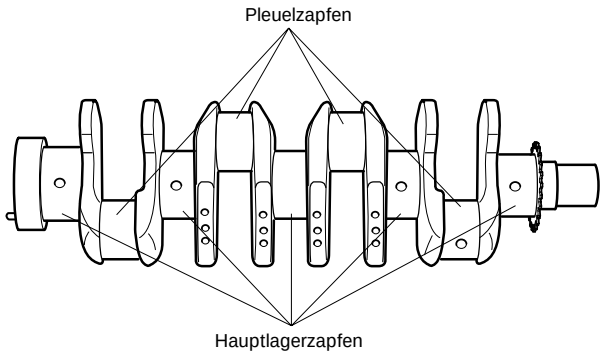
5. Pleuel ggf. ersetzen.

✻ *Hinweis*
Pleuel müssen stets als komplette Baugruppe ersetzt werden. Zu einer Baugruppe gehören Lagerdeckel, Pleuel, Schrauben und Muttern.

Kurbelwelle

1. Kurbelwellenlager und Kurbelzapfen auf Schäden und Anlaufspuren untersuchen.
2. Auf verstopfte Ölbohrungen achten.
3. Kurbelwelle auf V-Blöcke setzen.
4. Kurbelwellenschlag auf Höhe des mittleren Lagerzapfens messen. Kurbelwelle ersetzen, falls spezifizierte Toleranz überschritten wird.

   Zulässsiger Höhenschlag: 0,14mm - 0,39 mm



AV2A10B075

Bestimmung der Pleuelfußlager

1. Maßcode der Pleuelfußbohrung prüfen.

✻ *Hinweis*
Der Code befindet sich auf dem Pleuellagerdeckel.

Pleuelfuß-Bohrungsdurchmesser

Stufe	Durchmesser
1	60,833 mm - 60,839 mm
2	60,839 mm - 60,846 mm

2. Passende Pleuellagerschalen gemäß folgender Tabelle bestimmen.

Zulässiges Pleuellagerspiel:
0.043 mm~0.077 mm

Auswahltabelle Pleuelfußlager

Pleuelmaß	Lagermaß	Spiel
1	Blau	0,045 mm - 0,077 mm
2	Rot	0,043 mm - 0,076 mm

✻ *Hinweis*
Die Farbmarkierung befindet sich seitlich auf der Lagerschale.

3. Obere und untere Lagerschale in Pleuel und Pleuellagerdeckel einsetzen und Pleuel mit Lagerdeckel auf dem Kurbelzapfen anbringen.

Farbe	Stärke der Lagerschalen
Blau	1,828 mm - 1.832 mm
Rot	1,832 mm - 1,836 mm

Anzugsdrehmoment:
entweder: 69 Nm
oder: 30 Nm und weitere 90°

Bestimmung der Hauptlager

1. Maßcodes der Hauptlagerbohrungen des Zylinderblocks prüfen.

✻ *Hinweis*
Der Code befindet sich neben der Schraubenbohrung des Lagereinsatzes.

Hauptlager-Bohrungsdurchmesser

Code	Bohrungsdurchmesser
A	74,066 mm - 74,075 mm
•	74,075 mm - 74,084 mm
C	74,084 mm - 74,092 mm

2. Maßcodes der Hauptlagerzapfen prüfen.

✻ *Hinweis*
Der Code befindet sich auf der Kurbelwelle zwischen Hauptlagerzapfen und Pleuellagerzapfen.

Durchmesser der Hauptlagerzapfen

Code	Zapfendurchmesser	
	Nr. 1, 2, 4, 5	Nr. 3
A	69,995 mm - 70,002 mm	69,973 mm - 69,980 mm
•	70,002 mm - 70,009 mm	69,980 mm - 69,987 mm
C	70,009 mm - 70,015 mm	69,987 mm - 69,993 mm

3. Passende Lagerschalen anhand der nachfolgenden Tabelle bestimmen.

Hauptlager-Auswahltabelle

		Maßcode Hauptlagerbohrungen Zylinderblock		
		A	•	C
Maßcode Hauptlager-zapfen	A	Grün	Braun	Schwarz
	•	Gelb	Grün	Braun
	C	Gelb	Gelb	Grün

Zulässiges Hauptlagerspiel:
Nr. 1, 2, 4, 5: 0,045 mm - 0,079 mm
Nr. 3: 0,068 mm - 0.101 mm

Stärke der Hauptlagerschalen

Farbe	Lagerstärke
Schwarz	2,013 mm - 2,018 mm
Braun	2,008 mm - 2,013 mm
Grün	2,003 mm - 2,008 mm
Gelb	1,998 mm - 2,003 mm

4. Obere und untere Lagerschalen in Lagerbohrungen des Zylinderblocks und Hauptlagerdeckel einsetzen.
5. Kurbelwelle in Zylinderblock einsetzen und Hauptlagerdeckel einbauen.

Anzugsdrehmoment:
1. Stufe 75 Nm
2. Stufe: um weitere 60°

Bestimmung der Laufbuchsen und Kolben

1. Laufbuchsen-Maßcode des Zylinderblocks ablesen.

✻ *Hinweis*
Codes sind in die Oberseite der Zylinder geprägt.

Code	Innendurchmesser
Y	101,513 mm - 101,526 mm
X	101,500 mm - 101,513 mm

Innendurchmesser der Zylinderbohrung

2. Passende Laufbuchse anhand nachfolgender Tabelle bestimmen.

Zulässiges Spiel zwischen Laufbuchse und Zylinderbohrung: 0,007 mm - 0,033 mm

Laufbuchsen-Auswahltabelle

Maßcode Zylinderbohrung	Laufbuchsen-markierung	Spiel
Y	3Y - Gelb	0,007 mm - 0,033 mm
Y	3Y - Blau	0,007 mm - 0,033 mm
X	3X - Gelb	0,007 mm - 0,033 mm
X	3X - Blau	0,007 mm - 0.033 mm

Kolben-Auswahltabelle

Laufbuchsen-markierung	Kolben-markierung	Spiel
Gelb	B	0,070 mm - 0,098 mm
Blau	A	0,070 mm - 0,098 mm

✻ *Hinweis*
Der Außendurchmesser ist auf der Außenseite der Laufbuchse eingeprägt, der Innendurchmesser ist auf der Oberseite der Laufbuchse notiert.

Außen- und Innendurchmesser der Laufbuchsen

Code	Außendurchmesser	Farbe	Innendurchmesser
3Y	101,493 mm - 101,506 mm	Gelb	97,113 mm - 97,126 mm
3Y	101,493 mm - 101,506 mm	Blau	97,100 mm - 97,113 mm
3X	101,480 mm - 101,493 mm	Gelb	97,113 mm - 97,126 mm
3X	101.480 mm - 101,493 mm	Blau	97,100 mm - 97,113 mm

Kolben-Außendurchmesser

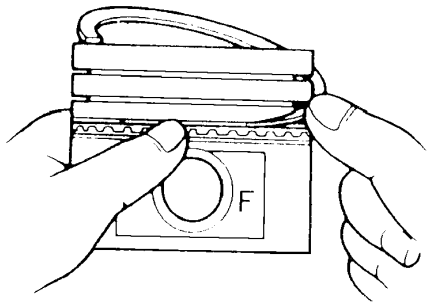
Code	Außendurchmesser
A	97,015 mm - 97.030 mm
B	97,030 mm - 97,045 mm

Zusammenbau

✻ *Hinweis*
a) Alle Teile vor dem Zusammenbau reinigen.
b) Alle Gleitflächen mit frischem Motoröl bestreichen.

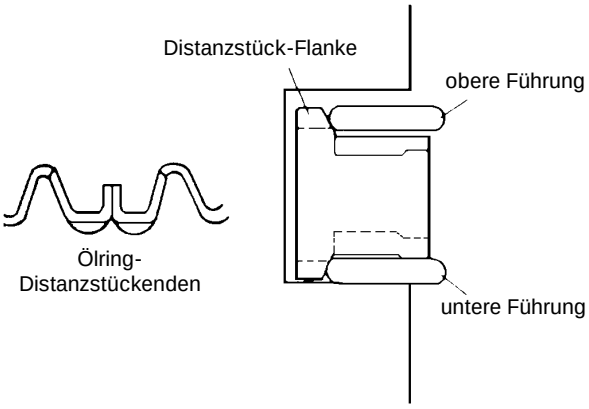
1. Dreiteilige Ölabstreifringe auf Kolben montieren.
   1) Ölring-Distanzstück und -Führungen mit frischem Motoröl bestreichen.
   2) Ölring-Distanzstück so einbauen, daß die Öffnung nach oben weist.
   3) Obere und untere Führung einbauen.

✻ *Hinweis*
a) Obere und untere Führung sind identisch.
b) Es spielt keine Rolle, welche Seite der Führungen nach oben weist.



AS2A10085

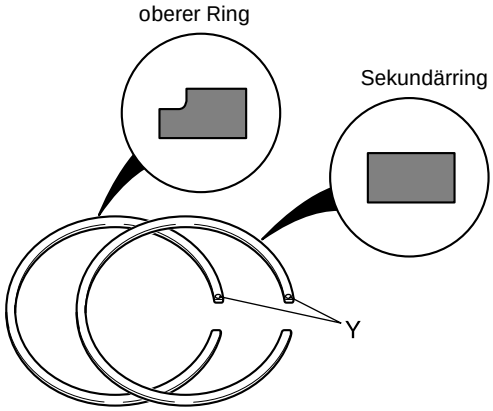
2. Führungen in beide Richtungen drehen, um zu prüfen, ob sie vollständig auf den Flanken des Distanzstücks aufliegen.



ABT010170

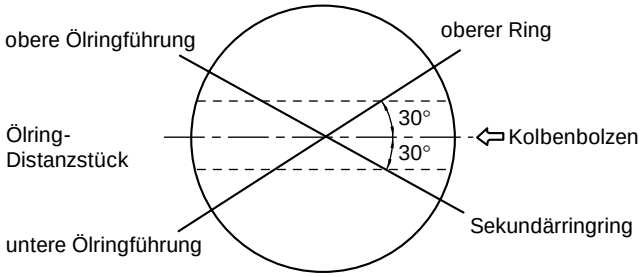
3. Sekundärring zuerst einbauen, danach den oberen Ring. Kolbenringzange verwenden.

✻ *Hinweis*
Die Ringe müssen mit nach oben weisenden "Y"-Markierungen eingebaut werden.



AV2A10B076

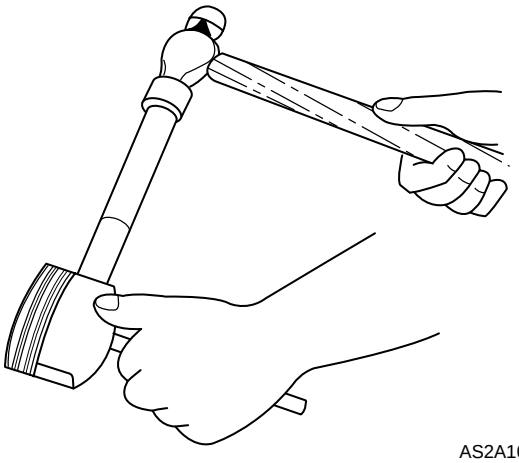
4. Oberen Ring und Sekundärring mit frischem Motoröl bestreichen.
5. Ringspalte wie angegeben ausrichten (s. Abbildung).



BSX010A162

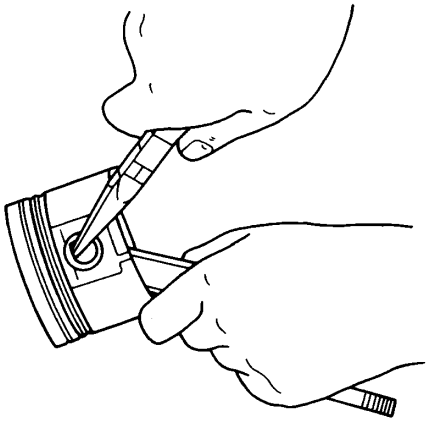
6. Einen der Sprengringe in die entsprechende Kolbenaugennut einsetzen.
7. Pleuelkopf in den Kolben einführen und Kolbenbolzen bis zum Anschlag durch Kolben- und Pleuelauge führen.

✻ *Hinweis*
Darauf achten, daß Kolben und Pleuel wieder in ihrer ursprünglichen Einbaulage eingebaut werden.



AS2A10096

8. Zweiten Sprengring in die gegenüberliegende Nut einsetzen.



AS2A10097

9. Kolben festhalten und Pleuel vor und zurück bewegen. Auf Freigängigkeit des Pleuels achten.
10. Öldüse einbauen.
11. Hauptlagerspiel vor dem Einbau der Kurbelwelle wie folgt prüfen.

Spiel prüfen

(1) Zapfen und Lagerflächen von Fremdstoffen und Öl befreien.

Achtung

a) Hauptlagerschalen (mit Nut) in den Zylinderblock einsetzen.

b) Führungslager so einbauen, daß die Ölnut zur Kurbelwelle weist.

(2) Obere Hauptlagerschalen und Führungslager einsetzen.

(3) Kurbelwelle in den Zylinderblock einsetzen.

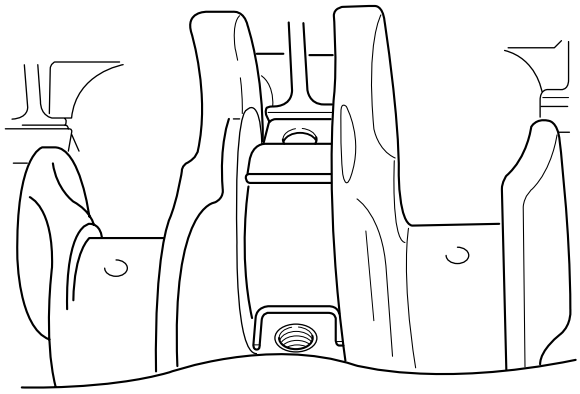
Achtung

Kurbelwelle beim Messen des Spiels nicht drehen.

(4) Plastigage-Streifen längs auf den Lagerzapfen plazieren.

(5) Untere Hauptlagerschalen und Hauptlagerdeckel einsetzen. Deckelnummern und ⇦ Markierung beachten.

(6) Deckelschrauben der Hauptlager in zwei oder drei Schritten in der angegebenen Reihenfolge festziehen (s. Abbildung).



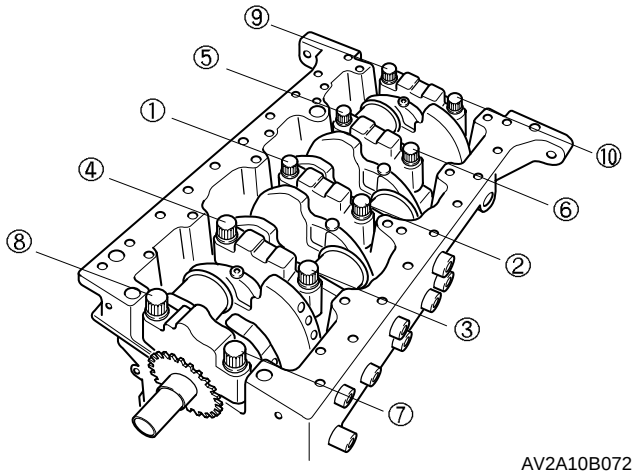
AV2A10B079

Anzugsdrehmoment:

1. Stufe:	**75 Nm**
2. Stufe:	**um weitere 60°**

(7) Hauptlagerdeckel ausbauen und Maximal- sowie Minimalspiel von den Plastigage-Streifen der einzelnen Zapfen ablesen.

(8) Kurbelwelle schleifen und Untermaß-Hauptlager einbauen, falls das Spiel außerhalb der Spezifikation liegt.



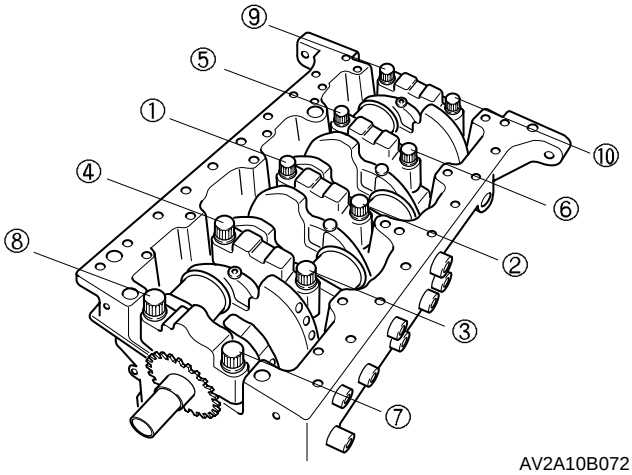
AV2A10B072

Zulässiges Spiel:

Nr. 1, 2, 4, 5:	**0,045 mm - 0,079 mm**
Nr. 3:	**0,068 mm - 0,101 mm**

12. Hauptlager, Führungslager und Hauptlagerzapfen mit frischem Motoröl bestreichen.
13. Kurbelwelle und Hauptlagerdeckel unter Beachtung der Deckelnummern und der ⇦ Markierungen einbauen.
14. Hauptlager-Deckelschrauben in zwei oder drei Stufen in der angegebenen Reihenfolge festziehen (s. Abbildung).

Anzugsdrehmoment:
1. Stufe: 75 Nm
2. Stufe: um weitere 60°



AV2A10B072

15. Pleuelfußlagerspiel vor dem Einbau der Pleuel wie folgt prüfen.
    (1) Kolben und Pleuel in Kolbenringspanner einspannen.
    (2) Kurbelwelle soweit drehen, daß sich der Pleuelzapfen des jeweiligen Zylinders in UT-Stellung befindet.
    (3) Kolben und Pleuel soweit absenken, bis die Spannvorrichtung auf Zylinderblock aufsetzt.



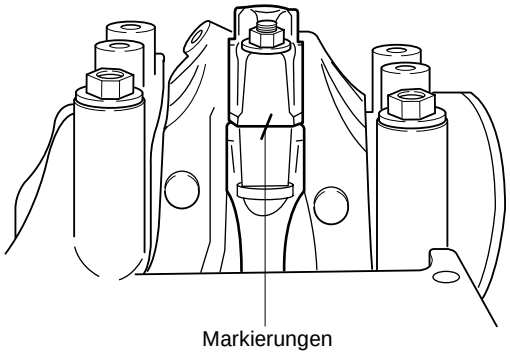
BSX010B103

(4) Kolben mit Hammerstiel soweit in den Zylinder schlagen, bis das Pleuel auf der Kurbelwelle aufsetzt.
(5) Lagerschalen in Pleuellagerdeckel einsetzen.
(6) Plastigage-Streifen auf Pleuelzapfen plazieren.

✻ *Hinweis*
Beim Einbau auf die Markierungen an Pleuel und Pleuellagerdeckeln achten. Sie müssen miteinander fluchten.

(7) Pleuellagerdeckel einbauen.

Anzugsdrehmoment:
entweder: 69 Nm
oder: 30 Nm + weitere 90°



AV2A10B080

(8) Pleuellagerdeckel lösen und abnehmen.
(9) Pleuellagerspiel ablesen.

Zulässiges Spiel: 0,043 mm - 0,077 mm

(10) Kurbelwelle planschleifen und Untermaßlager einbauen, falls Spiel außerhalb der Spezifikation liegt.
(11) Pleuellager und Lagerdeckel mit frischem Motoröl benetzen.
(12) Pleuellagerdeckel einbauen.

Anzugsdrehmoment:
entweder: 69 Nm
oder: 30 Nm + weitere 90°

16. Hebelschraube mit Loctite bestreichen und Hebel einbauen.

    Anzugsdrehmoment: 9-13 Nm

17. Führung einbauen.

    Anzugsdrehmoment: 9-13 Nm

18. Kettenspanner einbauen.

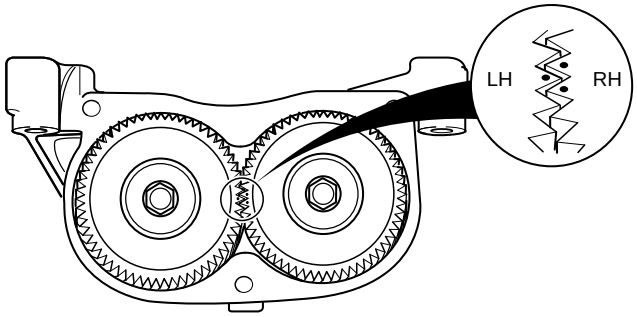
    Anzugsdrehmoment: 19-26 Nm

Achtung
Beim Einbau beachten: Markierungen der beiden Ausgleichswellenräder müssen miteinander fluchten.

19. Ausgleichswellenrad auf Ausgleichswelle montieren.

    Anzugsdrehmoment: 44 Nm

20. Anlaufscheibe und Ausgleichswelle an Lagereinsatz montieren.

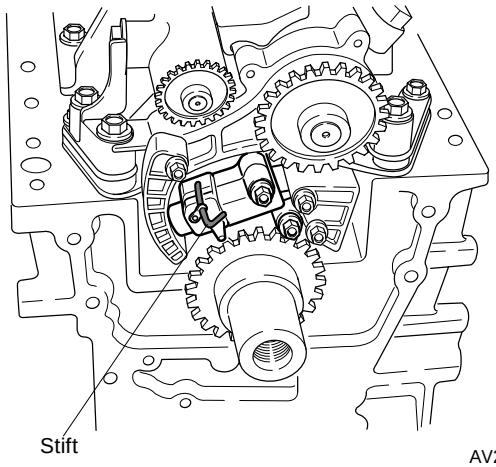


AV2A10B081

21. Lagereinsatz in Zylinderblock einbauen. Auf Ausrichtung der Paßstifte achten und Ölpeilstab in die Bohrung des Lagereinsatzes einführen.

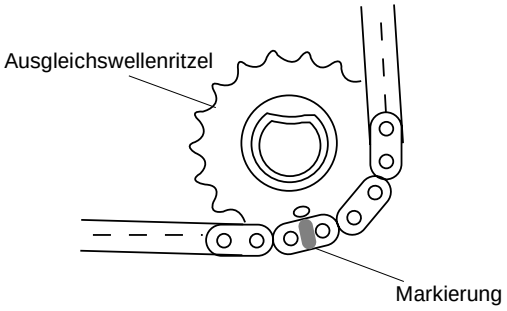
    Anzugsdrehmoment: 44 Nm

22. Ölpumpe und -sieb einbauen.
23. Tauchkolben des Kettenspanners vollständig zurückschieben und Stift in Anschlagbohrung einführen.



AV2A10B078

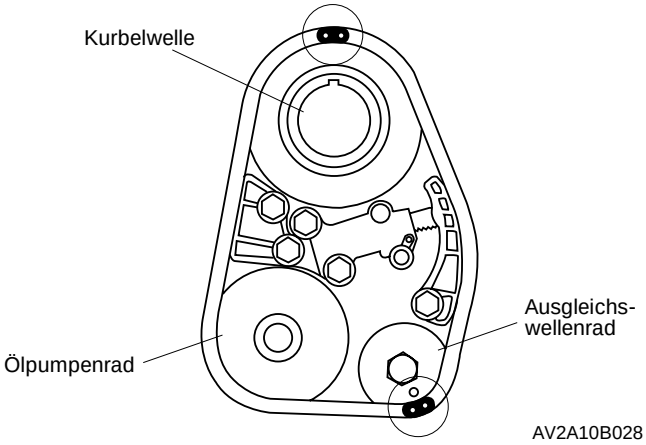
24. Kette auf dem Kurbelwellenritzel montieren.
25. Zahnriemengehäuse einbauen.
26. Kurbelwelle drehen, bis Markierung auf Zahnriemengehäuse mit Kurbelwellen-Keilnut fluchtet.
27. Markierung des Ausgleichswellenrads mit Kettengliedmarkierung fluchten lassen und Rad auf dem Ausgleichswellenstumpf montieren.



AV2A10B032

28. Schraube des Ausgleichswellenritzels festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 52 Nm



AV2A10B028

29. Stift aus der Bohrung des Kettenspanners entfernen.
30. Abdeckung der Ausgleichswellenräder einbauen.

    Anzugsdrehmoment: 23 Nm

31. Ölzuführung einbauen.

    Anzugsdrehmoment: 23 Nm

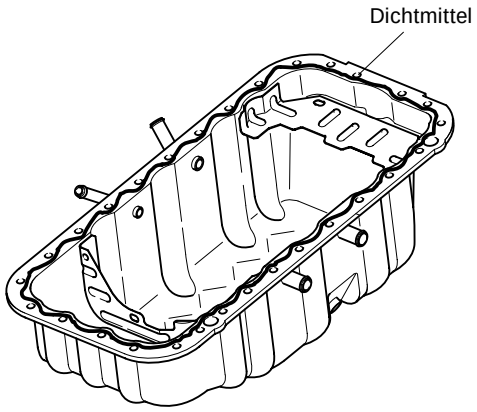
32. Hintere Abdeckung einbauen.

    Anzugsdrehmoment: 8-11 Nm

33. Dichtflächen von Fremdstoffen reinigen.

✻ *Hinweis*
Ölwanne binnen fünf Minuten nach Auftragen des Silikon-Dichtmittels montieren.

34. Durchgängige Silikon-Dichtmittelraupe auf die Dichtflächen der Ölwanne auftragen.



AV2A10B077

35. Ölwanne einbauen.
36. Schwungrad, Kupplungsscheibe und Kupplungsdeckel einbauen *(siehe Kapitel 40, “Kupplung”).*

Ölkreislauf

Spezialwerkzeuge 11-01

Fehlersuchtabelle 11-01

Technische Daten 11-02

Wartung am Fahrzeug
- **Motoröl wechseln** 11-03
- **Öldruck prüfen** 11-03
- **Ölfilter ersetzen** 11-03

Aus- und Einbau
- **Ölwanne (KV6 Benzinmotor)**
  - Ausbau 11-04
  - Einbau 11-04
- **Ölwanne (J3 TCI Diesel)**
  - Ausbau 11-04
  - Einbau 11-06
- **Ölpumpe (KV6 Benzinmotor)**
  - Ausbau 11-06
  - Einbau 11-06
- **Ölpumpe (J3 TCI Diesel)**
  - Ausbau 11-07
  - Einbau 11-08
- **Ölkühler (nur J3 TCI Diesel)**
  - Ausbau 11-09
  - Einbau 11-09

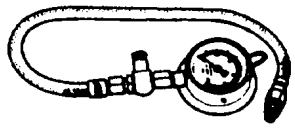
Zerlegung
- **Ölpumpe (KV6 Benzinmotor)** 11-10

Spezialwerkzeuge

Ölkreislauf

0K670 140 015

Öldruck-Meßgerät



Zum Messen des Öldrucks.

Fehlersuchtabelle

Ölkreislauf

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Schlechtes Startverhalten	Motoröl nicht i.O. Zu wenig Motoröl	Wechseln Ölstand korrigieren
Übermäßiger Ölverbrauch	Motorverschleiß Öl-Undichtigkeit	*Siehe Abschnitt 10* Instandsetzen
Abfallender Öldruck	Zu wenig Motoröl Öl-Undichtigkeit Ölpumpenzahnrad verschlissen und/oder beschädigt Ölpumpen-Tauchkolben verschlissen oder Feder ermüdet Ölsieb verstopft Übermäßiges Haupt- oder Pleuelfußlagerspiel	Ölstand korrigieren Beheben Ersetzen Ersetzen Reinigen *Siehe Kapitel 10*
Warnleuchte leuchtet bei laufendem Motor auf	Abfallender Öldruck Fehlfunktion des Öldruckschalters *Fehlfunktion der Elektrik*	Siehe weiter oben *Siehe Handbuch “Schaltpläne”* *Siehe Handbuch “Schaltpläne”*

Technische Daten

Ölkreislauf

Position \ Motor			KV6 Benzinmotor	J3 TCI Diesel
Ölkreislauf			Druckumlaufschmierung	
Ölpumpe	Bauart		Doppelrotor-Ölpumpe	Trochoidenölpumpe
	Auslösedruck	kg/cm²	3,5-4,5	5,5-6,5
Ölfilter	Bauart		Hauptstrom, Papiereinsatz	Kombifilter, Papiereinsatz
	Auslösedruckdifferenz	kg/cm²	0,8-1,2	
Öldruckschalter-Aktivierungsdruck		kg/cm²	0,2-0,35	
Ölfüllmenge	Gesamt (trockener Motor)	Liter	5,8	7,4
	Ölwanne	Liter	5,0	5,8
	Ölfilter	Liter	0,4	0,8
Motoröl			API Service SG oder SH, SAE 5W-30 oder 10W-30	API Service CD, SAE 10W-30

Wartung am Fahrzeug

Motoröl wechseln

⚠ VORSICHT
VORSICHT BEIM ABLASSEN DES ÖLS. DAS ÖL IST HEISS UND KANN ZU VERBRÜHUNGEN FÜHREN.

1. Motor auf Betriebstemperatur bringen und dann abstellen. Geeigneten Auffangbehälter unter die Ölwanne stellen.
2. Öleinfülldeckel abnehmen und Ölpeilstab herausziehen.
3. Öl vollständig ablassen.
4. Ablaßschraube mit neuer Dichtung einschrauben.

Anzugsdrehmoment:
KV6 Benzinmotor: 25-30 Nm
J3 TCI Diesel: 32-41 Nm

5. Angegebene Menge Öl der korrekten Spezifikation einfüllen (*siehe Tabelle "Technische Daten" auf Seite 11-2*)
6. Öleinfülldeckel anbringen.
7. Motor laufenlassen und auf Dichtheit prüfen.
8. Motorölfüllstand mit Peilstab messen und ggf. korrigieren.

Öldruck prüfen

1. Öldruckschalter abklemmen und ausbauen.
2. Öldruck-Meßgerät in Aufnahmebohrung des Öldruckschalters einschrauben.
3. Motor auf Betriebstemperatur bringen.
4. Motor laufenlassen und Meßwerte ablesen.

Öldruck (KV6 Benzinmotor)
Bei Leerlaufdrehzahl: 3,5 kg/cm²
Bei 3.000 1/min: 3,5-5,0 kg/cm²
Öldruck (J3 TCI Diesel)
Bei 3.000 1/min: 3,2-5,0 kg/cm²

5. Ursache ermitteln und beheben, falls Öldruck nicht den Angaben entspricht (*siehe "Fehlersuche" auf Seite 11-1*).
6. Öldruck-Meßgerät entfernen und Öldruckschalter einbauen.

Anzugsdrehmoment: 12-18 Nm

Ölfilter ersetzen

1. Ölfilter mit Ölfilterschlüssel ausbauen. Gummidichtung beseitigen, falls sie am Motorgehäuse hängenbleibt.
2. Gummidichtung des neuen Filters dünn mit frischem Motoröl bestreichen.
3. Ölfilter von Hand einschrauben, bis die Gummidichtung am Gehäuse anliegt.
4. Filter mit Filterschlüssel um 1-1/6 Umdrehungen festziehen.

Anzugsdrehmoment:
KV6 Benzinmotor: 14-18 Nm
J3 TCI Diesel: 18-22 Nm

5. Motor starten und auf Dichtheit prüfen.
6. Motor abstellen und fünf Minuten warten. Motoröl-Füllstand prüfen und ggf. korrigieren.

Aus- und Einbau

Ölwanne (KV6 Benzinmotor)

Ausbau

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Motoröl in geeigneten Behälter ablassen.
3. Auspuffkrümmer ausbauen.
4. Ölwannen-Befestigungsschrauben lösen.
5. Ölwanne ausbauen.

Einbau

Achtung

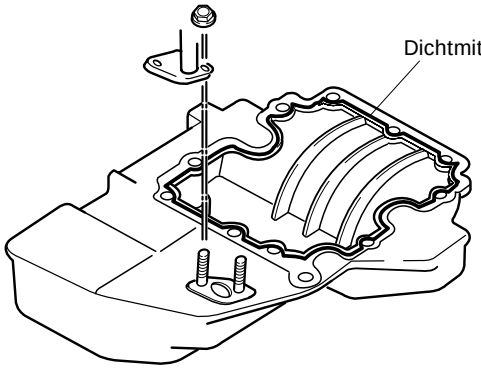
a) Dichtflächen an Zylinderblock und Ölwanne reinigen, bevor die Ölwanne wieder eingebaut wird.

b) Schraubengewinde reinigen, falls Schrauben wiederverwendet werden.

1. Durchgängige Silikon-Dichtmittelraupe auf die Dichtfläche der Ölwanne auftragen (an den Schraubenbohrungen *innen* vorbei).

Achtung

Der Einbau der Ölwanne muß binnen 5 Minuten nach dem Auftragen des Dichtmittels erfolgen.



AV2A10018-1

2. Ölwannen-Befestigungsschrauben festziehen.

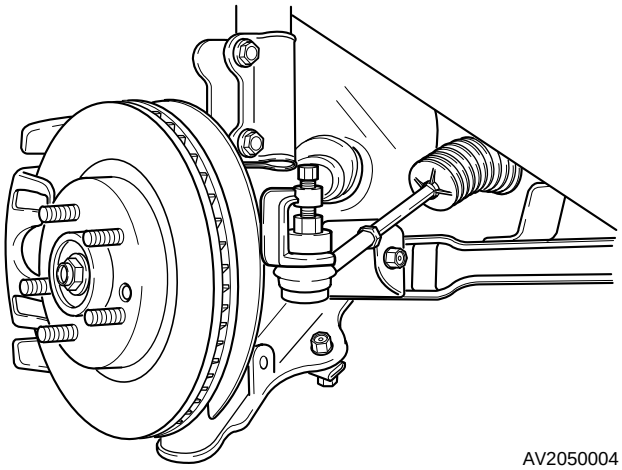
   Anzugsdrehmoment: 22-27 Nm

3. Auspuffkrümmer einbauen.
4. Motoröl der angegebenen Menge und Spezifikation einfüllen.
5. Batterie-Massekabel anklemmen.
6. Motor starten und auf Dichtheit prüfen.
7. Ölfüllstand kontrollieren und ggf. korrigieren.

Ölwanne (J3 TCI Diesel)

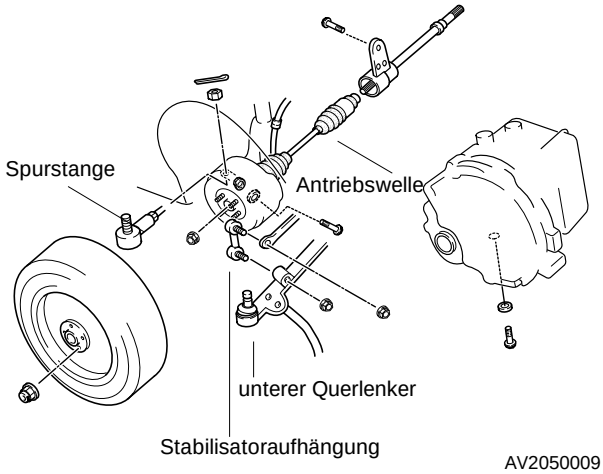
Ausbau

1. Motor- und Getriebeöl ablassen.
2. Rechtes Vorderrad abbauen.
3. Rechten Spurstangenkopf lösen.



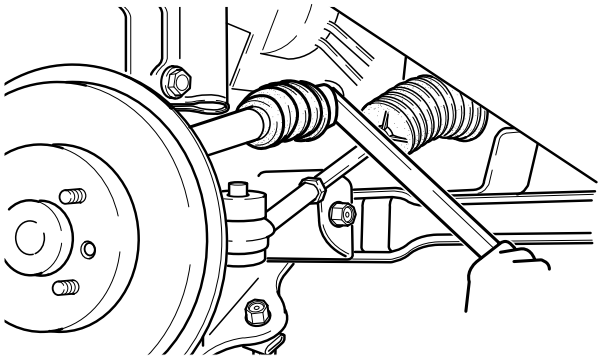
AV2050004

4. Stabilisatoraufhängung (rechts) abbauen.



AV2050009

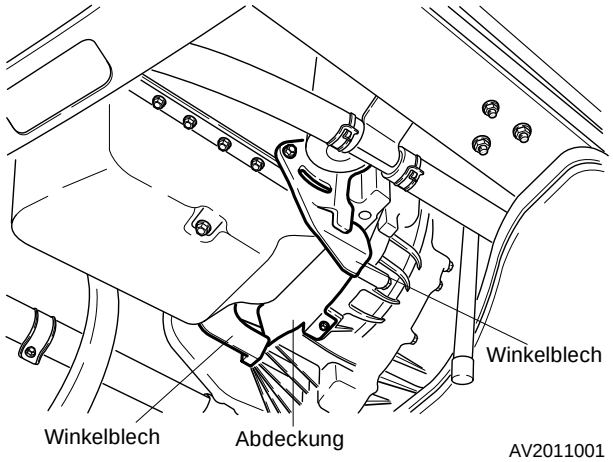
5. Rechten unteren Querlenker von Achsschenkel trennen.
6. Rechte Antriebswelle mit geeignetem Werkzeug aushebeln.



AV2050010

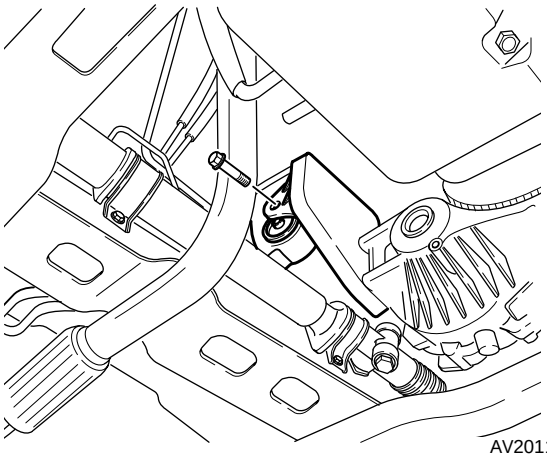
7. Gelenkwelle ausbauen (rechts).

8. Winkelbleche und Abdeckung ausbauen.



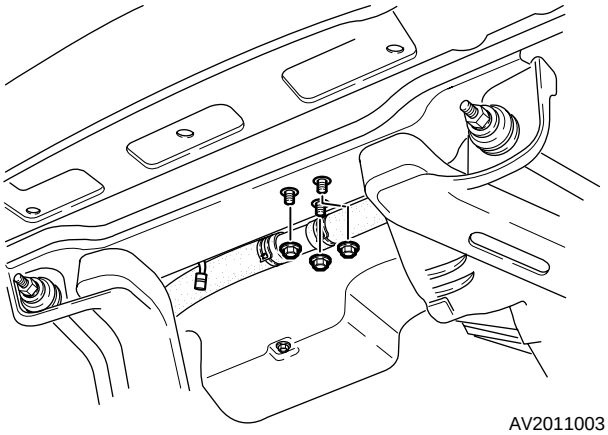
AV2011001

9. Schraube der Motorhalterung Nr. 1 lösen.



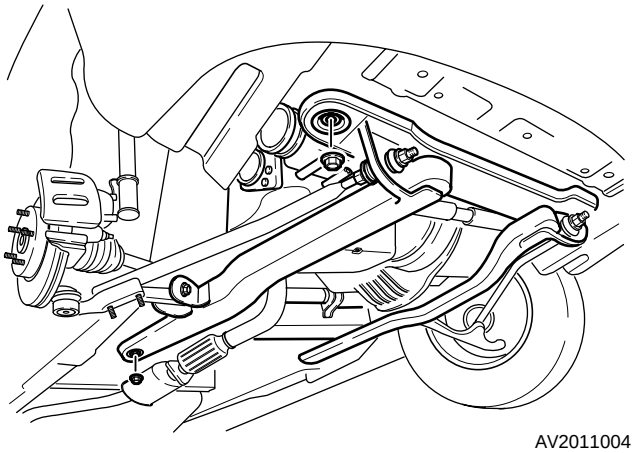
AV2011002

10. Mutter der Motorhalterung Nr. 2 lösen.



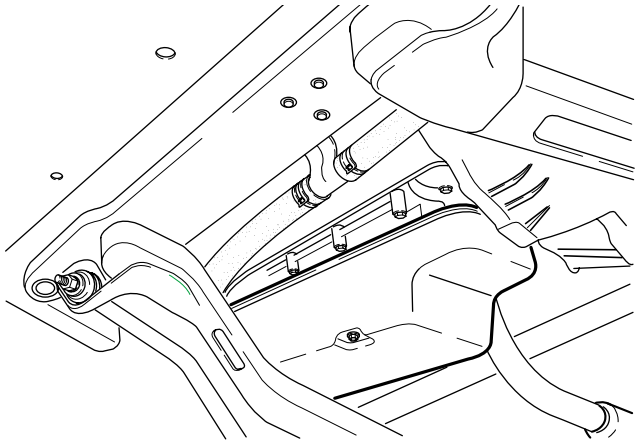
AV2011003

11. Zwei Muttern des Rahmenträgers auf der rechten Seite lösen.
    Zwei Muttern des Rahmenträgers auf der linken Seite lockern und Rahmenträger vorsichtig nach rechts kippen.



AV2011004

12. Ölwanne ausbauen.



AV2011005

Einbau

Achtung
a) Dichtflächen an Zylinderblock und Ölwanne reinigen, bevor die Ölwanne wieder eingebaut wird.
b) Schraubengewinde reinigen, falls Schrauben wiederverwendet werden.

1. Durchgängige Silikon-Dichtmittelraupe auf die Dichtfläche der Ölwanne auftragen (an den Schraubenbohrungen *innen* vorbei).

Achtung
Der Einbau der Ölwanne muß binnen 5 Minuten nach dem Auftragen des Dichtmittels erfolgen.

2. Ölwanne einbauen.
3. Muttern des Rahmenträgers festziehen.

Anzugsdrehmoment: 119-137 Nm

4. Mutter der Motorhalterung Nr. 2 festziehen.

Anzugsdrehmoment: 67-93 Nm

5. Schraube der Motorhalterung Nr. 1 festziehen.

Anzugsdrehmoment: 85-117 Nm

6. Winkelbleche und Abdeckung einbauen.
7. Gelenkwelle einbauen.
8. Antriebswelle einbauen.
9. Unteren Querlenker an Achsschenkel montieren.
10. Stabilisatoraufhängung anbauen.

Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm

11. Spurstangenkopf befestigen.

Anzugsdrehmoment: 59-80 Nm

12. Vorderrad anbauen.

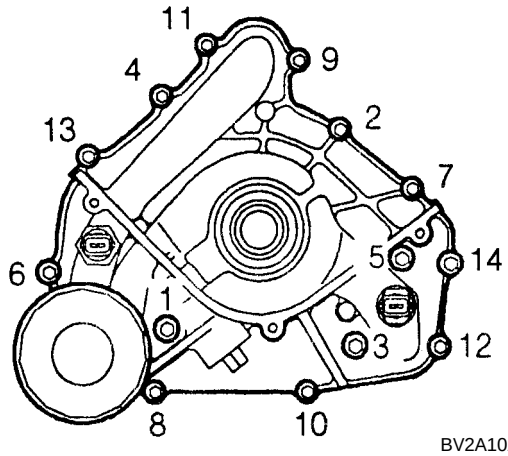
Anzugsdrehmoment: 88-118 Nm

13. Motoröl der angegebenen Menge und Spezifikation einfüllen.
14. Batterie-Massekabel anklemmen.
15. Motor starten und auf Dichtheit prüfen.
16. Ölfüllstand kontrollieren und ggf. korrigieren.

Ölpumpe (KV6 Benzinmotor)

Ausbau

1. Vorderen Zahnriemen ausbauen.
   (siehe "Ausbau Vorderer Zahnriemen"; Schritte 1 bis 32, Seite 10A-10)
2. Ölpumpe mit Dichtung ausbauen (14 Schrauben).



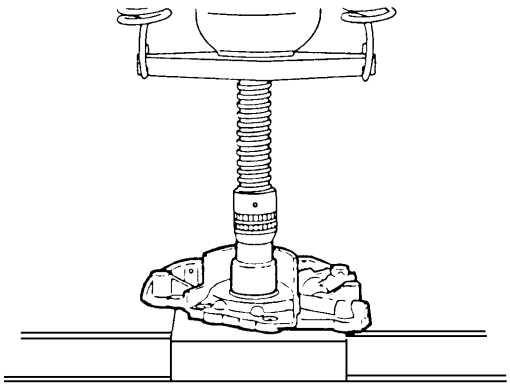
BV2A10A005

3. Vordere Öldichtung aus dem Pumpendeckel aushebeln (umwickelten Schraubendreher verwenden).

Einbau

1. Neue vordere Öldichtung und Ölpumpengehäuse mit frischem Motoröl bestreichen.
2. Vordere Öldichtung von Hand einsetzen.
3. Öldichtung in das Pumpengehäuse einpressen.

✻ *Hinweis*
Die Öldichtung muß eingepreßt werden, bis sie fast mit der Oberfläche des Pumpengehäuses fluchtet.


AS2A11018

4. Neue Dichtung verwenden und Ölpumpe einbauen (14 Schrauben).

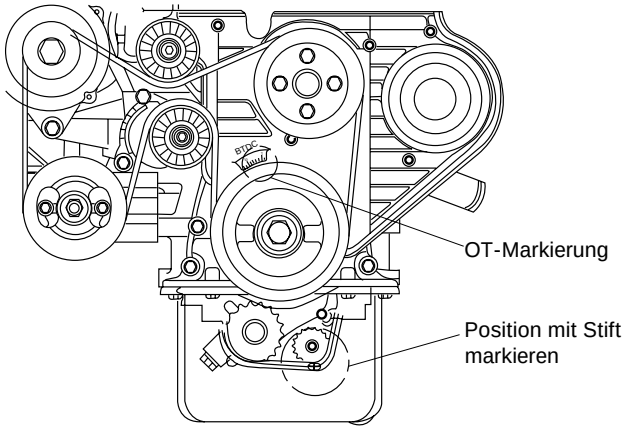
   Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

5. Motorhalterung Nr. 3 einbauen.
   (siehe "Einbau Vorderer Zahnriemen", Schritte 1 bis 27, Seite 10A-13)

Ölpumpe (J3 TCI Diesel)

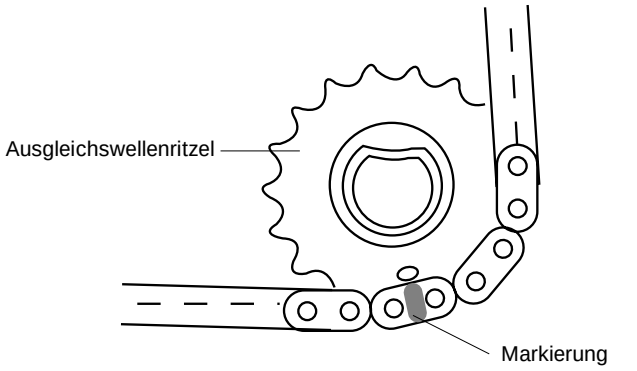
Ausbau

1. Ölwanne ausbauen.
   (siehe "Ölwanne ausbauen", Schritte1 bis12, Seite 11-4)
2. OT-Kerbe auf der Außenseite der Riemenscheibe durch Drehen der Kurbelwellen-Riemenscheibe mit der "T"-Markierung auf dem Zahnriemengehäuse fluchten lassen.



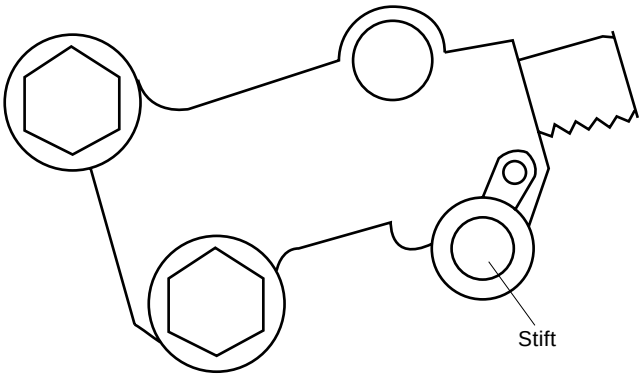
AV2A10B031

3. Kettenglied markieren, das sich auf Höhe der OT-Markierung (+/- 3 mm) befindet.



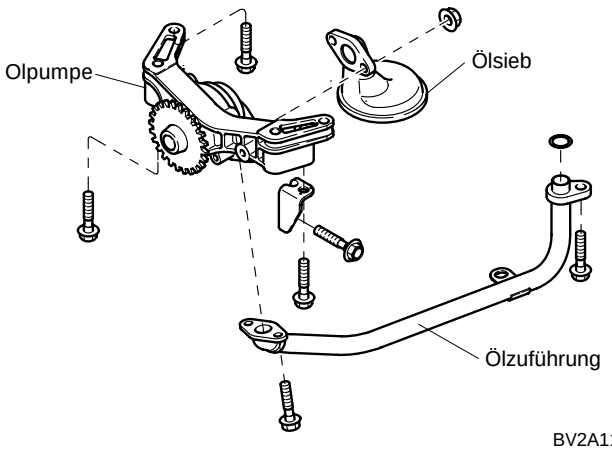
AV2A10B032

4. Tauchkolben des Kettenspanners vollständig zurück drücken und Stift in die Anschlagbohrung einführen, um die Kette zu entspannen.



AV2A10B027

5. Ölzuführung vom Lagereinsatz trennen.



BV2A11001

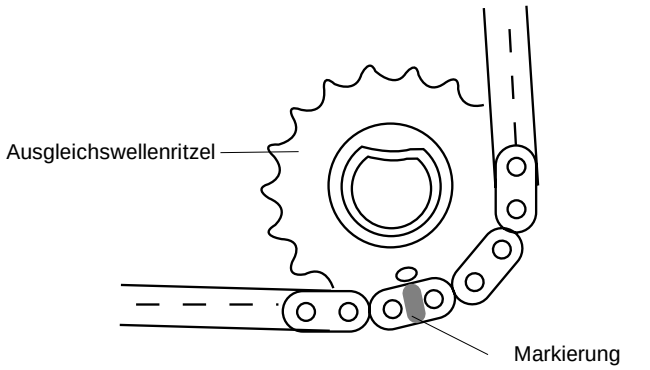
6. Ölpumpe ausbauen (vier Schrauben).

Einbau

1. Ölpumpe einbauen.
2. Ölzuführung anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 23 Nm

3. Markierung des Ausgleichswellenritzels mit markiertem Kettenglied fluchten lassen.



AV2A10B032

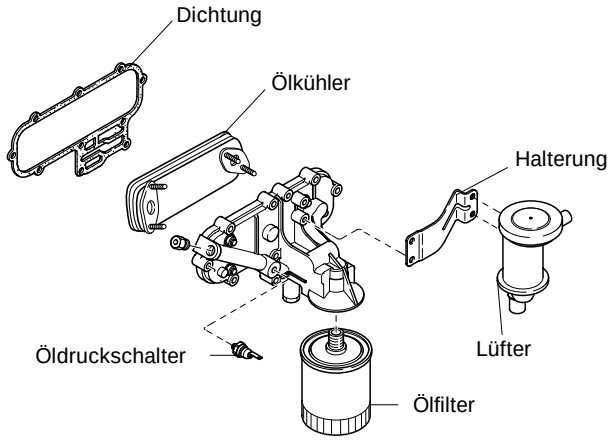
4. Stift aus der Anschlagbohrung des Kettenspanners nehmen, um die Kette zu spannen.

5. Ölwanne einbauen.
   (siehe “Ölwanne einbauen”, Schritte 1 bis 16, Seite 11-6)

Ölkühler (nur J3 TCI Diesel)

Ausbau

1. Ansaugschlauch ausbauen.
2. Lüfterhalterung ausbauen.



BV2A11002

3. Ölfilter-Träger ausbauen (2 Muttern, 8 Schrauben).
4. Vier Ölkühler-Befestigungsschrauben lösen.
5. Ölkühler vom Ölfilter-Träger trennen.

Einbau

1. Neue O-Ringe einsetzen und Ölkühler am Ölfilter-Träger befestigen.

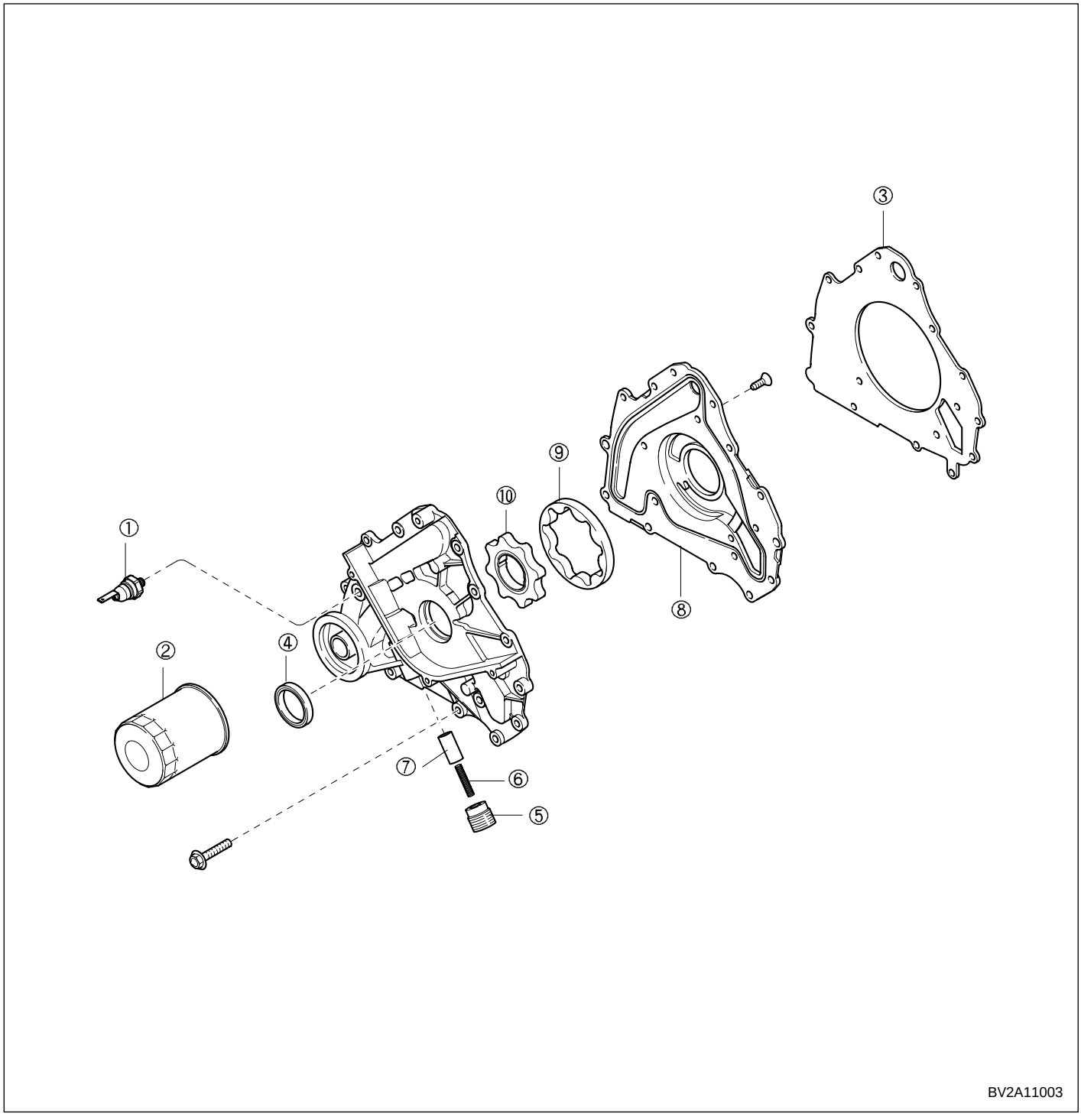
   Anzugsdrehmoment: 15-25 Nm

2. Neue Dichtung auflegen und Ölfilter-Träger am Zylinderblock befestigen.
3. Lüfterhalterung einbauen.
4. Ansaugschlauch einbauen.

Zerlegung

Ölpumpe (KV6 Benzinmotor)

Zerlegung



(1) Öldruckschalter
(2) Ölfilter
(3) Ölpumpendichtung
(4) Vordere Öldichtung
(5) Überdruckventilstopfen
(6) Überdruckventilfeder
(7) Überdruckventil-Tauchkolben
(8) Ölpumpendeckel
(9) Außenrotor
(10) Innenrotor

Kühlsystem

Fehlersuchtabelle 12-01

Technische Daten 12-01

Funktionsbeschreibung
Schaltplan
Kühlerlüfter (KV6 Benzinmotor) 12-02
Kühlerlüfter (J3 TCI Diesel) 12-03

Wartung am Fahrzeug
Kühlmittel
Prüfung 12-04
Wechsel 12-04
Kühlerdeckel
Prüfung 12-05
Kühlerlüfterrelais
Prüfung 12-05
Kühlmitteltemperatursensor
Prüfung 12-05

Aus- und Einbau
Kühlerlüftermotor
Ausbau 12-06
Einbau 12-06
Kühler
Ausbau 12-06
Einbau 12-07
Wasserpumpe (KV6 Benzinmotor)
Ausbau 12-07
Einbau 12-07
Wasserpumpe (J3 TCI Diesel)
Ausbau 12-07
Einbau 12-09
Thermostat (KV6 Benzinmotor)
Ausbau 12-09
Einbau 12-11
Thermostat (J3 TCI Diesel)
Ausbau 12-12
Einbau 12-12

Fehlersuchtabelle

Kühlsystem

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Überhitzung	Kühlmittelstand zu niedrig Kühlmittel-Leck Kühlrippen verstopft Kühlerdeckel NOK Lüftermotor NOK Thermostat NOK Kühlmittelkanal verstopft Wasserpumpe NOK	Korrigieren Reparieren Reinigen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Reinigen Ersetzen
Korrosion	Kühlmittel verunreinigt	Wechseln

Technische Daten

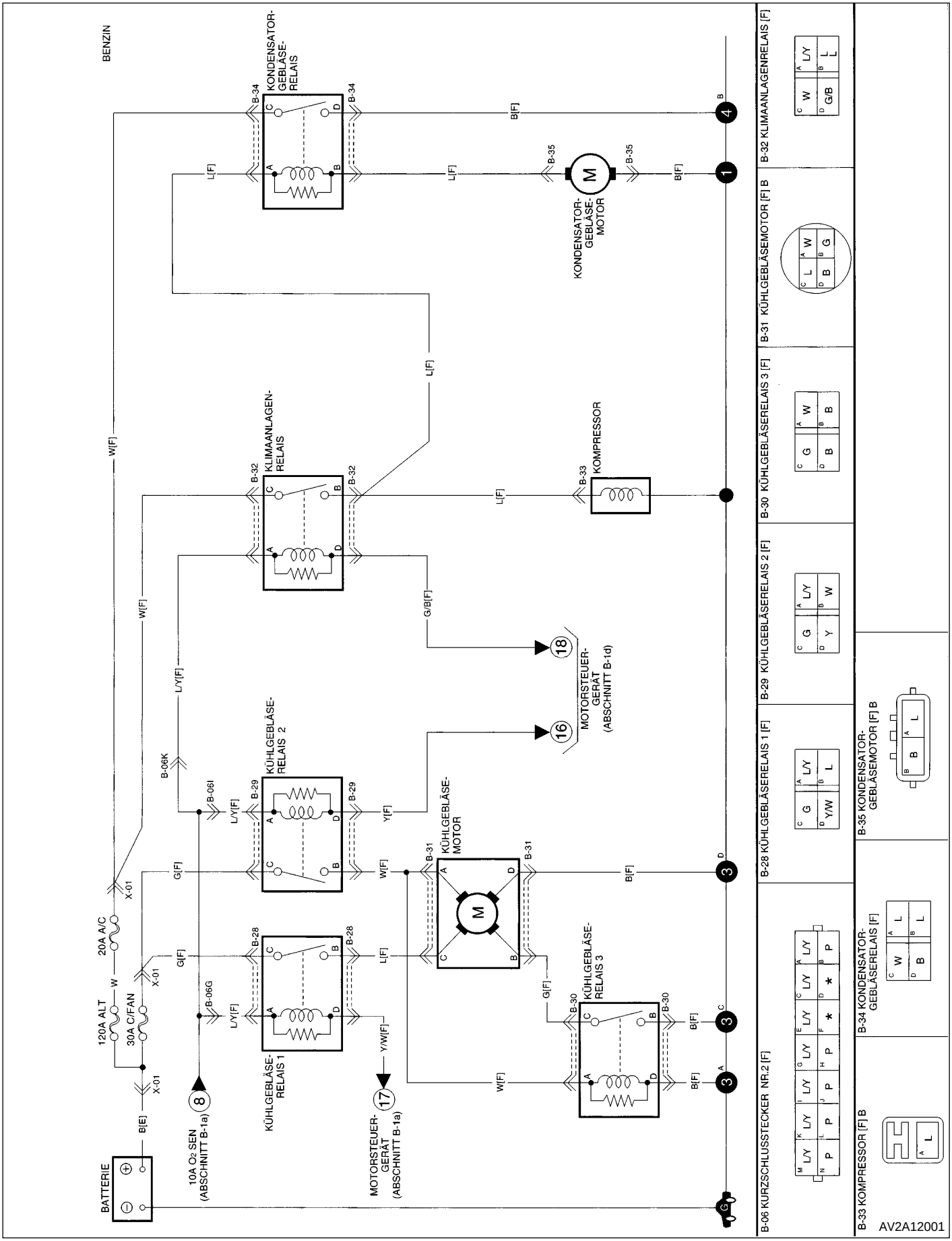
Kühlsystem

Position / Motor			KV6 Benzinmotor	J3 TCI Diesel
Kühlsystem			Zwangsumlauf-Wasserkühlung	
Kühlmittel-Füllmenge		Liter	9,4	
Wasserpumpe	Bauart		Kreiselpumpe	
Thermostat	Bauart		Wachs (Bypass)	Wachs
	Öffnungsbeginn bei	°C	81,5-84,5	86,5-89,5
	Vollständige Öffnung bei	°C	96	100
	Hub bei vollständiger Öffnung	mm	mind. 9,0	mind. 8,5
Kühler	Bauart		Wellrippenkühler	
	Deckel-Überdruckventil öffnet bei	kg/cm^2	0,75-1,05	
Kühlerlüfter	Bauart		Elektrolüfter	
	Betriebstemperatur	°C	Über 98 - niedrige Drehzahl	
			Über 105 - hohe Drehzahl	
	Anzahl der Flügel		5	
	Außendurchmesser	mm	366	

Funktionsbeschreibung

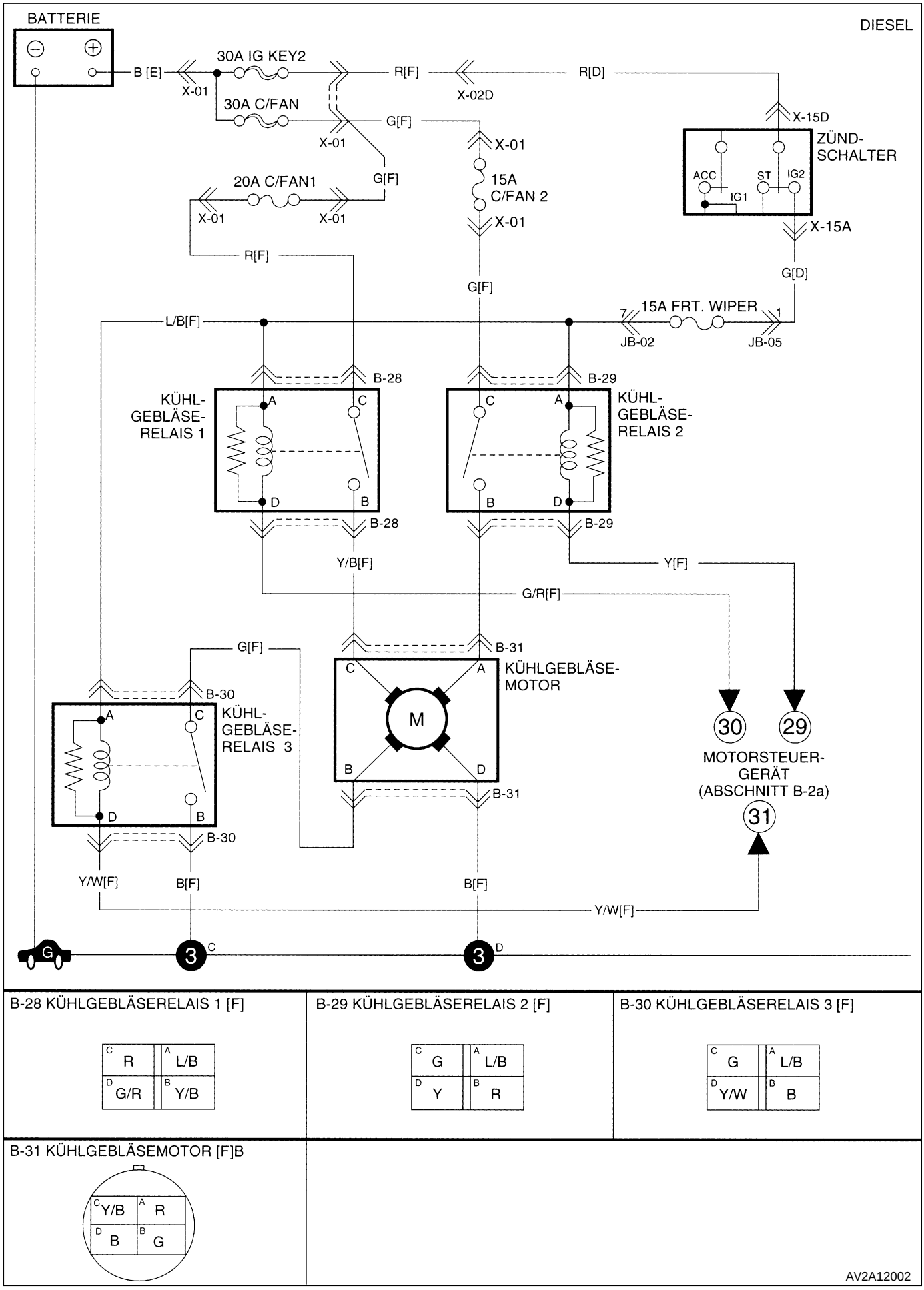
Schaltplan

Kühlerlüfter (KV6 Benzinmotor)



Schaltplan

Kühlerlüfter (J3 TCI Diesel)



B-28 KÜHLGEBLÄSERELAIS 1 [F]	B-29 KÜHLGEBLÄSERELAIS 2 [F]	B-30 KÜHLGEBLÄSERELAIS 3 [F]
C R / A L/B D G/R / B Y/B	C G / A L/B D Y / B R	C G / A L/B D Y/W / B B

B-31 KÜHLGEBLÄSEMOTOR [F]B
C Y/B / A R D B / B G

AV2A12002

Wartung am Fahrzeug

Kühlmittel

Prüfung

⚠ **VORSICHT**

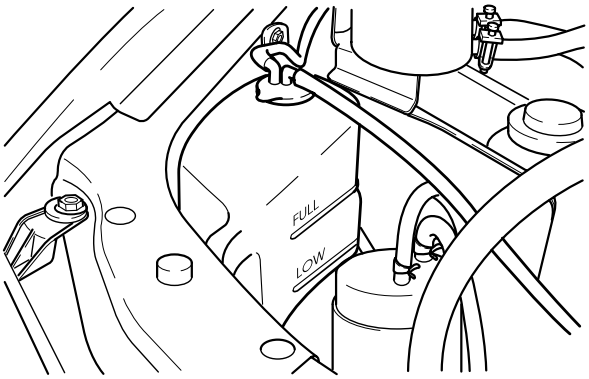
A) KÜHLERVERSCHLUSSDECKEL NICHT ABNEHMEN, SOLANGE DER MOTOR NOCH HEISS IST.

B) DICKEN LAPPEN UM DEN DECKEL WICKELN UND DECKEL ABNEHMEN.

C) DECKEL ZUNÄCHST BIS ZUM ERSTEN ANSCHLAG DREHEN UND ÜBERDRUCK ENTWEICHEN LASSEN. DECKEL ANSCHLIESSEND VOLLSTÄNDIG LÖSEN.

Füllstand

1. Kontrollieren, ob sich der Kühlmittelfüllstand nahe dem Einfüllstutzen befindet.
2. Darauf achten, daß sich der Füllstand des Kühlmittel-Ausgleichsbehälters zwischen den Markierungen “Full” und “Low” befindet.



AV2A10020

3. Kühlmittelfüllstand ggf. korrigieren.

Kühlmittelzustand

1. Kontrollieren, ob im Bereich des Kühlerdeckels oder des Einfüllstutzens Rost und andere Ablagerungen vorhanden sind.
2. Prüfen, ob sich Öl im Kühlmittel befindet
3. Kühlmittel ggf. wechseln.

Undichtigkeiten

1. Drucktester am Kühlereinfüllstutzen anbringen.
2. System mit einem Druck von 1,05 kg/cm^2 beaufschlagen.
3. Prüfen, ob ein konstanter Druck von 1,05 kg/cm^2 gehalten wird.
4. System bei abfallendem Druck auf Dichtheit prüfen.

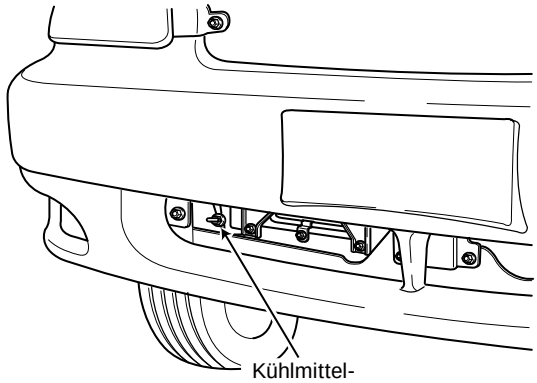
Wechsel

Achtung

Als Kühlmittel nur ein Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel (45%) verwenden, um den notwendigen Korrosionsschutz für Aluminium-Motorbauteile zu gewährleisten.

KV6 BENZINMOTOR

1. Kühlerdeckel abnehmen und Ablaßschraube lösen.



AV2A10064

2. Kühlmittel in geeigneten Behälter ablassen.
3. Kühlsystem gründlich mit Wasser spülen. System anschließend vollständig leerlaufen lassen.
4. Ablaßschraube festziehen.
5. Angegebene Menge Kühlmittel auf Glykolbasis auffüllen.

Kühlmittel-Füllmenge: 9,4 Liter

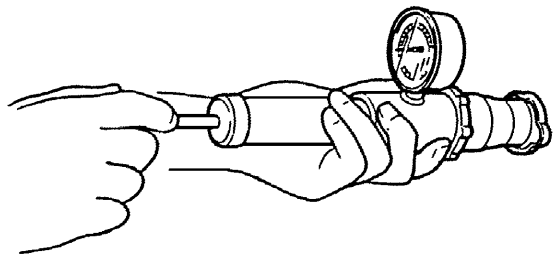
6. Motor bei abgenommenem Kühlerdeckel laufenlassen, bis der obere Kühlerschlauch heiß wird.
7. Kühler im Leerlauf bis zur Unterkante des Einfüllstutzens auffüllen.
8. Kühlerdeckel aufschrauben.
9. Motor abkühlen lassen und Kühlmittelfüllstand kontrollieren.

Kühlerdeckel

Prüfung

Überdruckventil

1. Überdruckventil und Ventilsitz von Fremdstoffen reinigen.
2. Kühlerdeckel an Deckeltester anschließen. Allmählich mit Druck von 1,05 kg/cm² beaufschlagen.



BSX012004

3. Etwa 10 Sekunden warten und Druckabfall prüfen.
4. Kühlerdeckel ggf. ersetzen.

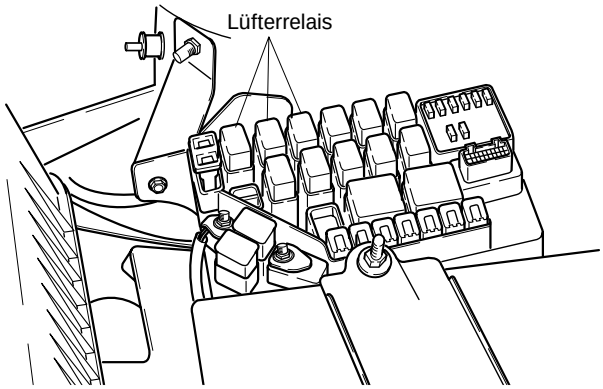
Unterdruckventil

1. Am Unterdruckventil ziehen, um es zu öffnen. Darauf achten, daß es beim Loslassen wieder vollständig schließt.
2. Auf Schäden an den Dichtflächen sowie auf brüchige oder verformte Dichtungen achten.
3. Kühlmitteldeckel ggf. ersetzen.

Kühlerlüfterrelais

Prüfung

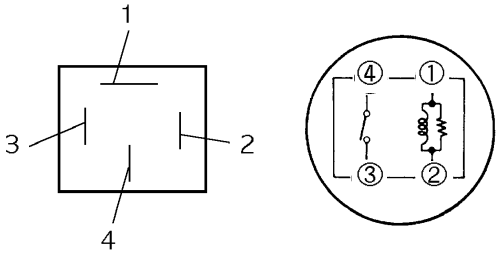
✻ *Hinweis*
Die Kühlerlüfterrelais befindet sich im Sicherungs-/Relaiskasten im Motorraum.



AV2022002

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Kühlerlüfterrelais aus dem Sicherungs-/Relaiskasten im Motorraum entnehmen.
3. Mit Ohmmeter auf Durchgang prüfen.

Klemmen	Durchgang
3 - 4	Nein
1 - 2	Ja



BSX012019

4. Klemme 1 an 12V-Spannung legen, Klemme 2 an Masse. Auf Durchgang zwischen Klemmen 3 und 4 prüfen.
5. Lüftermotorrelais ersetzen, falls kein Durchgang vorhanden ist.

Kühlmitteltemperatursensor

Prüfung

1. Widerstand prüfen.

Kühlmitteltemperatur	Widerstand (kΩ)
-20°C	14,6-17,8
20°C	2,2-2,7
80°C	0,29-0,35

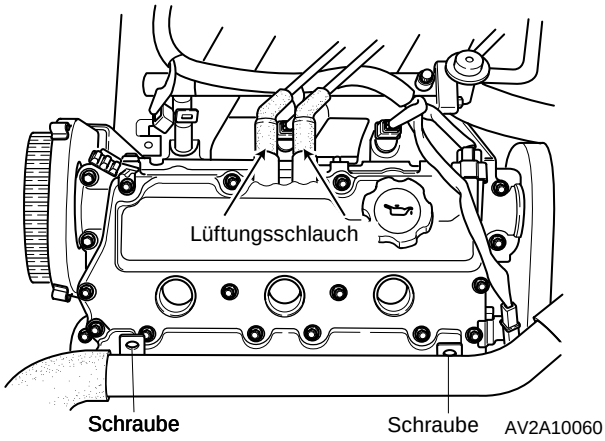
2. Kühlmitteltemperatursensor ersetzen, falls die gemessenen Werte nicht der Spezifikation entsprechen.

Aus- und Einbau

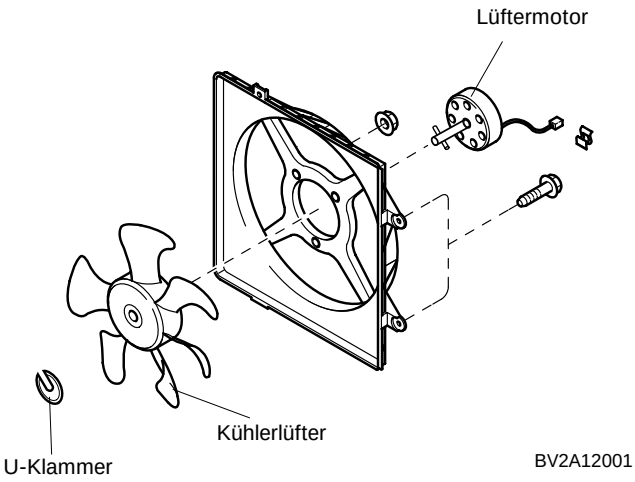
Kühlerlüftermotor

Ausbau

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Ansaugrohr ausbauen.
3. Kabelstecker des Kühlerlüftermotors abklemmen.
4. Beide Befestigungsschrauben des oberen Kühlerschlauchs lösen.



5. Drei Befestigungsschrauben der Lüfterhutze lösen.



6. Kühlerlüfter ausbauen.
7. U-förmige Sicherungsklammer des Lüfterrads abnehmen und Lüfterrad abziehen.
8. Befestigungsschrauben des Lüftermotors lösen und Lüftermotor ausbauen.

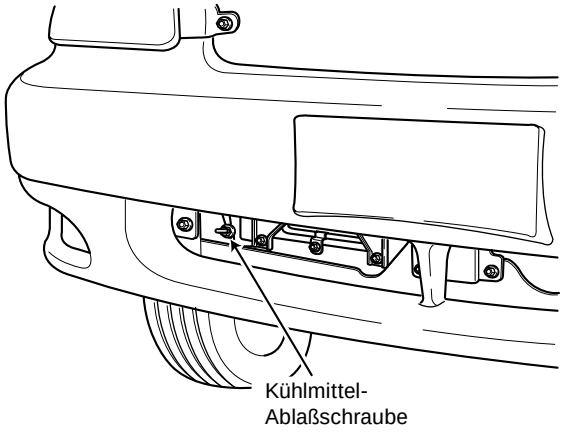
Einbau

1. Lüftermotor einbauen.
2. Lüfterrad mit U-Klammer an Lüftermotor sichern.
3. Kühlerlüfter mit Hutze einbauen.
4. Kabelstecker des Kühlerlüftermotors anklemmen.
5. Beide Befestigungsschrauben des oberen Kühlmittelschlauchs anbringen.
6. Ansaugrohr einbauen.
7. Batterie-Massekabel anklemmen.

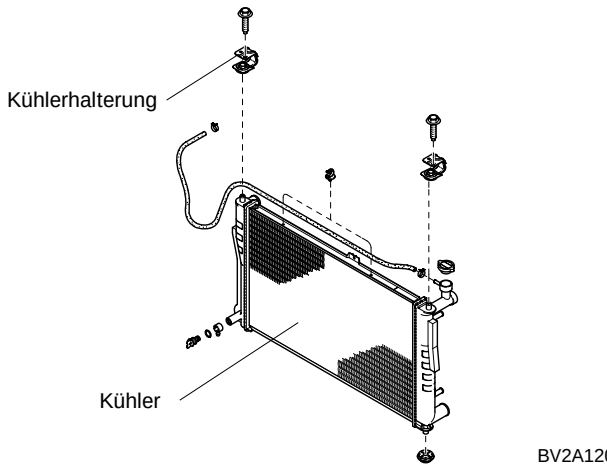
Kühler

Ausbau

1. Kühlmittel in geeigneten Behälter ablassen.



2. Kühlerlüfter-Baugruppe ausbauen *(siehe “Kühlerlüftermotor ausbauen ”Schritte 1 bis 6, Seite 12-6).*
3. Oberen Kühlerschlauch abziehen.
4. Ausgleichsbehälterschlauch abziehen.
5. Unteren Kühlmittelschlauch abziehen.
6. Kühlerhalterungen ausbauen.



7. Kühler entnehmen.

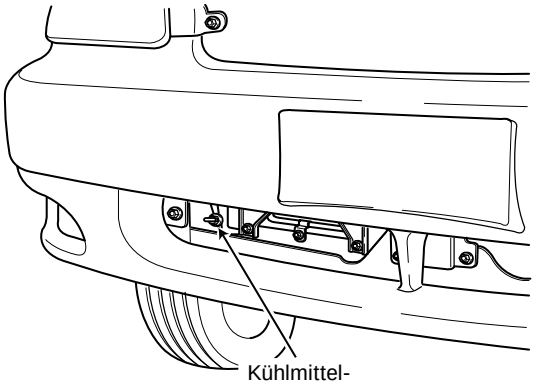
Einbau

1. Kühler einsetzen.
2. Kühlerhalterungen einbauen.
3. Unteren Kühlmittelschlauch anschließen.
4. Ausgleichsbehälterschlauch anschließen.
5. Oberen Kühlmittelschlauch anschließen.
6. Kühlerlüfter-Baugruppe einbauen
   (siehe "Kühlerlüftermotor einbauen, Schritte 3 bis 7, Seite 12-6).
7. Kühlmittel einfüllen
   (siehe "Kühlmittel ersetzen", Seite 12-4).

Wasserpumpe (KV6 Benzinmotor)

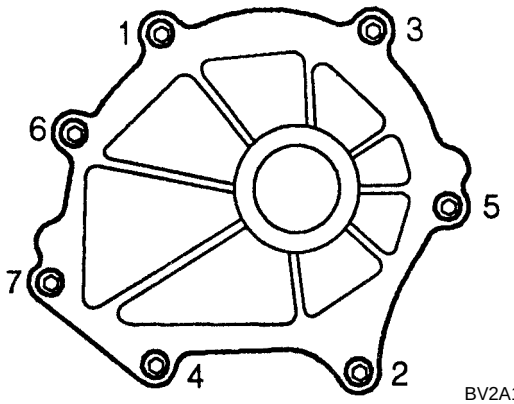
Ausbau

1. Kühlmittel in geeigneten Behälter ablassen.



AV2A10064

2. Vorderen Zahnriemen ausbauen
   (siehe "Vorderen Zahnriemen ausbauen", Schritte 1 bis 32, Seite 10A-10).
3. Wasserpumpe mit Dichtung ausbauen
   (7 Schrauben).

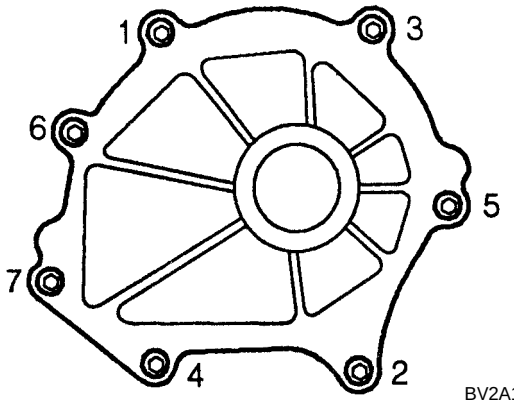


BV2A10A007

Einbau

1. Neue Dichtung einsetzen und Wasserpumpe einbauen.

   Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm



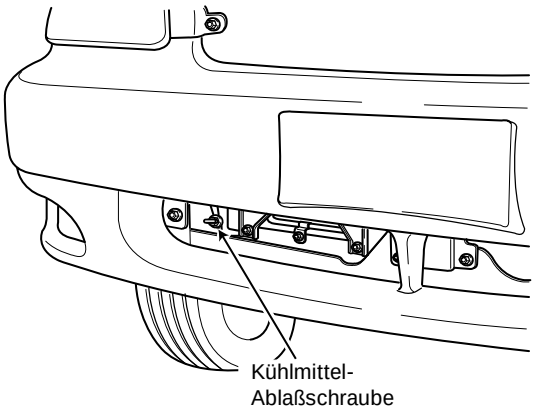
BV2A10A007

2. Motorhalterung Nr. 3 einbauen
   (siehe "Vorderen Zahnriemen einbauen", Schritt 1 bis 27, Seite 10A-13).
3. Kühlmittel einfüllen
   (siehe "Kühlmittel wechseln" auf Seite 12-4).

Wasserpumpe (J3 TCI Diesel)

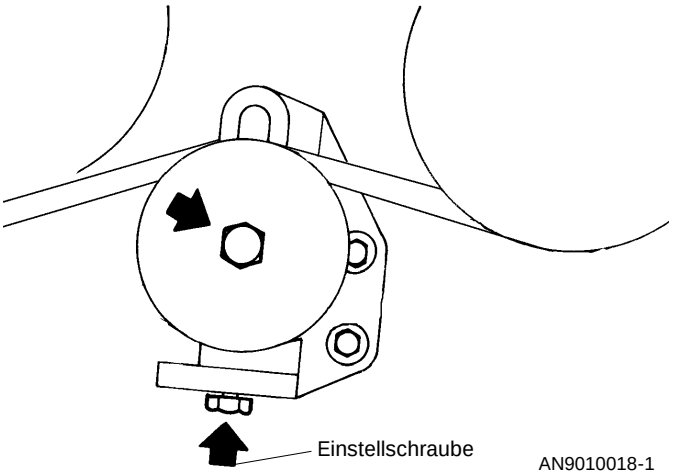
Ausbau

1. Kühlmittel in geeigneten Behälter ablassen.



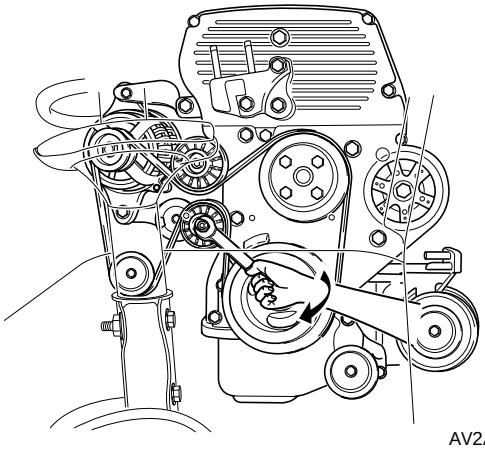
AV2A10064

2. Fahrzeug aufbocken.
3. Rechtes Vorderrad abbauen.
4. Spannung des A/C-Keilriemens durch Drehen der Einstellschraube des Zwischenrads lösen.



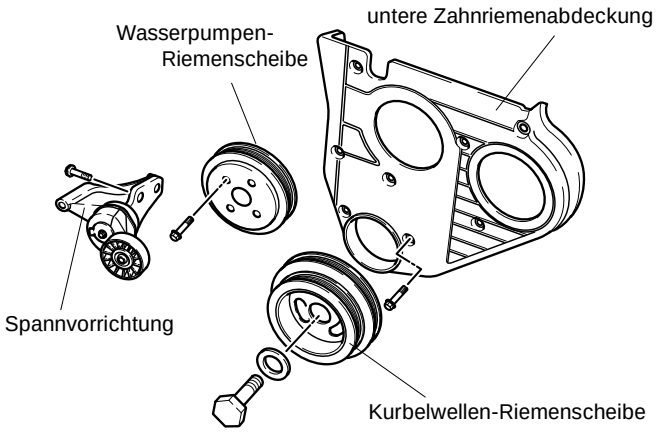
AN9010018-1

5. A/C-Keilriemen abnehmen.
6. Spannvorrichtung mit Schraubenschlüssel absenken und Keilriemen abnehmen.



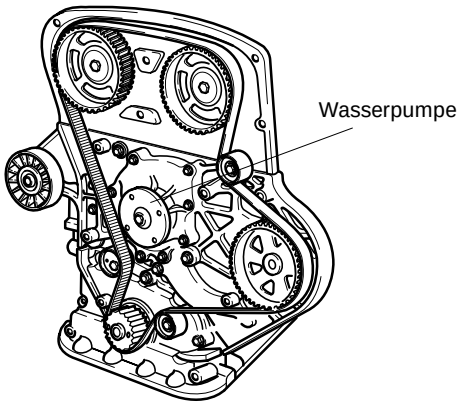
AV2A10B038

7. Spannvorrichtung ausbauen.



BV2A12003

8. Wasserpumpen-Riemenscheibe abbauen.
9. Kurbelwellen-Riemenscheibe abbauen.
10. Untere Zahnriemenabdeckung abbauen.
11. Wasserpumpe ausbauen.



BV2A12004

Einbau

1. Neue Dichtung einsetzen und Wasserpumpe einbauen.
2. Untere Zahnriemenabdeckung einbauen.

   Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

3. Kurbelwellen-Riemenscheibe anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 343-392 Nm

4. Wasserpumpen-Riemenscheibe anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 18-29 Nm

5. Spannvorrichtung einbauen.

   Anzugsdrehmoment: 18-29 Nm

6. Spannvorrichtung mit Schraubenschlüssel absenken und Riemen aufziehen.
7. A/C-Antriebsriemen aufziehen.
8. Riemen spannen.

   Auslenkung (bei 98 N)
   Neu: 7-9 mm
   Gebraucht: 9-11 mm

9. Rechtes Vorderrad anbauen.

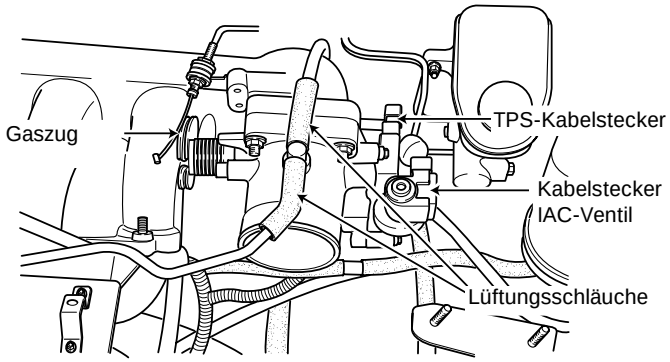
   Anzugsdrehmoment: 88-107 Nm

10. Kühlmittel einfüllen.
    (siehe "Kühlmittel wechseln" auf Seite 12-4).

Thermostat (KV6 Benzinmotor)

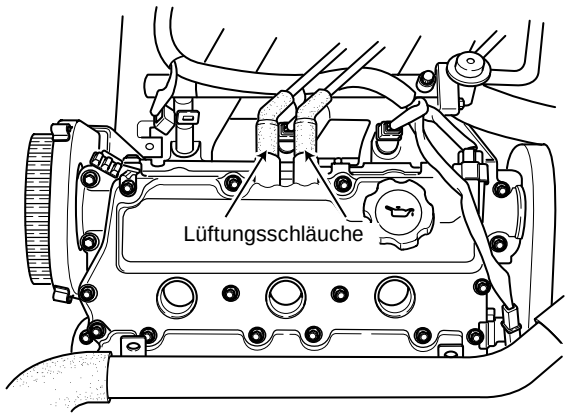
Ausbau

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Kühlmittel in geeigneten Behälter ablassen.
3. Gaszug aushängen.



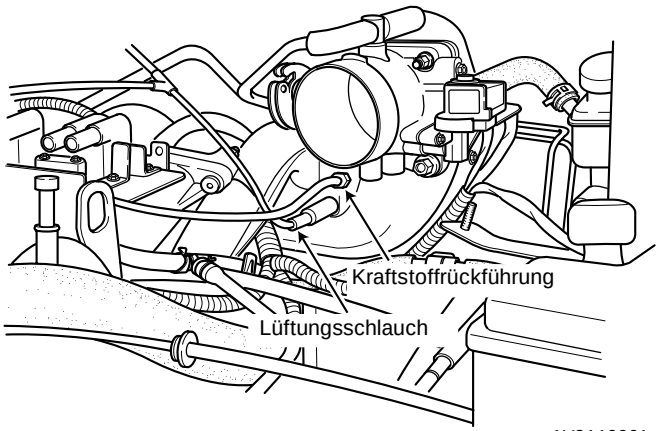
AV2A10059

4. TPS- und IAC-Ventil-Kabelstecker abklemmen.
5. Beüftungsschlauch vom Drosselklappengehäuse abziehen.
6. Zündkabel abklemmen.
7. Belüftungsschläuche von linkem Ventildeckel abziehen.



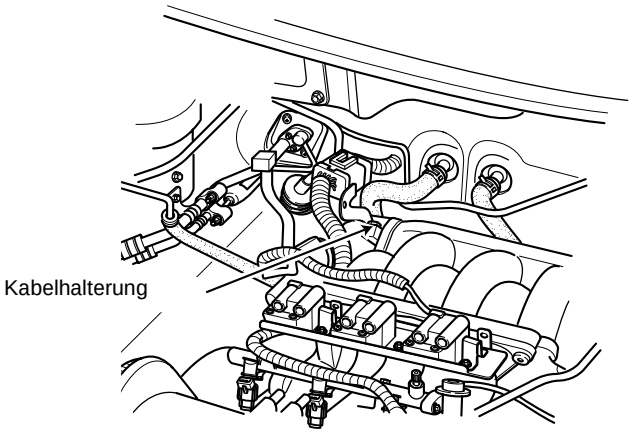
AV2A10060

8. Belüftungsschlauch und Kraftstoffrückführung vom Ausgleichsbehälter abziehen.



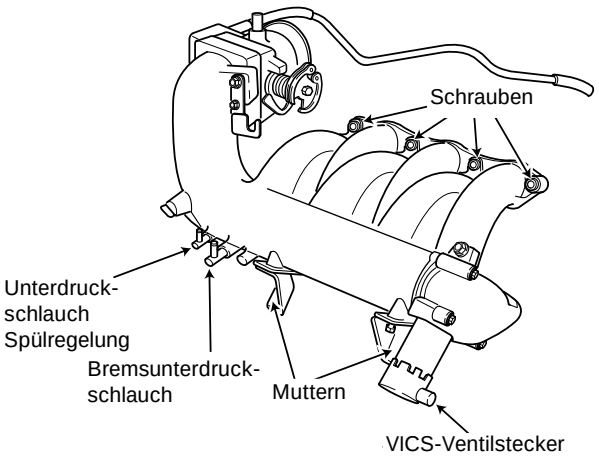
AV2A10061

9. Kabelhalterung von Ausgleichsbehälter abziehen.



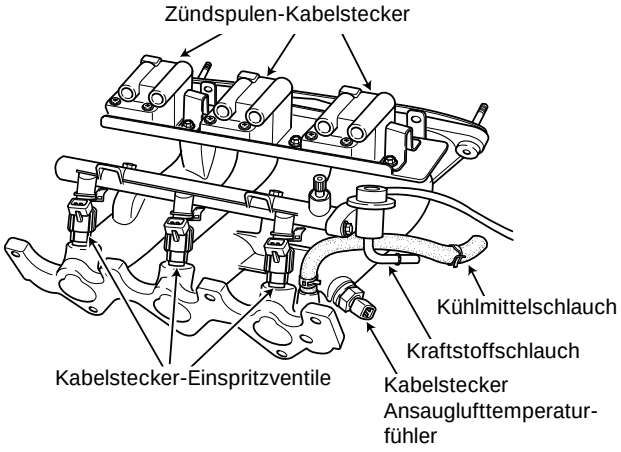
AV2A10062

10. VICS-Ventilkabelstecker abklemmen und Bremsunterdruckschlauch sowie Unterdruckschlauch der Spülregelung abziehen.



AV2A10063

11. Ausgleichsbehälter ausbauen (4 Schrauben, 2 Muttern).
12. Kabelstecker für Zündspulen, Einspritzventile und Ansauglufttemperatursensor abklemmen.



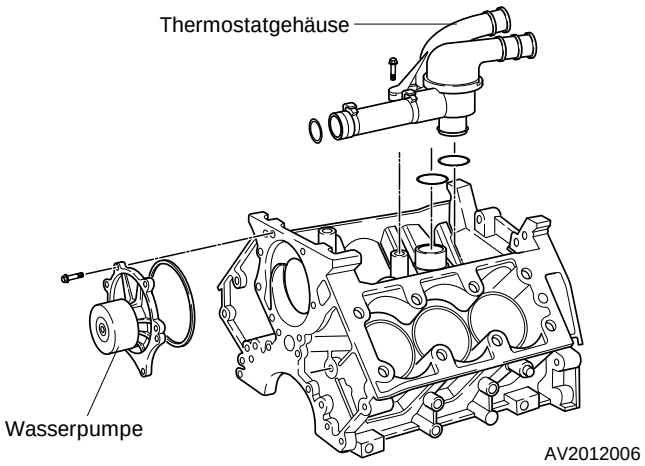
AV2A10065

13. Kraftstoffschlauch von der Kraftstoffleiste lösen.

⚠ VORSICHT
OFFENES FEUER UND FUNKENBILDUNG IM BEREICH OFFENER KRAFTSTOFFLEITUNGEN VERMEIDEN. ES BESTEHT BRAND- UND EXPLOSIONSGEFAHR.

14. Kühlmittelschlauch vom Ansaugkrümmer trennen.
15. Ansaugkrümmer ausbauen (5 Schrauben, 2 Muttern).
16. Kühlmittelschläuche vom Thermostat lösen.
17. Thermostatgehäuse ausbauen.

✻ *Hinweis*
Komplettes Thermostatgehäuse ersetzen, falls das Thermostat beschädigt ist.



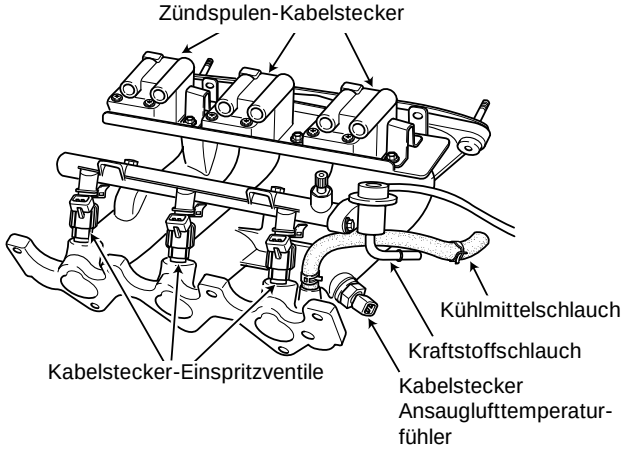
AV2012006

Einbau

1. Neuen O-Ring einsetzen und Thermostatgehäuse einbauen.

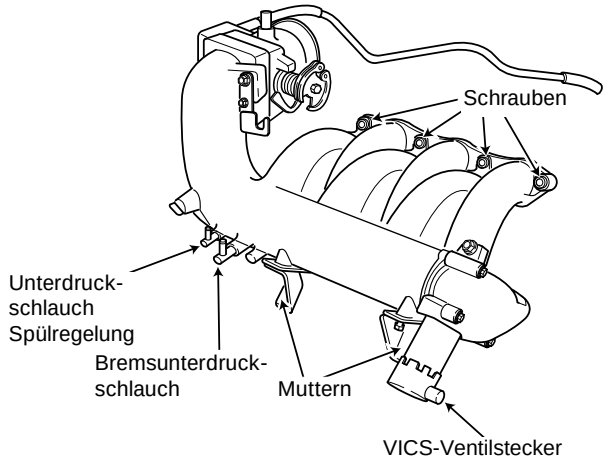
   Anzugsdrehmoment: 15-20 Nm

2. Kühlmittelschläuche an Thermostatgehäuse anschließen.
3. Ansaugkrümmer einbauen.
4. Kühlmittelschlauch am Ansaugkrümmer befestigen.
5. Kraftstoffschlauch an Kraftstoffleiste anschließen.
6. Kabelstecker der Zündspulen, Einspritzventile und des Ansaugluftemperatursensors anklemmen.



AV2A10065

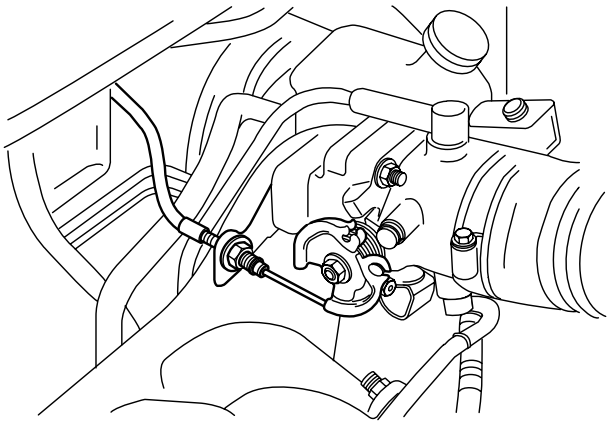
7. Ausgleichsbehälter einbauen.
8. VICS-Ventilstecker anklemmen und Bremsunterdruckschlauch sowie Unterdruckschlauch der Spülregelung anschließen.



AV2A10063

9. Kabelhalterung am Ausgleichsbehälter anbringen.
10. Belüftungsschlauch und Kraftstoffrückführung an Ausgleichsbehälter anschließen.
11. Belüftungsschläuche an linken Ventildeckel anschließen.
12. Zündkabel anklemmen.
13. Belüftungsschlauch an Drosselklappengehäuse anschließen.
14. TPS- und IAC-Ventil-Kabelstecker anklemmen.
15. Gaszug einhängen.
16. Spiel des Gaszugs messen.

    Zulässiges Spiel: 1-3 mm



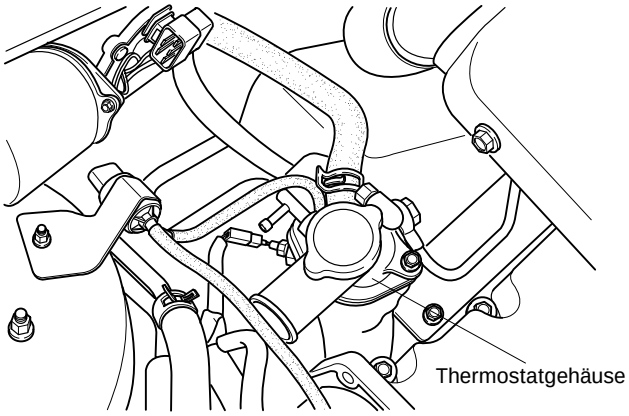
AV2020003

17. Kühlmittel einfüllen.
    (siehe “Kühlmittel wechseln” auf Seite 12-4).
18. Batterie-Massekabel anklemmen.

Thermostat (J3 TCI Diesel)

Ausbau

1. Beide Befestigungsschrauben des Thermostatgehäuses lösen.



AV2A10B044

2. Thermostat und Dichtung ausbauen.
3. Thermostat ggf. ersetzen.

Einbau

1. Thermostat einbauen.
2. Neue Dichtung einsetzen und Thermostatgehäuse einbauen.

Ansaugsystem und Auspuffanlage

Technische Daten 20-01

Wartung am Fahrzeug (KV6 BENZINMOTOR)
- **Gaszug**
  - Prüfung 20-02
- **Luftfiltereinsatz**
  - Prüfung 20-02

Wartung am Fahrzeug (J3 TCI DIESEL)
- **Ansicht Ansaugsystem** 20-03
- **Tubolader** 20-04
  - Prüfung im eingebauten Zustand 20-04
  - Ausbau 20-04
  - Einbau 20-05
  - Prüfung 20-05
- **Zwischenkühler**
  - Prüfung 20-06

Aus- und Einbau
- **Ansaugsystem aus- und einbauen** 20-07
- **Auspuffanlage aus- und einbauen (KV6 BENZINMOTOR)** 20-08
- **Auspuffanlage aus- und einbauen (J3 TCI DIESEL)** 20-09

Technische Daten

Ansaugsystem und Auspuffanlage

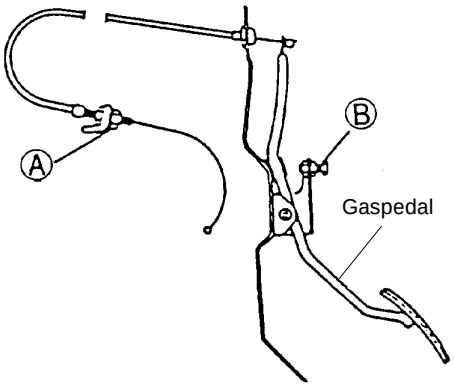
Motor / Position	KV6 Benzinmotor
Luftfiltereinsatz Bauart	Trockenfilter
Gaszug zulässiges Spiel	1-3 mm

Wartung am Fahrzeug (KV6 BENZINMOTOR)

Gaszug

Prüfung

1. Gaspedal vollständig durchtreten und kontrollieren, ob die Drosselklappe vollständig öffnet.
   Mit Schraube Ⓐ einstellen, falls erforderlich.

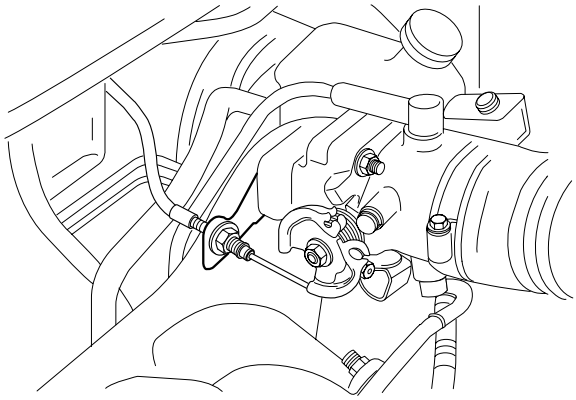


Motorraum AT3020003

2. Spiel des Gaszugs messen.

   Zulässiges Spiel: 1-3 mm

3. Durch Drehen der Einstellmutter Ⓐ korrigieren, falls nicht wie spezifiziert.



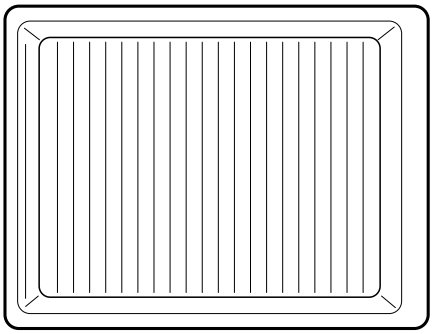
AV2020003

Luftfiltereinsatz

Prüfung

1. Luftfiltereinsatz auf Verschmutzung, Schäden und anhaftendes Öl untersuchen und ggf. reinigen oder ersetzen.

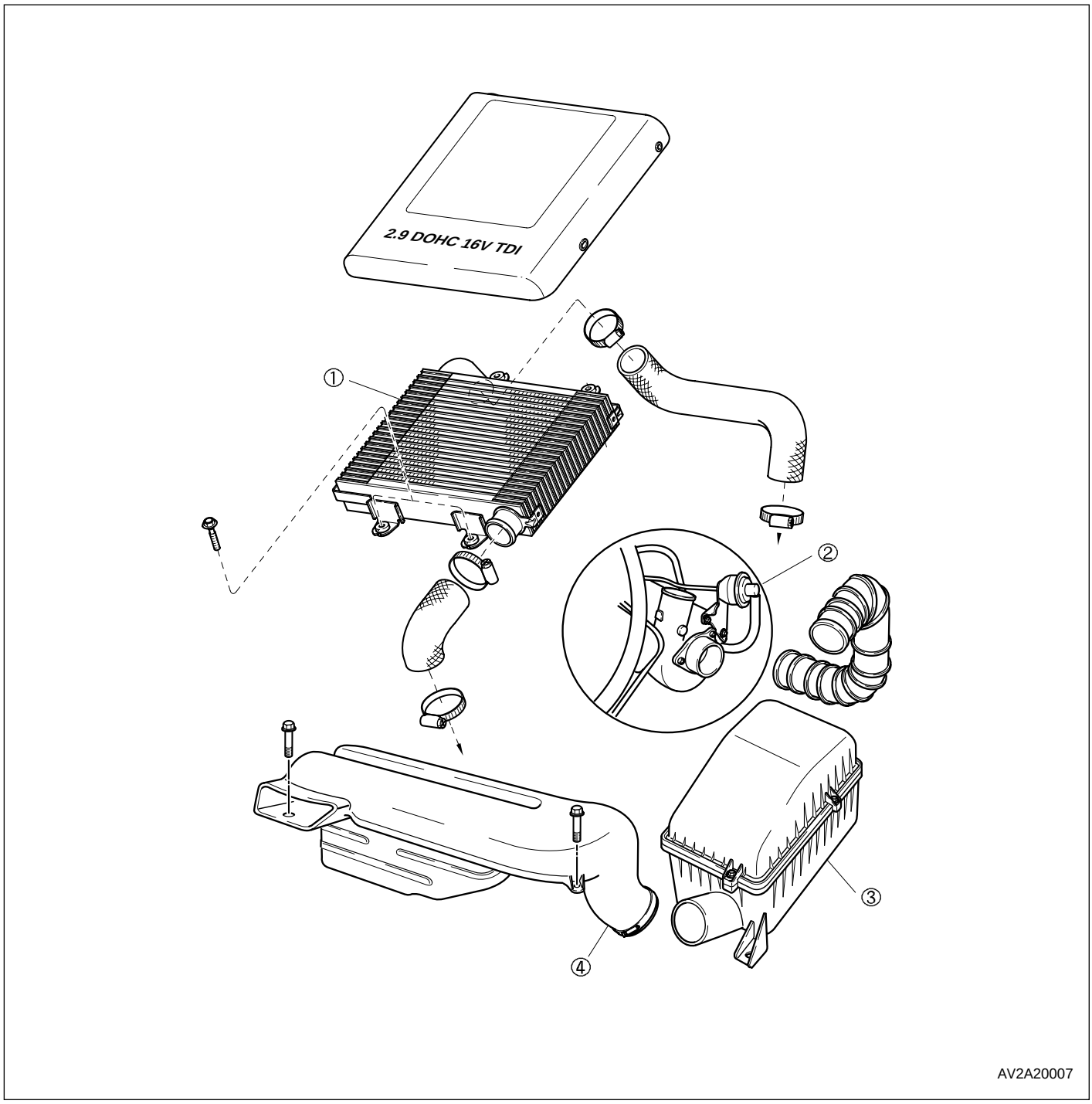
✻ *Hinweis*
Einsatz mit Druckluft von innen nach außen bzw. von oben nach unten durchblasen, um ihn zu reinigen.



AV2A20001

Wartung am Fahrzeug (J3 TCI DIESEL)

Ansicht Ansaugsystem



(1) Zwischenkühler
(2) Turbolader
(3) Luftfiltergehäuse
(4) Ansaugrohr

Turbolader

Turbolader-Baugruppe ersetzen, falls die Prüfung einen Defekt ergibt.

Zu prüfen	Prüfergebnis	Symptom			
		Ölverlust	Rauch	Geräusche	Kaum Leistung Beschl. NOK
Turbinenrad	Ölverlust	△	●	△	△
	Kohleablagerungen	△	●	○	○
	Berührt Gehäuse	△	○	●	○
	Blätter verformt oder gebrochen			●	●
Verdichterrad	Öl im Ansaugtrakt	○	○		
	Berührt Gehäuse	△	○	●	○
	Blätter verformt oder gebrochen			●	●
Turbine und Kompressor beide Richtungen prüfen	Schwergängig oder rauher Lauf (von Hand) Läuft nicht weiter		△	△	○
	Übermäßiges Lagerspiel			○	●
	Ablagerungen in Ölbohrung	△	△	○	△
Ölbohrung	Ablagerungen in Ölbohrung	△	●	△	△
Funktion des Ladedruck-begrenzers (A/C “An”)	Ohne Funktion nach Ablassen des Drucks				●

● : sehr wahrscheinlich
○ : möglich
△ : unwahrscheinlich

Turbolader

Prüfung im eingebauten Zustand

1. Motor auf Betriebstemperatur bringen.
2. Schlauchverbindung zwischen Ansaugrohr und Ladedruckregler von der Einlaßseite abziehen.
3. Dreipoligen Stecker des Manometers anschließen.
4. Motor starten, Drehzahl erhöhen und Druckwert ablesen.

Gemessener Druck	Prüfen
Kein Druck oder Druck zu gering	• Auspuff undicht? • Turbolader NOK?
Über dem angegebenen Ladedruck (Standardwert)	• Stellgliedschlauch defekt oder abgezogen? • Stellgliedfunktion NOK?

Ausbau

1. Kühlmittel in geeigneten Behälter ablassen.
2. Ansaugrohr ausbauen und darauf achten, daß keine Fremdkörper in den Ansaugtrakt des Turboladers gelangen.
3. Turbolader-Isolierung ausbauen.
4. Wasserabgang des Turboladers abbauen.
5. Ölzuführung des Turboladers abbauen.
6. Abgasrohre ausbauen.
7. Ein- und Auslaßleitungen des Turboladers abbauen.
8. Befestigungsschrauben lösen und Turbolader ausbauen.

Achtung

a) Stellglied nicht an der Stange oder am Schlauch festhalten.

b) Nur Stehbolzen der angebenen Spezifikation verwenden. Bei abweichenden Materialeigenschaften kann der Bolzen bei hohen Temperaturen gelängt werden und so ein Gasleck verursachen.

c) Der Turbolader läuft bei hoher Temperatur und Drehzahl. Unbedingt darauf achten, daß keine Fremdkörper in die Ölleitung gelangen, die Ölpumpe nicht beeinträchtigt wird etc...

d) Einlaßöffnungen des Turboladers nach dem Ausbau verschließen, so daß keine Fremdkörper eindringen können.

e) Wenn Öl aus dem Sensorgehäuse in das Turbinen- und Verdichtergehäuse läuft, muß dies nicht auf einen Defekt hindeuten. Vielmehr ist darauf zu achten, daß der Turbolader nach dem Ausbau gerade gehalten wird (wie in Einbaulage).

Einbau

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

Achtung

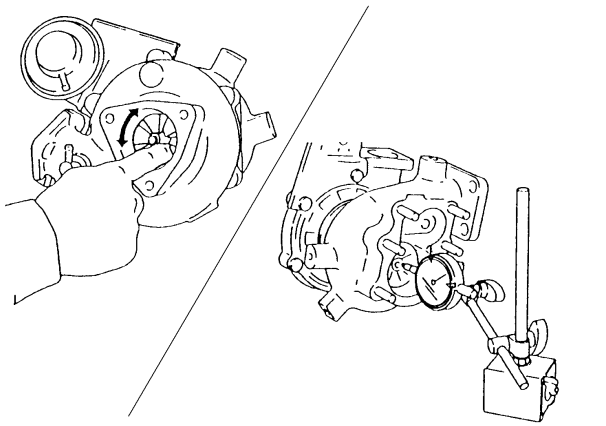
a) Beim Einbau eines neuen Turboladers: etwas Öl in den Schmiermitteleinlaß des Laders gießen.

b) Darauf achten, daß die Ölzuführung angeschlossen ist, bevor der Motor gestartet wird. 1-2 Minuten bei geringer Drehzahl laufenlassen. Drehzahl anheben, nachdem Lader ausreichend mit Schmiermittel versorgt wurde.

Prüfung

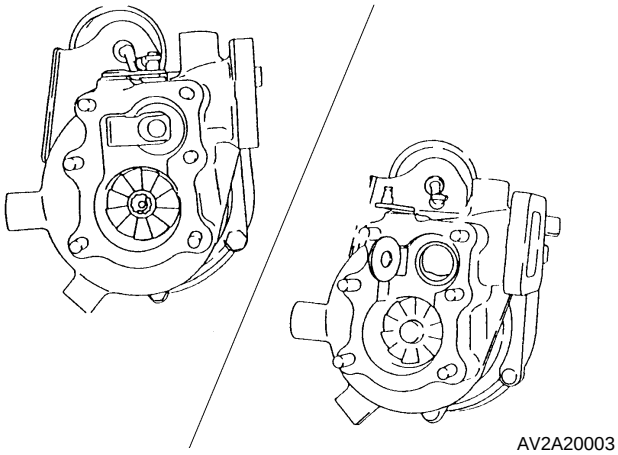
1. Kontrollieren, ob sich die Rotorwelle leicht von Hand drehen läßt.
2. Rotorwelle auf Axialspiel prüfen.
3. Meßuhr ansetzen und Spiel messen.

Zulässiges Spiel: 0,026mm - 0,074 mm



AV2A20002

4. Turbinen- und Verdichterrad auf Öl oder Rußablagerungen untersuchen.
5. Turbinen- und Verdichterrad auf Verformungen und Brüche untersuchen.
6. Prüfen, ob Turbinen- und/oder Verdichterrad an das Gehäuse stoßen.
7. Ladedruck-Regelventil auf Leichtgängigkeit prüfen. Stellgliedhebel nach dem Entfernen des Fixierstifts auf Verzug oder Brüche untersuchen.
8. Sitz des Ladedruck-Regelventils im Turbinengehäuse auf Dichtigkeit prüfen.



AV2A20003

Turbolader-Stellglied

Prüfung

1. Luftschlauch vom Stellglied abziehen.
2. Drucktester an das eine Ende der Stellgliedleitung anschließen und anderes Ende an das Stellglied anschließen.
3. Meßgerät am Stellgliedhebel anbringen.
4. Prüfen, ob das Stellglied betätigt wird und ob der Ausschlag des Meßgeräts **2,0 mm** beträgt, wenn über den Tester ein Druck von **144-156 kPa** angelegt wird.

Achtung

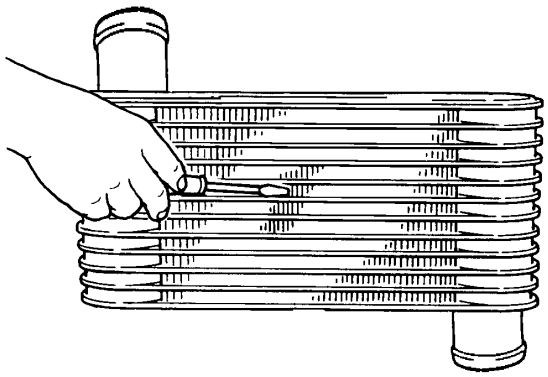
Bei einem Druck von mehr als 1,5 kg/cm² kann das Stellglied beschädigt werden.

5. Stellglied ersetzen, falls es nicht betätigt wird oder der Standarddruck nicht erreicht wird.

Zwischenkühler

Prüfung

1. Zwischenkühler auf Schäden und Risse sicht prüfen und ggf. ersetzen.
2. Verbogene Kühlrippen mit einem Schraubendreher richten.
3. Druck von of **1,5 kg/cm²** anlegen und auf Dichtigkeit prüfen.



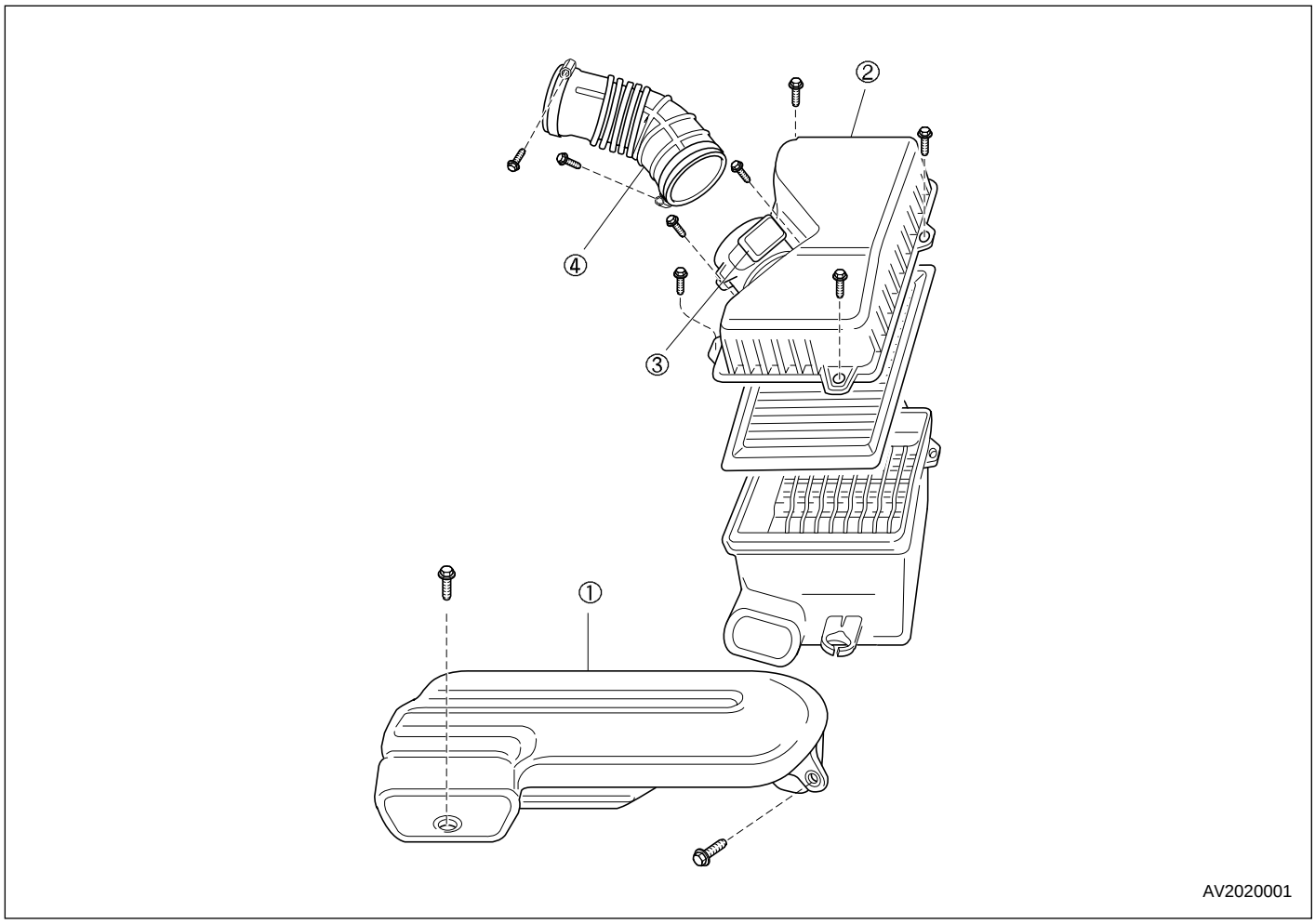
AV2A20004

Aus- und Einbau

Ansaugsystem

Aus- und Einbauhinweise

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. Alle Teile prüfen und bei Bedarf instandsetzen oder ersetzen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

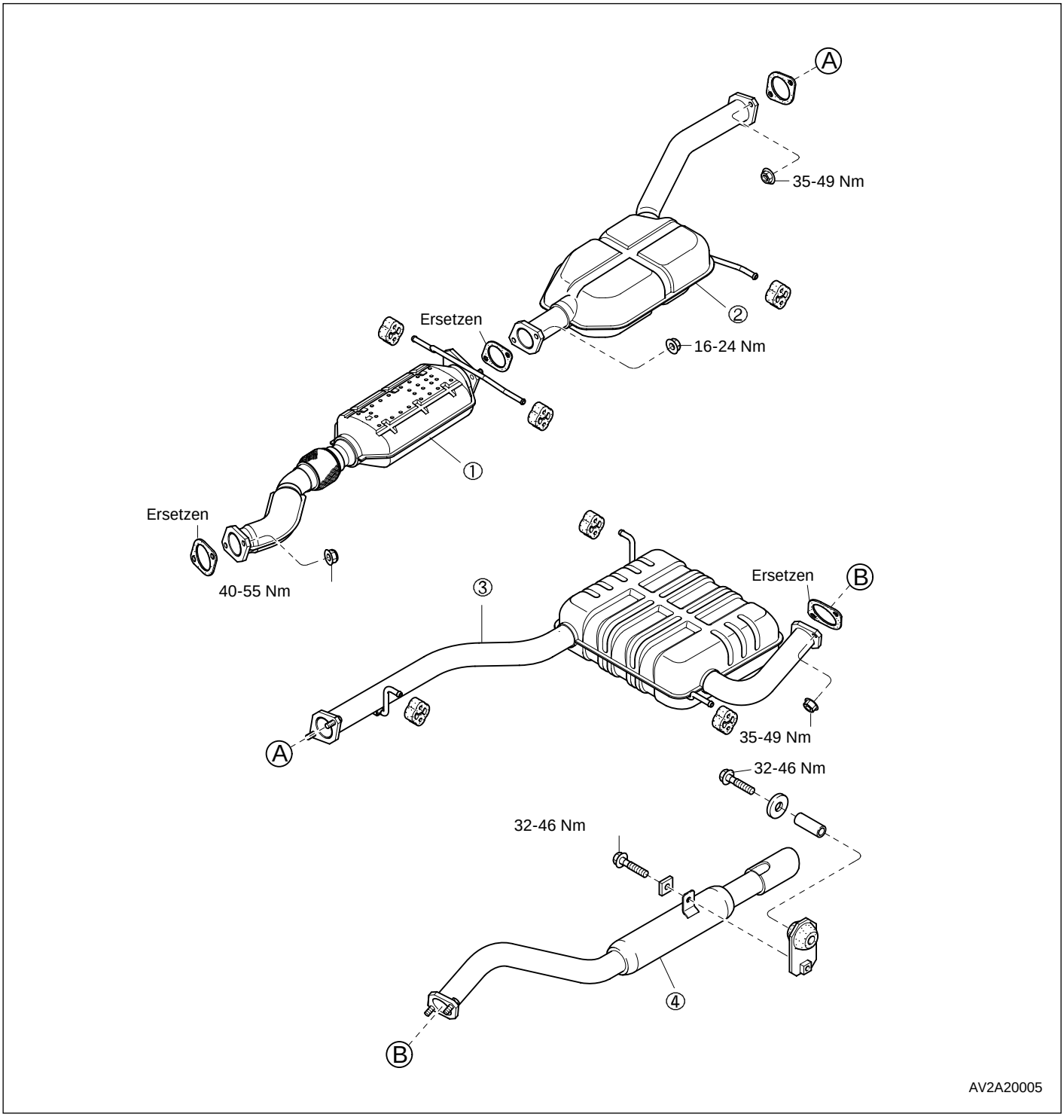


(1) Ansaugrohr
(2) Luftfiltergehäuse
(3) Luftmassenmesser
(4) Luftansaugschlauch

Auspuffanlage (KV6 DOHC)

Aus- und Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. Alle Teile prüfen und bei Bedarf instandsetzen oder ersetzen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

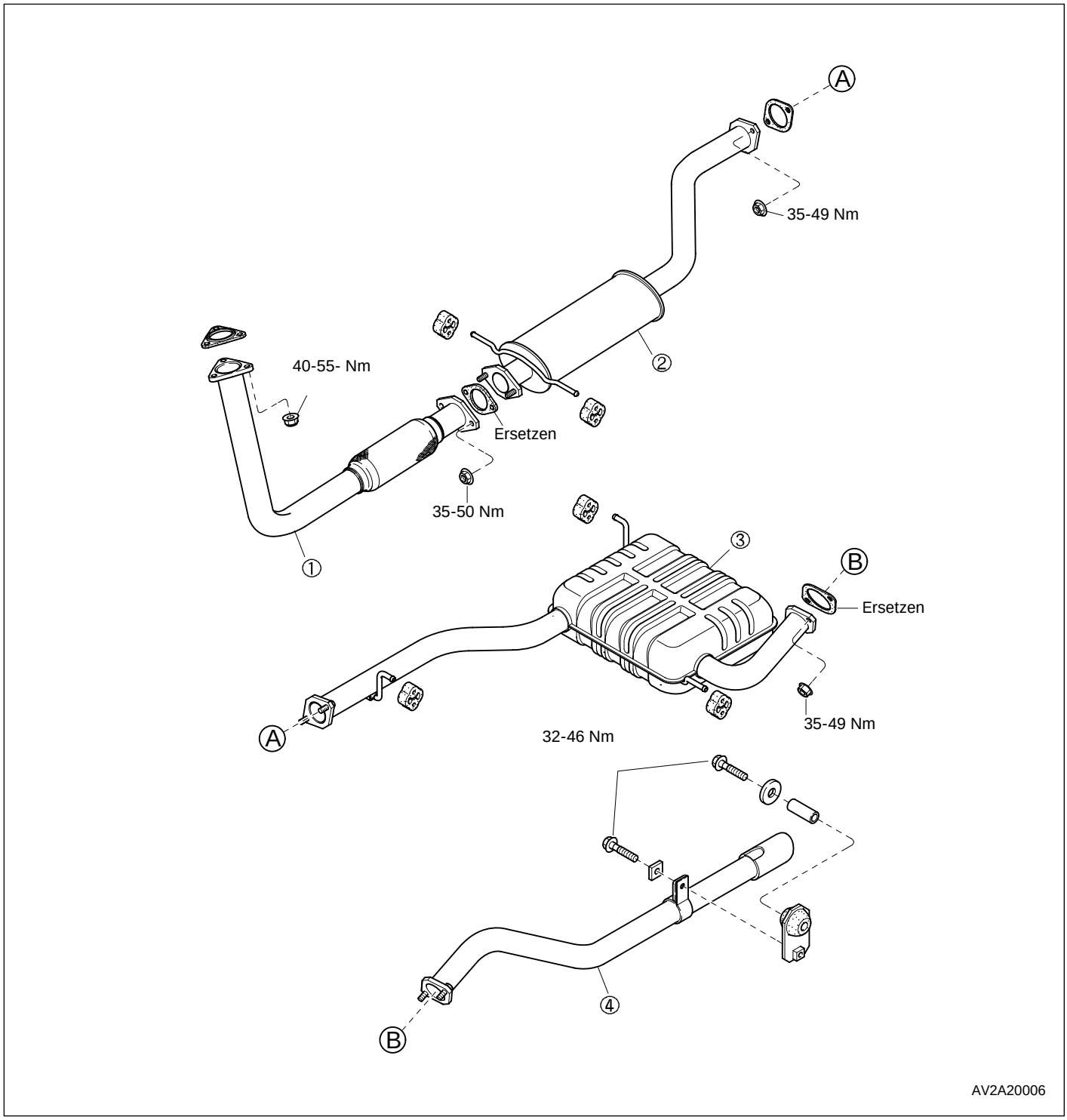


(1) Katalysator
(2) Vorschalldämpfer
(3) Hauptschalldämpfer
(4) Endrohr

Auspuffanlage (J3 TCI Diesel)

Aus- und Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. Alle Teile prüfen und bei Bedarf instandsetzen oder ersetzen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



(1) Flammrohr, wahlweise mit KEMIRA Katalysator
(2) Vorschalldämpfer
(3) Hauptschalldämpfer
(4) Endrohr

Abgasregelung

Spezialwerkzeuge
Abgasregelung 21-01

Technische Daten 21-02

Beschreibung und Funktion KV6 DOHC
Bauteile der Abgasreinigung im Motorraum 21-03
Funktionsansicht 21-04
Schaltplan 21-05
Bauteile-Beschreibung (Tabelle) 21-09
Pin-Spannungstabelle Motorsteuergerät (PCM) 21-11
Grundlegende Prüfverfahren 21-14

Fehlersuche
Auslesen von Fehlercodes 21-15
Löschen von Fehlercodes 21-15
Fehlercode-Tabelle 21-16
Fehlercode – Fehlersuchtabelle 21-18

Fehlersuchtabelle
Anleitung für Fehlersuchtabelle 21-58
Arbeitsablauf 21-58
Diagnose-Index 21-59
Definition der Fahrzustände 21-60
Vorsichtsmaßnahmen für die Fehlersuche 21-60
Fehlersuchtabelle 21-61

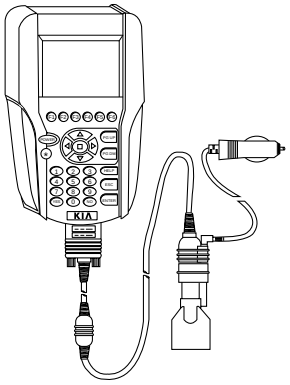
Wartung am Fahrzeug
Kurbelgehäuseentlüftung (PCV) 21-89
Systemprüfung 21-89
EVAP-Spülmagnetventil 21-89
Prüfung 21-89
Luftmassenmesser (Heißfilm) 21-89
Ausbau 21-89
Prüfung 21-89
Einbau 21-90
Kühlmitteltemperatursensor 21-90
Ausbau 21-90
Prüfung 21-90
Einbau 21-90
Drosselklappensensor 21-91
Prüfung 21-91
Spannungsmessung 21-91
Ausbau 21-91
Lambdasonde (beheizt) 21-92
Prüfung vordere und hintere Lambdasonde 21-92
Ausbau 21-92
Einbau 21-92
Hauptrelais 21-93
Prüfung 21-93

SPEZIALWERKZEUGE

Abgasregelung

0K2A1 189 AA0

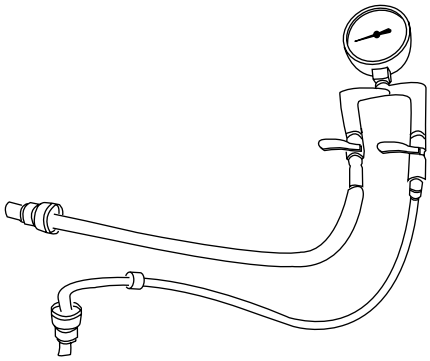
Diagnosegerät



Für die Fehlerdiagnose und zum Auslesen und Löschen der Fehlercodes.

0K2A1 131 001A

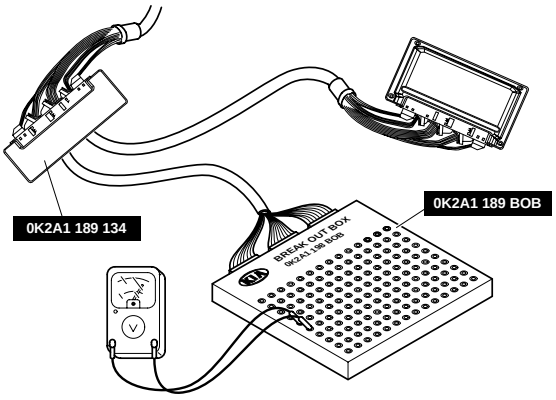
Kraftstoffmeßvorrichtung



Zum Messen des Kraftstoffdrucks

0K2A1 189 B0B/0K2A1 189 134

Klemmenmeßgerät



Für die Spannungs- und Widerstandsmessung der PCM-Klemmen

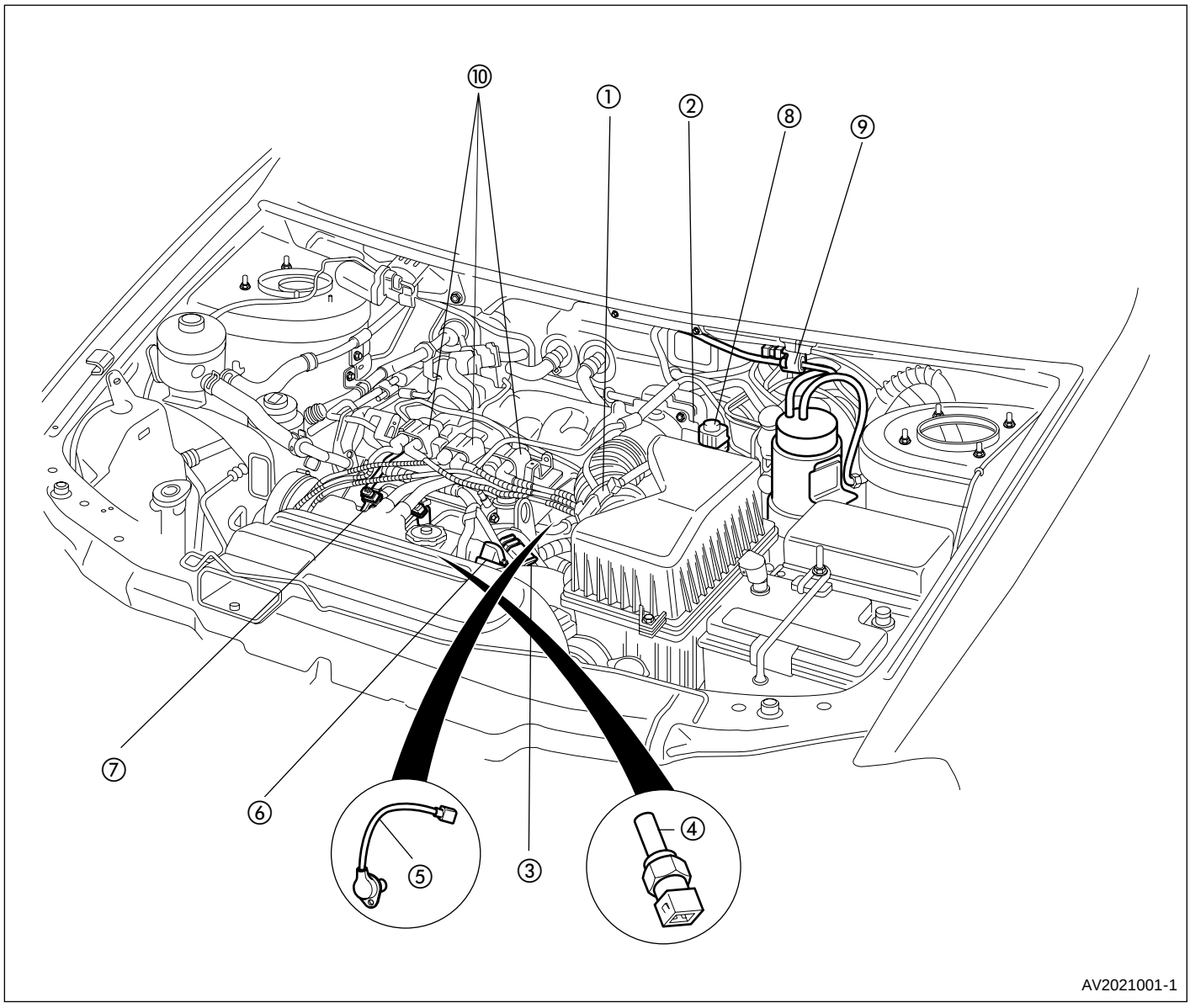
Technische Daten

Bauteil \ Motor			
Leerlaufdrehzahl*		1/min	725 ± 50
Zündzeitpunkt*		vor OT	12° ± 5°
Drosselklappengehäuse	Typ		Horizontaler Durchgang
	Einlaß Ø	mm	42 x 2
IAC-Ventil	Typ		Rotary
	Widerstand	Öffnen	16,5 – 18,5
	Ω bei 20 °C	Schließen	14,5 – 16,5
Luftmassenmesser			Beheizter Widerstand (Heißfillm)
Luftfiltereinsatz			Trockenfilter, Papier
EVAP-Ventil	Widerstand bei 20 °C	Ω	26
Kühlmittel-	Widerstand kΩ	bei -20 °C	15,04 (+1,79/-1,6)
temperatur-		bei +20 °C	2,45 (+0,19/-0,18)
sensor		bei +80 °C	0,318 ± 0,011
Einspritzdüse	Betriebsart		elektromechanisch
	Anzahl Düsenöffnungen		2
	Widerstand bei 20 °C	Ω	14,5
Lambdasonde (beheizt)	Widerstand bei 20 °C	Ω	6
VICS-Ventil	Widerstand bei 20° C	Ω	13,8 ± 3,5
Hauptrelais	Widerstand bei 20° C	Ω	85

* nicht einstellbar

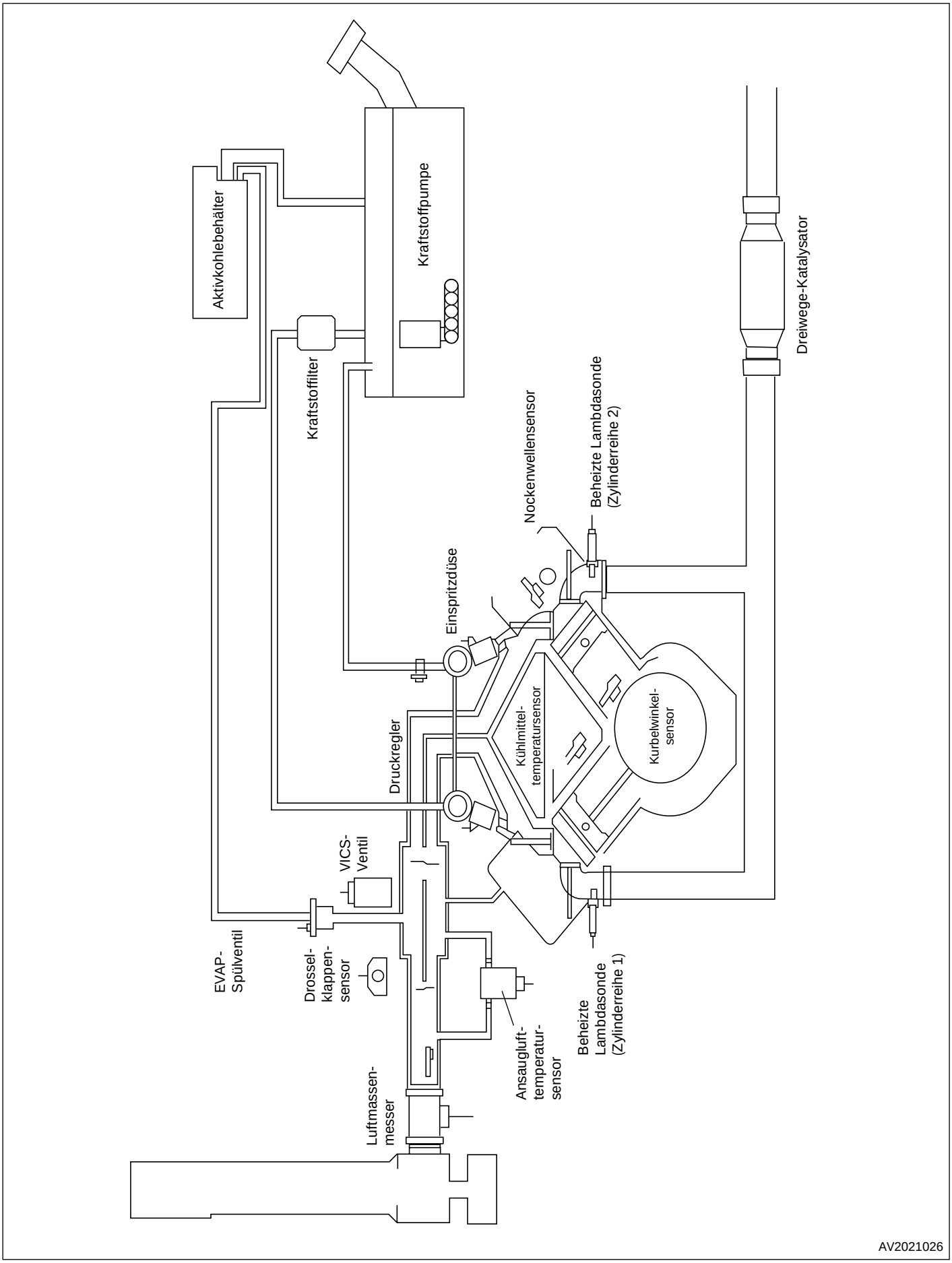
BESCHREIBUNG UND FUNKTION

Bauteile der Abgasreinigung im Motorraum
KV6 DOHC

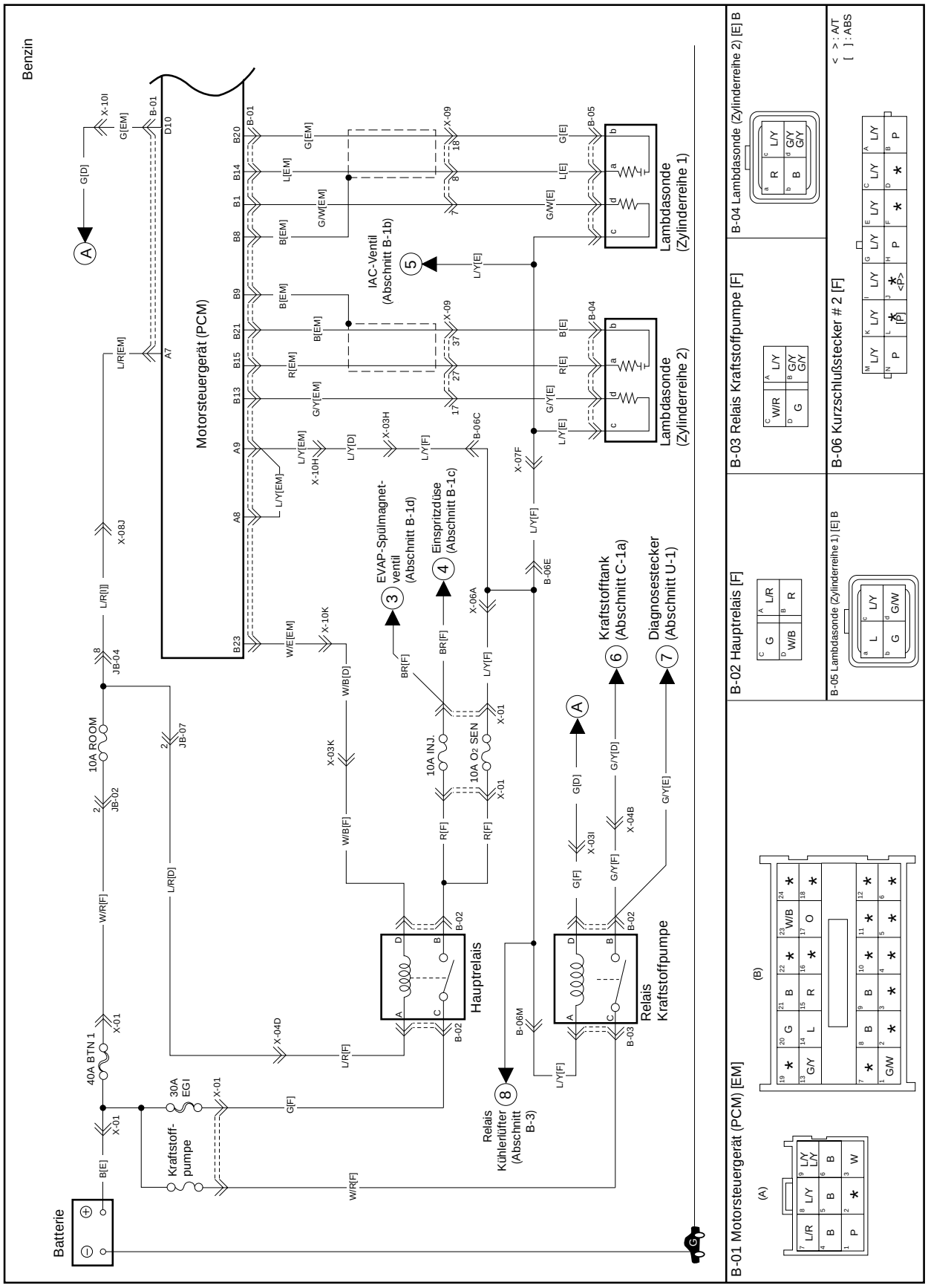


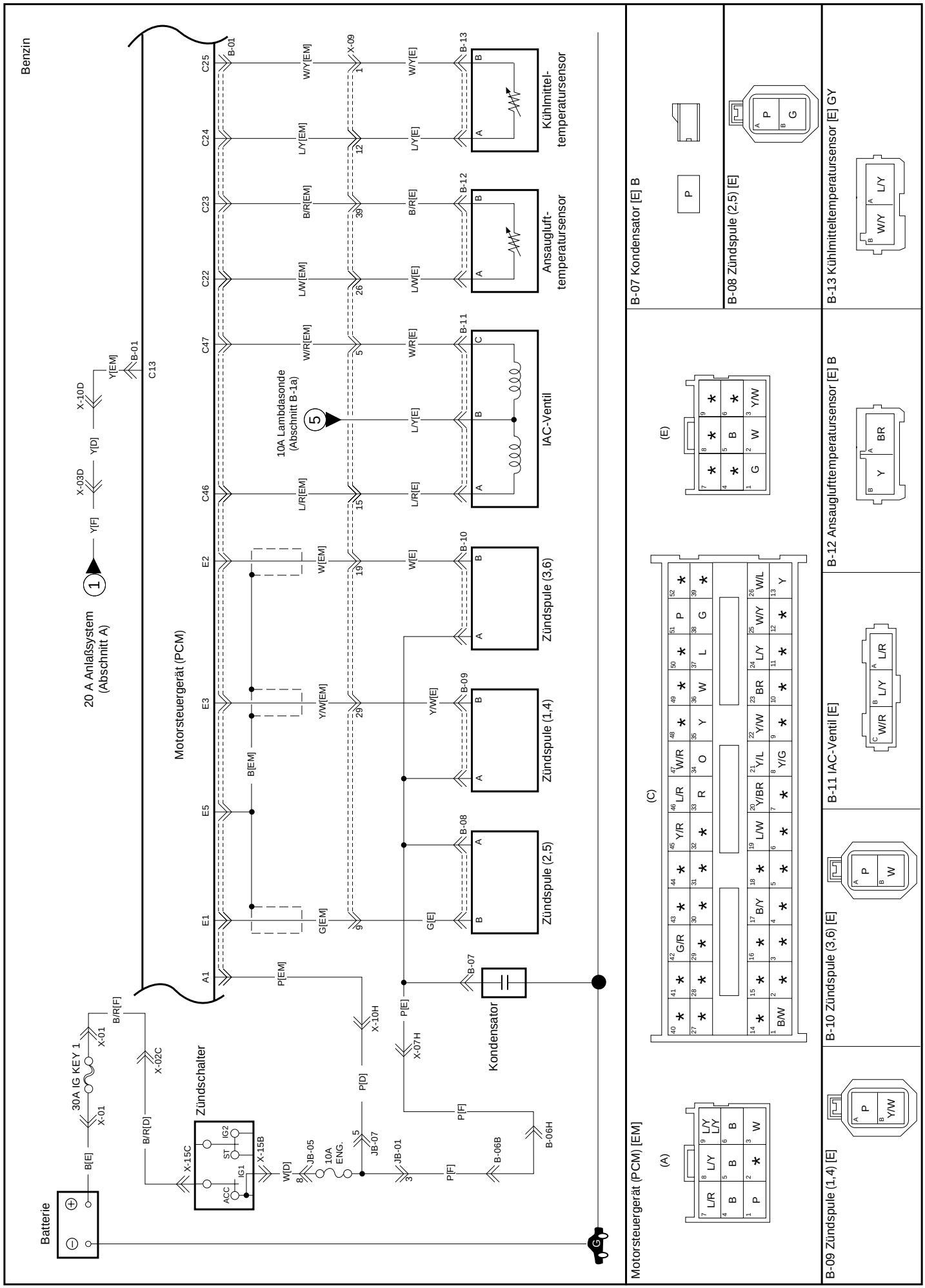
1. Luftmassenmesser
2. Drosselklappensensor
3. Ansauglufttemperatursensor
4. Kühlmitteltemperatursensor
5. Kurbelwinkelsensor
6. Nockenwellensensor
7. Einspritzdüse
8. IAC-Ventil
9. EVAP-Spülventil
10. Zündspule

Funktionsansicht
KV6 DOHC

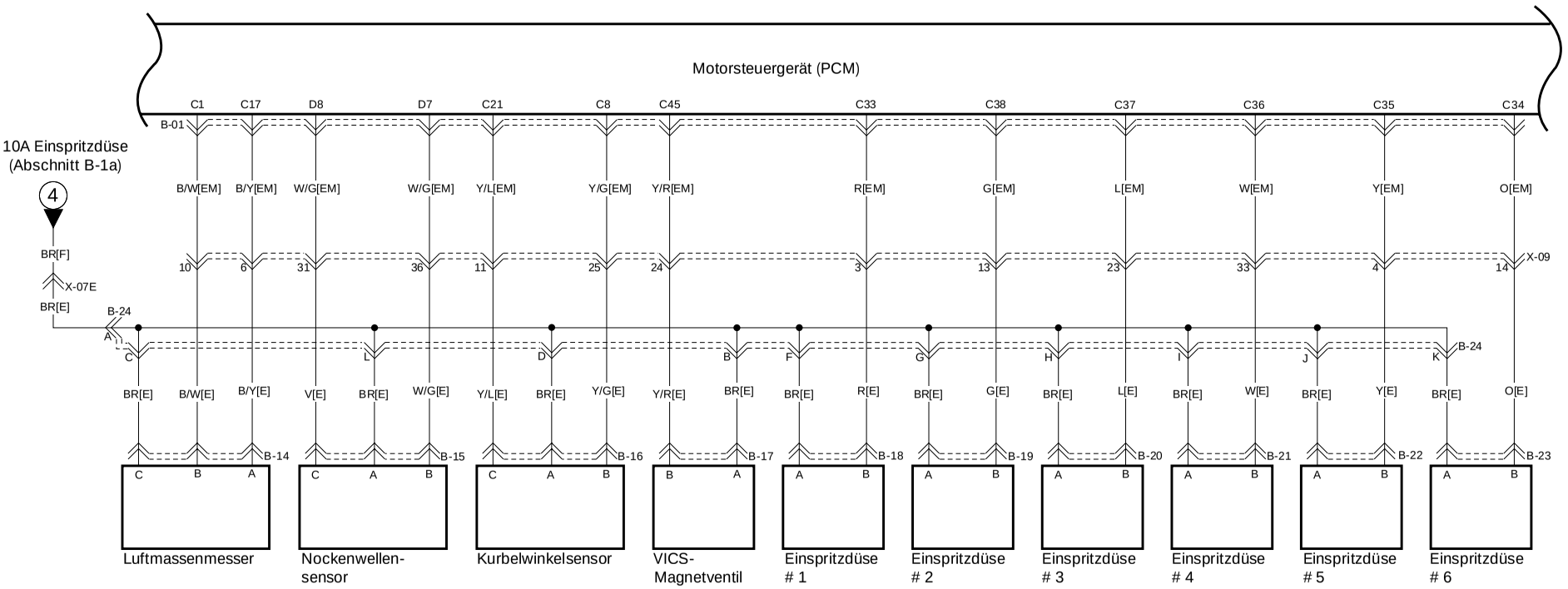


Schaltplan
KV6 DOHC

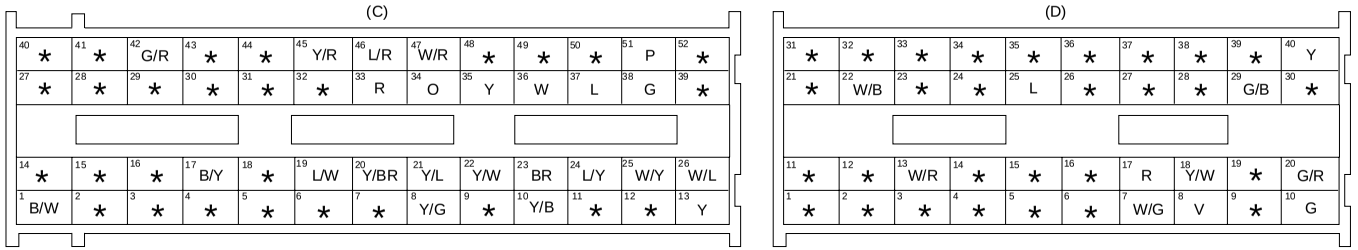



Benzin
Batterie
30A IG KEY 1
X-01
B[E]
B/R[F]
X-02C
B/R[D]
Zündschalter
X-15C
X-15B
ACC
IG1
ST
IG2
W[D]
JB-05
10A ENG.
JB-07
JB-01
P[D]
P[F]
X-10H
X-07H
P[E]
B-06B
B-06H
B-07
Kondensator
20 A Anlaßsystem (Abschnitt A)
X-03D
Y[F]
Y[D]
X-10D
Y[EM]
B-01
C13
Motorsteuergerät (PCM)
A1
E1
E5
E2
E3
C46
C47
C22
C23
C24
C25
B[EM]
G[EM]
P[EM]
W[EM]
Y/W[EM]
L/R[EM]
W/R[EM]
L/W[EM]
B/R[EM]
L/Y[EM]
W/Y[EM]
10A Lambdasonde (Abschnitt B-1a)
5
9
19
29
15
5
26
39
12
1
G[E]
Y/W[E]
L/R[E]
W/R[E]
L/W[E]
B/R[E]
L/Y[E]
W/Y[E]
B-10
B-09
B-08
B-11
B-12
B-13
Zündspule (3,6)
Zündspule (1,4)
Zündspule (2,5)
IAC-Ventil
Ansaugluft-temperatursensor
Kühlmittel-temperatursensor
(A)
(C)
(E)
Motorsteuergerät (PCM) [EM]
B-09 Zündspule (1,4) [E]
B-10 Zündspule (3,6) [E]
B-11 IAC-Ventil [E]
B-12 Ansaugluftemperatursensor [E] B
B-13 Kühlmitteltemperatursensor [E] GY
B-07 Kondensator [E] B
B-08 Zündspule (2,5) [E]

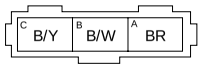
Benzin



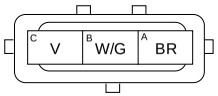
B-01 Motorsteuergerät (PCM) [EM]



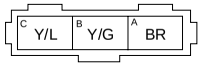
B-14 Luftmassenmesser [E]



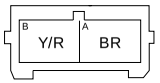
B-15 Nockenwellensensor [E] B



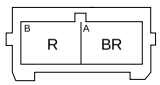
B-16 Kurbelwinkelsensor [E]



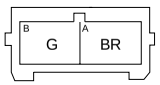
B-17 VICS-Magnetventil [E]



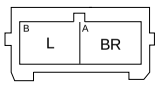
B-18 Einspritzdüse # 1 [E] B



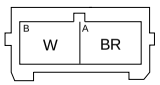
B-19 Einspritzdüse # 2 [E] B



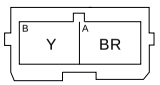
B-20 Einspritzdüse # 3 [E] B



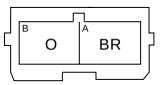
B-21 Einspritzdüse # 4 [E] B



B-22 Einspritzdüse # 5 [E] B



B-23 Einspritzdüse # 6 [E] B



B-24 Kurzschlußstecker #12 [E] B



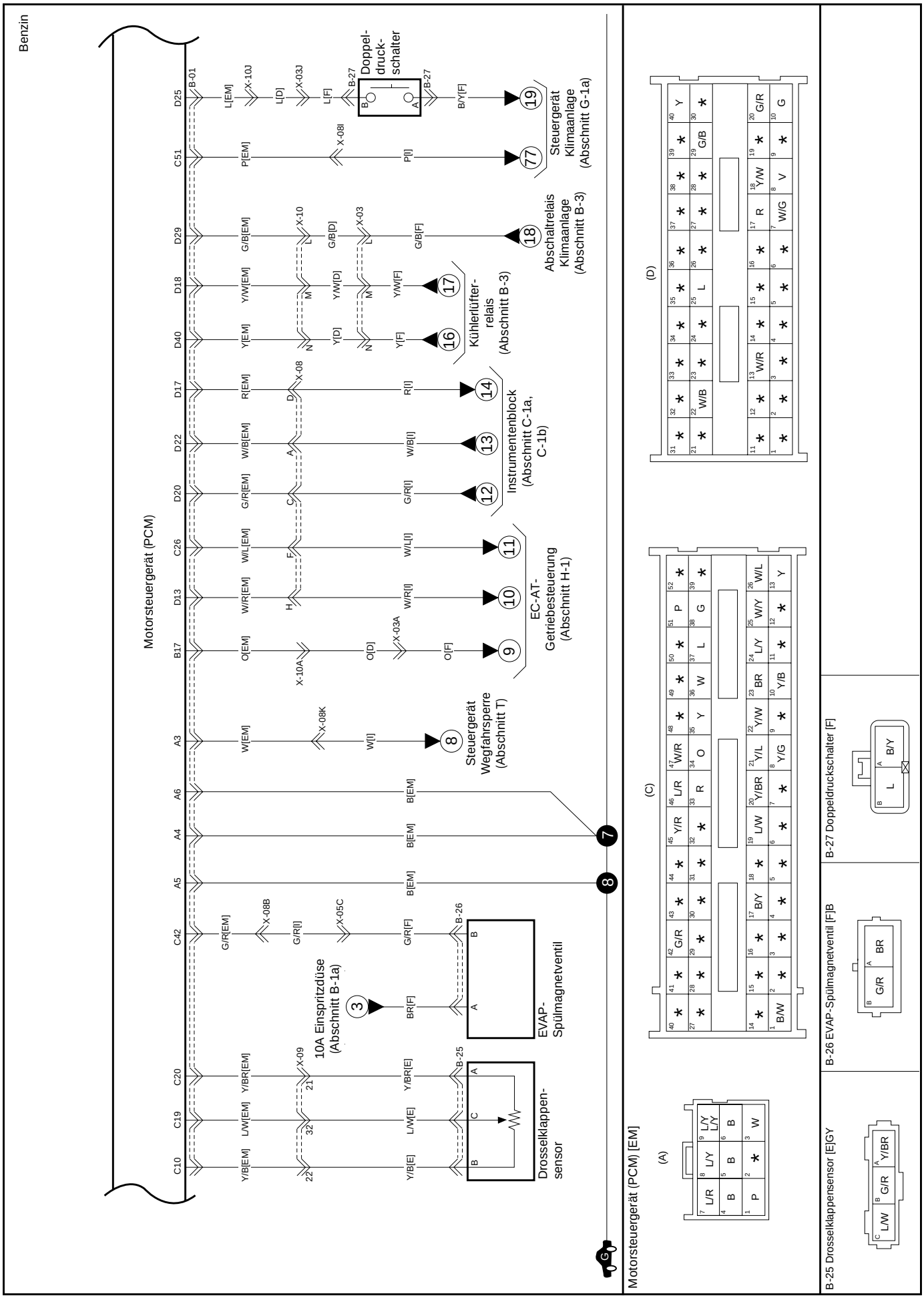

Benzin
Motorsteuergerät (PCM)
Motorsteuergerät (PCM) [EM]
Doppel-
druck-
schalter
Steuergerät
Klimaanlage
(Abschnitt G-1a)
Abschaltrelais
Klimaanlage
(Abschnitt B-3)
Kühlerlüfter-
relais
(Abschnitt B-3)
Instrumentenblock
(Abschnitt C-1a,
C-1b)
EC-AT-
Getriebesteuerung
(Abschnitt H-1)
Steuergerät
Wegfahrsperre
(Abschnitt T)
10A Einspritzdüse
(Abschnitt B-1a)
EVAP-
Spülmagnetventil
Drosselklappen-
sensor
(A)
(C)
(D)
B-25 Drosselklappensensor [E]GY
B-26 EVAP-Spülmagnetventil [F]B
B-27 Doppeldruckschalter [F]

Tabelle Bauteile-Beschreibung

Bauteil	Funktion	Bemerkungen
A/C-Abschaltrelais	Steuert den A/C-Betrieb entsprechend den Zustandsbedingungen und sendet A/C-Signale (Betriebszustände) an das PCM.	Steuert den Betrieb des Kondensatorlüfters.
A/C-Schalter	Steuert die Spannungsversorgung für das A/C-Relais.	Typ: Im Grundzustand ohne Spannung.
Luftfilter	Filtert die Ansaugluft.	Typ: trocken, Papierfilter
Nockenwellensensor (CMP)	Erkennt OT des 1. Zylinders, sendet Signale an das PCM.	An der Rückseite des Zylinderkopfs (Reihe 1) montiert.
Druckregelventil	Regelt den Druck im Kraftstofftank und die Zufuhr der Benzindämpfe zum Aktivkohlebehälter.	Befindet sich im EVAP-Leitungssystem, nahe dem Kraftstofftank.
Kurbelwinkelsensor (CKP)	Überwacht den Drehwinkel der Kurbelwelle und sendet Signale an das PCM.	SGT-Signal.
Diagnosestecker (DLC)	Zentraler Prüfstecker für die On-Board-Diagnose.	Zum Auslesen der Fehlercodes und für System-Prüfungen.
Hauptrelais EGI	Versorgt elektrische Verbraucher mit Batteriespannung.	1. Typ: Im Grundzustand ohne Spannung. 2. Wird vom PCM gesteuert.
Motorsteuergerät (PCM)	Erkennt Systeme wie folgt: 1. A/C-Betrieb 2. Kraftstoff/Luft-Gemisch (Sauerstoffkonzentration) 3. Signal - Motor anlassen 4. Motorkühlmitteltemperatur 5. Motordrehzahl 6. Signal - Zündung EIN 7. Nur A/T: Zustandsbedingung Fahrstufe 8. Angesaugtes Luftvolumen 9. Ansauglufttemperatur 10. OT 1. Zylinder (Kompressionshub) 11. Drosselklappenöffnungswinkel Steuert Systeme wie folgt: 1. A/C (abschalten) 2. Eigendiagnose 3. Kraftstoffeinspritzung 4. Zündsteuerung 5. Leerlaufregelung 6. EVAP-Spülregelung 7. Kraftstoffpumpe 8. Kühlerlüfter	 1. A/C-Schalter 2. Lambdasonde 3. Zündschalter 4. Kühlmitteltemperatursensor 5. Kurbelwinkelsensor (SGT-Signal) 6. Zündschalter 7. Nur A/T: Wählhebelschalter (Fahrstufe) 8. Luftmassenmesser 9. Ansauglufttemperatursensor 10. Nockenwellensensor (SGC-Signal) 11. Drosselklappensensor 1. A/C-Abschaltrelais 2. Diagnosegerät & MIL 3. Einspritzdüsen 4. Zündspule 5. Leerlaufregelventil 6. Spülmagnetventil 7. Kraftstoffpumpenrelais 8. Kühlerlüfterrelais (schnell, langsam)
Kühlmitteltemperatursensor (ECT)	Überwacht die Kühlmitteltemperatur und sendet Signale an das PCM.	Am Zylinderkopf montiert (Zylinderreihe 1).
Aktivkohlebehälter	Speichert Benzindämpfe (Motor AUS)	–
Kraftstoffilter (Hochdruckseite)	Feinfilter. Filtert den von der Pumpe abgegebenen Kraftstoff.	–
Kraftstoffilter (Niederdruckseite)	Filtert den Kraftstoff (vor der Pumpe) im Tank.	–

Tabelle Bauteile-Beschreibung (Fortsetzung)

Bauteil	Funktion	Bemerkungen
Einspritzdüse	Spritzt Kraftstoff in den Ansaugkanal.	Wird vom PCM gesteuert.
Kraftstoffdruckregler	Regelt den Kraftstoffdruck für die Einspritzdüsen.	Wird vom Ansaugkrümmer-Unterdruck gesteuert.
Kraftstoffpumpe	Saugt Kraftstoff im Tank an und fördert ihn unter Druck in das Leitungssystem.	Wird über ein Relais geschaltet.
Kraftstoffpumpenrelais	Steuert die Spannungsversorgung der Kraftstoffpumpe.	1. Typ: Im Grundzustand offener Stromkreis. 2. Aktivierung vom PCM durch das Kraftstoffpumpen-Steuersignal oder durch Überbrücken der Diagnosesteckerklemmen 1 und B+.
Lambdasonde (beheizt)	Überwacht die Sauerstoffkonzentration im Abgas und sendet Signale an das PCM.	1. Befindet sich im Auspuffkrümmer. 2. Zur Regelung des Kraftstoff/Luft-Gemischs.
Leerlaufluft-Regelventil (IAC)	Regelt die Ansaugluftmenge im Leerlauf unter Umgehung des Drosselklappen-gehäuses.	1. Zur Regelung der Leerlaufdrehzahl. 2. Wird vom PCM-Leerlauf-Steuersignal gesteuert.
Zündspulen	Versorgen die Zündkerzen mit Sekundär-Spannung.	Direkt über den Zündkerzen montiert.
Zündungs-Steuermodul	Steuert die Zündspulen.	Im PCM integriert.
Zündschalter	Startet den Motor und schaltet die Spannungsversorgung für elektrische Verbraucher.	–
Ansaugkrümmer	Verteilt Ansaugluft an die Zylinder.	–
Hauptrelais	Spannungsversorgung für PCM und Regelkreis-Bauteile.	–
Luftmassenmesser (MAF)	Überwacht das Ansaugluftvolumen und sendet Signale an das PCM.	Typ: Heißfilm
EVAP-Spülmagnetventil	Steuert die Zufuhr von Kraftstoff-dämpfen vom Aktivkohlebehälter zum Ansaugkrümmer (Dynamikkammer).	1. Zur Spülsteuerung 2. Wird vom PCM-Spülsignal gesteuert.
Resonanzkammer	Reduziert Ansauggeräusche und vergrößert das Motordrehmoment.	–
Anlasser	Startet den Motor am Zahnkranz des Schwungrads.	–
3-Wege-Katalysator	Reduziert den HC-, CO- und NOx-Gehalt in den Abgasen.	Für die Abgasreinigung.
Drosselklappengehäuse	Regelt das Ansaugluftvolumen.	–
Drosselklappensensor	Überwacht die Drosselklappenstellung und sendet Signale an das PCM.	Am Drosselklappengehäuse montiert.
Getriebesteuerungsmodul (A/T)	Steuert die Kraftübertragung für verbesserte Leistung und Schalt-vorgänge.	Befindet sich hinter der Fahrerfußraum-Verkleidung.
Getriebebereich-Wählschalter (A/T)	Überwacht die Stellung des Fahrstufenhebels und sendet Signale an das PCM.	1. Für die Leerlaufregelung. 2. Bestimmung des Lastzustands
VICS-Ventil	Steuert das Verschlußventil im Ansaug-krümmer.	–

Pin-Spannungstabelle PCM

Pin	Signal	Angeklemmt an	Prüfbedingung	Soll-Spannung
A-1	Eingang Zündung	Zündschalter	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
A-3	Diagnose [K-Line]	Diagnosestecker	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
A-4	Masse (Elektrische Last)	Masse	Konstant	Unter 0,5 V
A-5	Masse (Spannung 1)	Masse	Konstant	Unter 0,5 V
A-6	Masse (Spannung 2)	Masse	Konstant	Unter 0,5 V
A-7	Batterie-Backup	Batterie	Konstant	B+
A-8	Spannungseingang 1	Hauptrelais	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
A-9	Spannungseingang 2	Hauptrelais	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
B-1	Heizungssteuerung Lambdasonde (Zylinderreihe 1)	Lambdasonde (Zylinderreihe 1)	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	0-B+
B-8	Abschirmung Lambdasonde (Zylinderreihe 1)	Lambdasonde	Konstant	Unter 1 V
B-9	Abschirmung Lambdasonde (Zylinderreihe 2)	Lambdasonde	Konstant	Unter 1 V
B-13	Heizungssteuerung Lambdasonde (Zylinderreihe 2)	Lambdasonde (Zylinderreihe 2)	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	0-B+
B-14	Eingang Lambdasonde (Zylinderreihe 1)	Lambdasonde (Zylinderreihe 1)	Zündung EIN/Motor AUS	Unter 0,5 V
			Leerlauf (Geschlossener Regelkreis Kraftstoff/Luft)	0-1 V
B-15	Eingang Lambdasonde (Zylinderreihe 2)	Lambdasonde (Zylinderreihe 2)	Zündung EIN/Motor AUS	Unter 0,5 V
			Leerlauf (Geschlossener Regelkreis Kraftstoff/Luft)	0-1 V
B-17	Signalausgang Kühlmitteltemperatur	Getriebesteuergerät	Zündung EIN (Kühlmitteltemperatur unter 70° C)	Unter 1,5 V
			Zündung EIN (Kühlmitteltemperatur über 70° C)	B+
B-20	Masse Lambdasonde (Zylinderreihe 1)	Masse	Konstant	Unter 1 V
B-21	Masse Lambdasonde (Zylinderreihe 2)	Masse	Konstant	Unter 1 V
B-23	Steuerung Hauptrelais	Hauptrelais	Zündung AUS	B+
			Zündung EIN	Unter 1 V
C-1	Eingang Luftmassen-Sensor	Luftmassensensor	Zündung EIN/Motor AUS	Unter 1 V
			Leerlauf (bei Betriebstemperatur)	0,6-0,8 V
C-8	Eingang Kurbelwinkelsensor	Kurbelwinkelsensor	Zündung EIN/Motor AUS	Unter 0,5 V
			Leerlauf	2-3 V (Rechtecksignal)
C-10	Referenzspannung	Drosselklappensensor	Zündung EIN	5 V
C-13	Nur A/T: Signaleingang Park/Neutral	Getriebesteuerung	Zündung EIN (Wählhebel in Position Park/Neutral)	Unter 1 V
			Zündung EIN (Wählhebel in anderer Position)	B+
C-17	Masse Luftmassensensor	Masse	Konstant	Unter 1 V
C-19	Eingang Drosselklappensensor	Drosselklappensensor	Zündung EIN (Drosselklappe geschlossen)	0,4-0,8 V
			Zündung EIN (Drosselklappe kpl. geöffnet)	4-4,4 V
C-20	Masse Drosselklappensensor	Masse	Konstant	Unter 1 V
C-21	Masse Kurbelwinkelsensor	Masse	Konstant	Unter 1 V
C-22	Eingang Ansaugluft-temperatursensor	Ansaugluftemperatur-sensor	Zündung EIN (Ansaugluftemperatur 20 °C)	ca. 3,7 V
C-23	Masse Ansaugluft-temperatursensor	Masse	Konstant	Unter 1 V

Pin-Spannungstabelle PCM (Fortsetzung)

Pin	Signal	Angeklemmt an	Prüfbedingung	Soll-Spannung
C-24	Eingang Kühlmittel-temperatursensor	Kühlmittel-temperatursensor	Zündung EIN (Kühlmitteltemperatur 80 °C)	ca. 1,4 V
C-25	Masse Kühlmittel-temperatursensor	Masse	Konstant	Unter 1 V
C-26	Signalausgang Drehmoment	Getriebesteuergerät	Leerlauf	8 – 10 V
C-33	Steuerung Einspritzdüse	Einspritzdüse #1	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
C-34	Steuerung Einspritzdüse	Einspritzdüse #6	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
C-35	Steuerung Einspritzdüse	Einspritzdüse #5	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
C-36	Steuerung Einspritzdüse	Einspritzdüse #4	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
C-37	Steuerung Einspritzdüse	Einspritzdüse #3	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
C-38	Steuerung Einspritzdüse	Einspritzdüse #2	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
C-42	Steuerung EVAP-Spülmagnetventil	EVAP-Spülmagnetventil	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf (EVAP-Spülmagnetventil in Betrieb)	10-12 V (Arbeitssignal)
			Leerlauf (EVAP-Spülmagnetventil außer Betrieb)	B+
C-45	Steuerung VICS-Ventil	VICS-Ventil	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			VICS-Ventil in Betrieb	Unter 1 V
			VICS-Ventil außer Betrieb	B+
C-46	IAC-Ventilsteuerung – Schließen	IAC-Ventil	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	4-6 V (Arbeitssignal)
C-47	IAC-Ventilsteuerung – Öffnen	IAC-Ventil	Zündung EIN/Motor AUS	Unter 1 V
			Leerlauf	8-10 V (Arbeitssignal)
C-51	Signaleingang Anforderung A/C	A/C-Schalter	Zündung EIN, A/C in Betrieb	Unter 1 V
			Zündung EIN, A/C außer Betrieb	ca. 9,8 V
D-7	Eingang Nockenwellensensor	Nockenwellensensor	Zündung EIN/Motor AUS	0 V oder 5 V
			Leerlauf	4,5-4,7 V (Rechtecksignal)
D-8	Masse Nockenwellensensor	Masse	Konstant	Unter 0,5 V
D-10	Steuerung Kraftstoffpumpenrelais	Kraftstoffpumpenrelais	Zündung EIN (Kraftstoffpumpenrelais in Betrieb)	Unter 1 V
			Zündung EIN (Kraftstoffpumpenrelais außer Betrieb)	B+
D-13	Ausgang Drosselklappensensor	Getriebesteuergerät	Zündung EIN (Drosselklappe geschlossen)	10-11 V
			Zündung EIN (Drosselklappe kpl. geöffnet)	2-3 V
D-17	Signalausgang Motordrehzahl	Instrumentenblock (Drehzahlmesser)	Zündung EIN/Motor AUS	Unter 0,5 V
			Leerlauf	5-6 V (Rechtecksignal)
D-18	Steuerung Kühlerlüfter-relais (langsam)	Kühlerlüfterrelais (langsam)	Zündung EIN Kühlerlüfter (langsam) in Betrieb	Unter 1 V
			Zündung EIN Kühlerlüfter (langsam) außer Betrieb	B+
D-20	Steuerung MIL	Störungsanzeigeleuchte (MIL)	Zündung EIN/Motor AUS	Unter 0,5 V
			Leerlauf (kein Fehlercode vorhanden)	B+
			Leerlauf (Fehlercode vorhanden)	Unter 0,5 V
D-22	Eingang Fzg-Geschwindigkeit	Instrumentenblock	Fahrzeug steht	0 V/5 V
			Fahrzeug rollt	2-3 V (Rechtecksignal)

Pin-Spannungstabelle PCM (Fortsetzung)

Pin	Signal	Angeklemmt an	Prüfbedingung	Soll-Spannung
D-25	Eingang A/C-Kompressor gekuppelt	A/C-Doppeldruckschalter	Zündung EIN, A/C in Betrieb	Unter 1 V
			Zündung EIN, A/C außer Betrieb	ca. 9,8 V
D-29	Steuerung A/C-Abschaltrelais	A/C-Abschaltrelais	Zündung EIN, A/C in Betrieb	Unter 1 V
			Zündung EIN, A/C außer Betrieb	B+
D-40	Steuerung Kühlerlüfterrelais (schnell)	Kühlerlüfterrelais (schnell)	Zündung EIN, Kühlerlüfter (schnell) in Betrieb	Unter 1 V
			Zündung EIN, Kühlerlüfter (schnell) außer Betrieb	B+
E-1	Steuerung Zündspule	Zündspule Zyl. #2 und Zyl. #5	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
E-2	Steuerung Zündspule	Zündspule Zyl. #3 und Zyl. #6	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
E-3	Steuerung Zündspule	Zündspule Zyl. #1 und Zyl. #4	Zündung EIN/Motor AUS	B+
			Leerlauf	B+
E-5	Masse Zündspule	Masse	Konstant	Unter 1 V

Grundlegende Prüfverfahren

Zündzeitpunkt

1. Feststellbremse anziehen.
2. Motor auf Betriebstemperatur bringen.
3. Alle elektrischen Verbraucher auf AUS schalten.
4. Stroboskoplampe an das Zündkabel (Zylinder #1) anschließen.

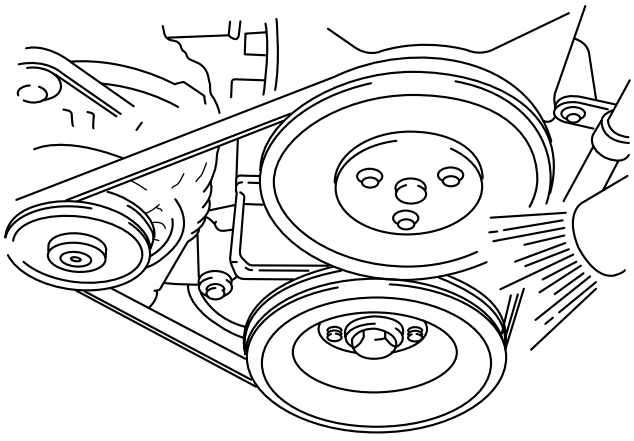
✱ *Hinweis*
In der Kunststoffabdeckung der Zündspule (Mitte des Ventildeckels) befindet sich eine Gummikappe direkt über dem Zündkabel für den ersten Zylinder. Diese Kappe entfernen und den Induktionsgeber des Drehzahlmessers oder der Stroboskoplampe mit dem Zündkabel (Zylinder #1) verbinden. Ist der Induktionsgeber zu groß, muß die Spulenabdeckung abgebaut werden.

5. Sicherstellen, daß die Zündmarkierungen auf der Kurbelwellen-Riemenscheibe und auf der Steuerriemenabdeckung zueinander ausgerichtet sind.

   Zündzeitpunkt: 12° ± 5° vor OT (Leerlauf)

✱ *Hinweis*
Der Zündzeitpunkt ist nicht einstellbar.

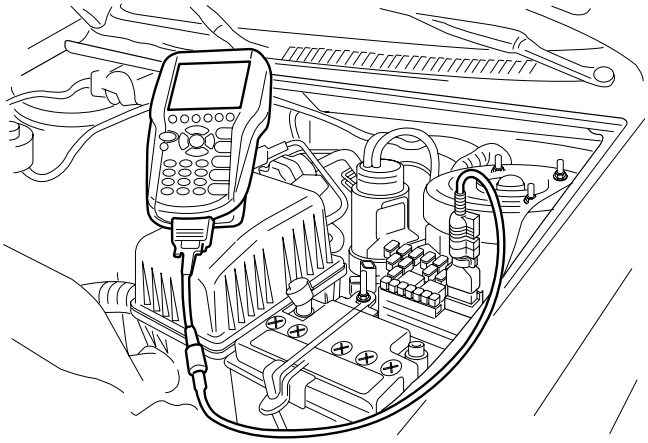
6. Entspricht der Zündzeitpunkt nicht der Spezifikation, muß das PCM ausgetauscht werden.



AS2A2101

Leerlaufdrehzahl

1. Feststellbremse anziehen.
2. Motor auf Betriebstemperatur bringen.
3. Alle elektrischen Verbraucher auf AUS schalten.
4. Induktiven Drehzahlmesser an das Zündkabel (Zylinder #1) oder Geberkabel des Drehzahlmessers an Pin O im Diagnosestecker anschließen. Wird ein Diagnosegerät verwendet, dieses an den Diagnosestecker anschließen.



V2021012

✱ *Hinweis*
Der Basisleerlauf ist nicht einstellbar, da er vom Motorsteuergerät automatisch geregelt wird. Eine falsche Leerlaufdrehzahl weist auf einen möglichen Fehler in der Leerlaufsteuerung oder eine Undichtigkeit des Ansaugkrümmers hin.

5. Prüfen, ob die Leerlaufdrehzahl der Spezifikation entspricht.

   Leerlaufdrehzahl (Getriebe in "Neutral"):
   725 ± 50 1/min

✱ *Hinweis*
Dieses Zündsystem zündet auch im Auslaßtakt, daher zeigen einige Drehzahlmesser die doppelte Motordrehzahl an.

6. Motor ausschalten.
7. Den Drehzahlmesser vom Diagnosestecker oder Zündkabel abklemmen.

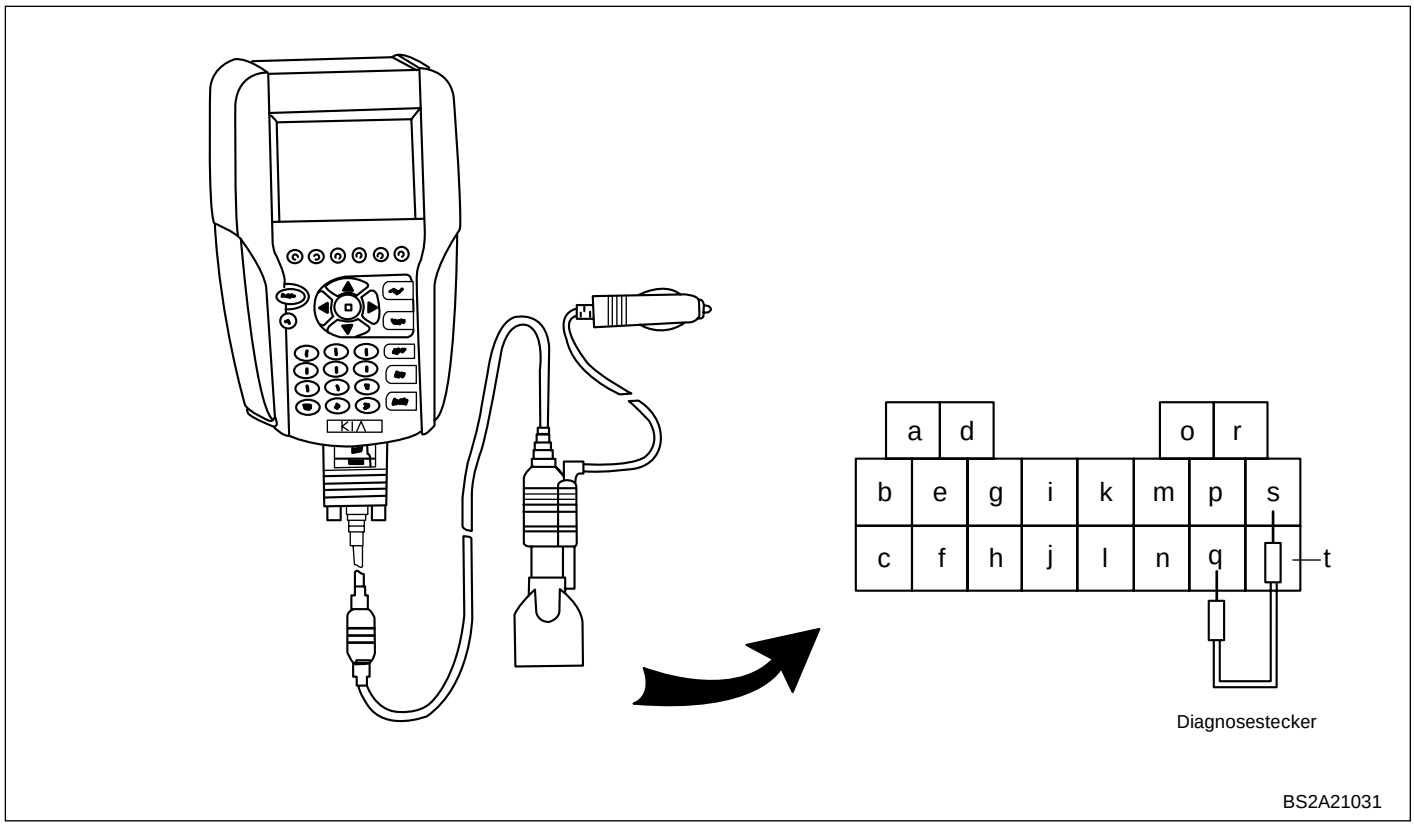
FEHLERSUCHE

Auslesen von Fehlercodes

1. Diagnosegerät an den Diagnosestecker anschließen.
2. Zündung einschalten.
3. Fehlercodes auslesen.

Löschen von Fehlercodes

1. Diagnosegerät an den Diagnosestecker anschließen.
2. Zündung einschalten.
3. Im PCM gespeicherte Fehlercodes löschen.



20-Pin-Diagnosestecker

Pin-Nr.	Klemmenbelegung
a	Spannungsversorgung für Kraftstoffpumpen-Test
b	Spannungsversorgung für Zündung EIN
f	Airbag
j	Prüfmasse für A/T-Fahrzeuge
k	Kommunikationsleitung für das Diagnosegerät
m	Fehlerausgabe für A/T-Fahrzeuge
n	Zum Löschen von Fehlern für A/T-Fahrzeuge
o	Prüfklemme Motordrehzahl
p	Motor-Fehlerausgabe
r	Masse
s	Masse

Fehlercode-Tabelle

Fehlercode	Bauteil	Diagnose	Fehlfunktion
P0100	Störung im Stromkreis des Luftmassenmessers (MAF)	Ansaugluftmasse unterschreitet 3 kg/h bei einem Drosselklappenwinkel über 4,2° nach dem Motorstart, außer bei abgeschalteter Kraftstoffversorgung.	Kurzschluß an Masse, Stromkreis unterbrochen
		Ansaugluftmasse überschreitet 700 kg/h bei Motorbetrieb nach dem Motorstart.	Kurzschluß an B+
P0110	Störung im Stromkreis des Ansauglufttemperatursensors (IAT)	IAT-Sensor gibt ca. 60 Sekunden nach dem Motorstart einen Wert über 118 °C an.	Kurzschluß an Masse
		IAT-Sensor gibt ca. 60 Sekunden nach dem Motorstart einen Wert unter -38° C an.	Kurzschluß an B+, Stromkreis unterbrochen
P0115	Störung im Stromkreis des Kühlmitteltemperatursensors (ECT)	ECT-Sensor gibt ca. 60 Sekunden nach dem Motorstart einen Wert über ca. 138° C an.	Kurzschluß an Masse
		ECT-Sensor gibt ca. 60 Sekunden nach dem Motorstart einen Wert unter ca. -38° C an.	Kurzschluß an B+, Stromkreis unterbrochen
P0120	Störung im Stromkreis des Drosselklappensensors (TP)	TP-Sensor gibt bei Einschalten der Zündung einen Wert unter 0,1 V an.	Kurzschluß an Masse
		TP-Sensor gibt bei Einschalten der Zündung einen Wert über 4,86 V an.	Kurzschluß an B+, Stromkreis unterbrochen
P0130	Störung im Stromkreis der Lambdasonde (Zylinderreihe 1)	– Lambdasonden-Spannung nach Heizbeginn unter 0,06 V. – Lambdasonden-Spannung nach Heizbeginn über 1 V.	Kurzschluß an Masse Kurzschluß an B+
P0150	Störung im Stromkreis der Lambdasonde (Zylinderreihe 2)		
P0135	Störung im Stromkreis der Lambdasondenheizung (Zylinderreihe 1)	– Signal über oberem Grenzwert bei eingeschalteter Zündung. – Signal unter unterem Grenzwert bei eingeschalteter Zündung. – Kein Signal bei eingeschalteter Zündung.	Kurzschluß an B+ Kurzschluß an Masse Stromkreis unterbrochen
P0155	Störung im Stromkreis der Lambdasondenheizung (Zylinderreihe 2)		
P1166	Rückmeldesystem (Zylinderr.1)	– Adaptive Korrektur des Kraftstoff/Luft-Gemischs liegt unter dem unteren Grenzwert. – Adaptive Korrektur des Kraftstoff/Luft-Gemischs liegt über dem oberen Grenzwert.	Fett Mager
P1167	Rückmeldesystem (Zylinderr. 2)		
P0201	Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #1	– Signal über oberem Grenzwert bei Drehzahl über 250 1/min. – Signal unter unterem Grenzwert bei Drehzahl über 250 1/min. – Kein Signal bei Drehzahl über 250 1/min.	Kurzschluß an B+ Kurzschluß an Masse Stromkreis unterbrochen
P0202	Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #2		
P0203	Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #3		
P0204	Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #4		
P0205	Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #5		
P0206	Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #6		

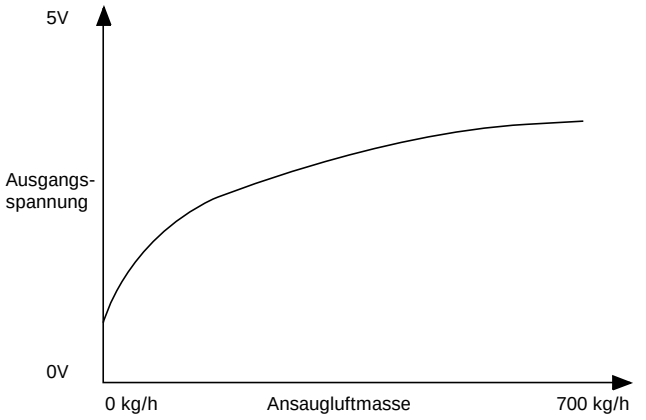
Fehlercode	Bauteil	Diagnose	Fehlfunktion
P0230	Störung im Stromkreis des Kraftstoffpumpenrelais	Signal unter unterem Grenzwert, wenn das Kraftstoffpumpenrelais außer Betrieb ist.	Kurzschluß an Masse, Stromkreis unterbrochen
		Signal über oberem Grenzwert, wenn das Kraftstoffpumpenrelais in Betrieb ist.	Kurzschluß an B+
P0335	Störung im Stromkreis des Kurbelwinkelsensors (CKP)	Kein CKP-Sensorsignal.	Kein Signal
		Zulässige Kurbelwellenmarkierung festgestellt, aber Synchronisierung nicht erfolgreich.	Ungültiges Signal
		Anzahl der Kurbelwellenmarkierungen nicht richtig (weniger als 56 oder mehr als 60 Markierungen).	
P0340	Störung im Stromkreis des Nockenwellensensors (CMP)	Kein CMP-Sensorsignal, wenn der CKP-Sensor funktionsfähig ist.	Kein Signal
		CMP-Sensor liegt außerhalb des Bereichs des CKP-Senors, wenn der CKP-Sensor funktionsfähig ist.	Ungültiges Signal
P0443	Störung im Stromkreis des EVAP-Spülventils	Signal bei eingeschalteter Zündung unter unterem Grenzwert.	Kurzschluß an Masse
		Signal bei eingeschalteter Zündung über oberem Grenzwert.	Kurzschluß an B+
		Kein Signal bei eingeschalteter Zündung.	Stromkreis unterbrochen
P0500	Störung im Stromkreis des Geschwindigkeitssensors	Für die Dauer von 4 Sek. wurde kein Fzg-Geschwindigkeitssignal gesendet. (Drehzahl über 2.688 1/min, Ansaugluftmasse über 272 mg/Kurbelwellenumdrehung, Motorkühlmittel über 60 °C)	–
P0606	PCM	Interne Störung im PCM	–
P1505	Störung im Stromkreis des IAC-Ventils (Öffnen-Spule)	– Signal bei eingeschalteter Zündung unter unterem Grenzwert. – Signal bei eingeschalteter Zündung über oberem Grenzwert. – Kein Signal bei eingeschalteter Zündung.	– Kurzschluß an Masse – Kurzschluß an B+ – Stromkreis unterbrochen
P1507	Störung im Stromkreis des IAC-Ventils (Schließen-Spule)		
P1523	Störung im Stromkreis des VICS-Ventils	– Signal unter unterem Grenzwert, wenn VICS-Ventil außer Betrieb.	Kurzschluß an Masse, Stromkreis unterbrochen
		Signal über oberem Grenzwert, wenn VICS-Ventil in Betrieb.	Kurzschluß an B+
P1672	Störung im Stromkreis des Kühlerlüfterrelais (langsam)	– Signal unter unterem Grenzwert, wenn Kühlerlüfter außer Betrieb. – Signal über oberem Grenzwert, wenn Kühlerlüfter in Betrieb.	Kurzschluß an Masse, Stromkreis unterbrochen, Kurzschluß an B+
P1673	Störung im Stromkreis des Kühlerlüfterrelais (schnell)		
P1699	Störung im Stromkreis des Hauptrelais	Signal unter unterem Grenzwert.	Kurzschluß an Masse, Stromkreis unterbrochen
		Signal über oberem Grenzwert.	Kurzschluß an B+

Fehlercode – Fehlersuchtabelle

Fehlercode	P0100	Störung im Stromkreis des Luftmassenmessers (MAF)

Stromkreisbeschreibung

Zwischen dem Luftfilter und dem Drosselklappengehäuse befindet sich ein Luftmassenmesser (MAF), der die Masse der vom Motor angesaugten Luft mißt. Das Motorsteuergerät verwendet diese Information zur Berechnung der Einspritzdauer und des Zündzeitpunkts. Ein hoher Betrag bedeutet Beschleunigung oder hohe Last, während ein kleiner Betrag Verzögerung oder Leerlauf bedeutet. Die Luftmasse muß zwischen 11 und 16 kg/h im Leerlauf bei Betriebstemperatur liegen, bei Beschleunigung stark ansteigen und bei gleichbleibender Motordrehzahl konstant bleiben.



AT3021016

Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P0100	Kurzschluß an Masse, Stromkreis unterbrochen	Ansaugluftmasse unterschreitet 3 kg/h bei einem Drosselklappenwinkel über 4,2° nach dem Motorstart, außer bei abgeschalteter Kraftstoffversorgung.
	Kurzschluß an B+	Ansaugluftmasse überschreitet 700 kg/h bei Motorbetrieb nach dem Motorstart.

Notfunktion

- Bei Versagen des Luftmassensensors wird der Notbetriebswert aus Motordrehzahl, Drosselklappenwinkel und Luftmasse durch das IAC-Ventil berechnet.
- Die EVAP-Abgasregelung wird im Minimalbetriebsmodus gesteuert.
- Die folgenden Adaptationsfunktionen werden deaktiviert:
  ① Adaptive Kraftstoff/Luft-Gemischkorrektur: Adaptationswerte auf Neutral gesetzt
  ② Leerlaufadaptation
- Die Diagnose des Kraftstoffsystems wird deaktiviert.

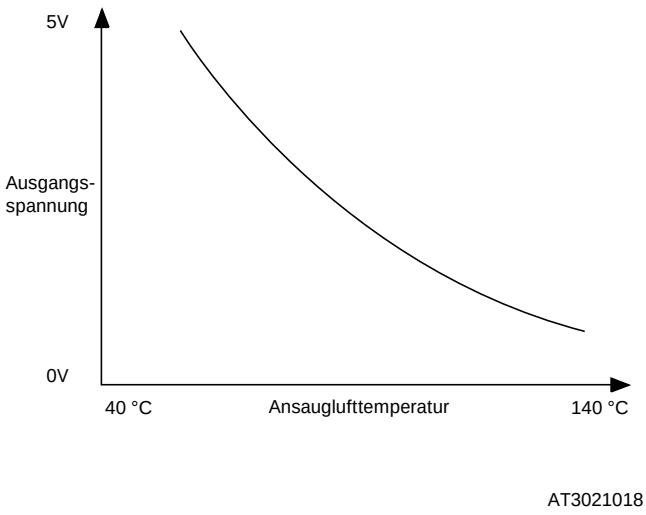
Fehlercode Nr. P0100	Störung im Stromkreis des Luftmassenmessers (MAF)
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß in der MAF-Stromversorgungsleitung zum Hauptrelais • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß in der MAF-Signalleitung zum PCM • Fehlfunktion des Luftmassensensors

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Motor starten und bis zum Erreichen der Betriebstemperatur im Leerlauf laufen lassen. Spannung zwischen MAF-Sensorsteckerklemme B14-B und Masse messen (0,6-0,8 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Mit Schritt 5 fortfahren.
2	Zündung AUS und MAF-Sensorstecker abklemmen. Zündung EIN, Motor AUS. Spannung zwischen Sensorsteckerklemme B14-C und PCM-Klemme C17 messen (ca. 12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 4 fortfahren.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
3	Spannung zwischen MAF-Sensorkabelstrangklemme B14-C und Fahrzeugmasse messen (ca. 12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß oder unterbrochener Stromkreis zwischen MAF-Sensorstecker und PCM-Sensormasse C17. Ggf. Kabel instandsetzen.
		Nein	Kurzschluß oder unterbrochener Stromkreis zwischen MAF-Sensorstecker B14-C und Hauptrelais. Ggf. Kabel instandsetzen.
4	Kabelverbindung zwischen MAF-Sensorstecker-klemme B14-C und Hauptrelais auf Zustand prüfen. Wurde eine unzureichende Steckerverbindung gefunden?	Ja	Kabelsteckerverbindung ggf. instandsetzen.
		Nein	Luftmassensensor ersetzen.
5	Kabelverbindungen zwischen PCM und MAF-Sensor auf folgendes prüfen: – Unterbrochene Kabelverbindung – Kurzschluß an Masse – Kurzschluß an MAF-Sensormasse Ist die MAF-Signalleitung unterbrochen oder kurzgeschlossen?	Ja	Kurzschluß zwischen MAF-Signalklemme B14-B und PCM-Steckerklemme C1 suchen. Ggf. Kabel instandsetzen.
		Nein	Luftmassensensor ersetzen.

Fehlercode	P0110	Störung im Stromkreis des Ansauglufttemperatursensors (IAT)

Stromkreisbeschreibung

In den Ansaugkrümmer ist ein Ansauglufttemperatursensor (IAT) eingeschraubt. Der IAT-Sensor ist ein Heißleiter, dessen Widerstand sich mit der Temperatur ändert. Das PCM sendet eine Referenzspannung (5 V) an den Sensor und überwacht die Ausgangsspannungen. Diese Spannungen ändern sich mit dem Widerstand entsprechend dem Temperaturwechsel der Ansaugluft. Wird die Ansaugluft wärmer, sinkt der Sensorwiderstand und somit die Ausgangsspannung. Bei sinkender Temperatur steigen der Widerstand und die Spannung.



AT3021018

Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P0110	Kurzschluß an Masse, Stromkreis unterbrochen	IAT-Sensor gibt ca. 60 Sekunden nach dem Motorstart einen Wert über 118 °C an.
	Kurzschluß an B+, Stromkreis unterbrochen	IAT-Sensor gibt ca. 60 Sekunden nach dem Motorstart einen Wert unter -38 °C an.

Notfunktion

- Ist der Kühlmitteltemperatursensor funktionsbereit, wird als Ersatzwert 0 °C Ansauglufttemperatur (Kühlmitteltemperatur unter 70 °C) oder ca. 20 °C (Kühlmitteltemperatur über 70 °C) angenommen.
- Ist der Kühlmitteltemperatursensor ohne Funktion, wird eine Ansauglufttemperatur von ca. 20 °C angenommen.
- Die folgenden Adaptationsfunktionen werden deaktiviert:
  ① Adaptive Kraftstoff/Luft-Gemischkorrektur
  ② Leerlaufadaptation
- Die Diagnose des EVAP-Systems und des Kraftstoffsystems wird deaktiviert.

Fehlercode Nr. P0110	Störung im Stromkreis des Ansauglufttemperatursensors (IAT)
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen IAT-Sensorsignal und PCM • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen IAT-Sensormasse und PCM • Störung des IAT-Sensors

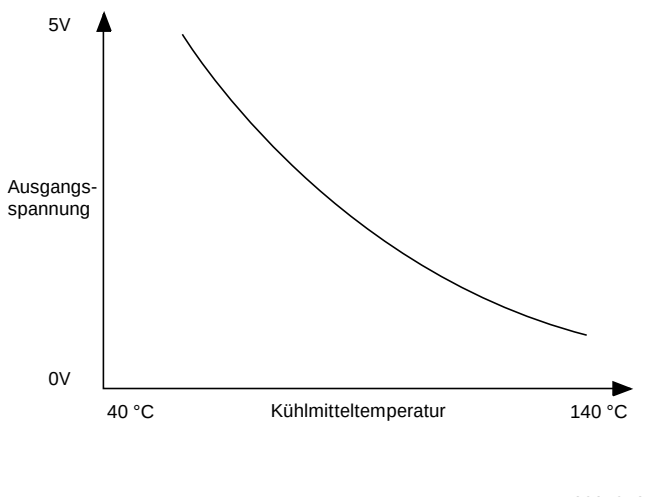
Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und IAT-Sensorkabelstecker abklemmen. Zündung EIN. Spannung zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B12-A (zum PCM) und Masse messen (ca. 5 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Sensor-Steckerklemme B12-A und PCM-Steckerklemme C22. Ggf. instandsetzen.
2	Zündung AUS. Widerstand zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B12-B (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Sensor-Steckerklemme B12-B und PCM-Steckerklemme C23. Ggf. instandsetzen.
3	Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2 des IAT-Sensorsteckers B12 messen. OK?	Ja	Unzureichender Klemmenkontakt. Klemmen können oxidiert, verbogen oder falsch gesteckt sein. Ggf. instandsetzen.
		Nein	IAT-Sensor ersetzen.

Temperatur	Widerstand (kΩ)
-20°C	15,04 (+1,79/-1,6)
20°C	2,45 (+0,19/-0,18)
80°C	0,318±0,011

Fehlercode	P0115	Störung im Stromkreis des Kühlmitteltemperatursensors (ECT)

Stromkreisbeschreibung

In den Zylinderkopf ist ein Kühlmitteltemperatursensor (ECT) eingebaut. Der ECT-Sensor ist ein Heißleiter, dessen Widerstand sich mit der Temperatur ändert. Das PCM sendet eine Referenzspannung (5 V) an den Sensor und überwacht die Ausgangsspannung. Diese Spannung ändert sich mit dem Widerstand entsprechend dem Temperaturwechsel des Kühlmittels. Wird das Kühlmittel wärmer, sinkt der Sensorwiderstand und somit die Ausgangsspannung. Bei sinkender Temperatur steigen der Widerstand und die Spannung. Das PCM stellt die Ausgangsspannung fest und erhöht die Einspritzdauer bei kaltem Motor.



Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P0115	Kurzschluß an Masse	ECT-Sensor gibt ca. 60 Sekunden nach dem Motorstart einen Wert über ca. 140° C an.
	Kurzschluß an B+, Stromkreis unterbrochen	ECT-Sensor gibt ca. 60 Sekunden nach dem Motorstart einen Wert unter ca. -38° C an.

Notfunktion

- Wurde kein gültiger Kühlmitteltemperaturwert nach Einschalten der Zündung festgestellt, wird der Ersatzwert der Kühlmitteltemperatur gleich dem Wert der Ansauglufttemperatur (IAC-Sensor funktionsbereit) oder als 20 °C (IAC-Sensor ohne Funktion) angenommen.
- Lag ein gültiger Kühlmitteltemperaturwert vor Feststellung der Störung vor, wird der letzte gültige Kühlmitteltemperaturwert als Ersatzwert angenommen. Danach wird der Wert um einen bestimmten Betrag (entsprechend der Ansaugluftmasse) bis ca. 100 °C erhöht.
- Der Kühlerlüfter läuft mit hoher Geschwindigkeit.
- Das EVAP-Spülsystem wird im Minimalbetriebsmodus gesteuert.
- Die folgenden Adaptationsfunktionen werden deaktiviert:
  ① Adaptive Kraftstoff/Luft-Gemischkorrektur. Adaptationswerte auf Neutral gesetzt.
  ② Leerlaufadaptation
- Die Diagnose des Kraftstoffsystems wird deaktiviert.

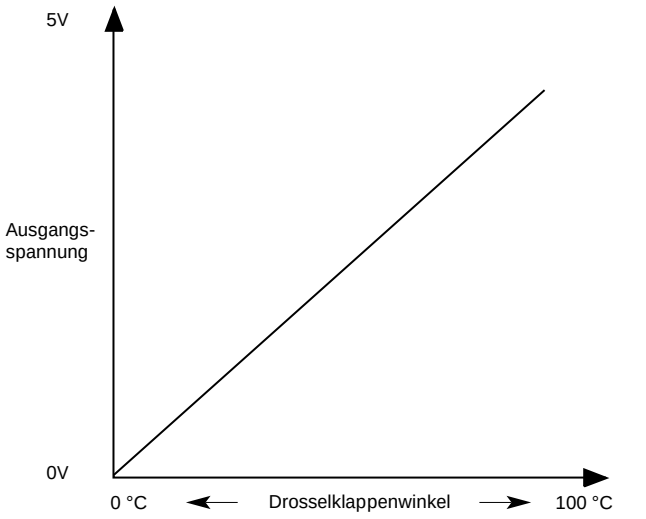
Fehlercode Nr. P0115	Störung im Stromkreis des Kühlmitteltemperatursensors (ECT)
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen ECT-Sensorsignal und PCM • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen ECT-Sensormasse und PCM • Störung des ECT-Sensors

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und ECT-Sensorkabelstecker abklemmen. Zündung EIN. Spannung zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B13-A (zum PCM) und Masse messen (ca. 5 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Sensor-Steckerklemme B13-A und PCM-Steckerklemme C24. Ggf. instandsetzen.
2	Zündung AUS. Widerstand zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B13-B (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Sensor-Steckerklemme B13-B und PCM-Steckerklemme C25. Ggf. instandsetzen.
3	Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2 des Sensorsteckers B13 messen. OK? **Temperatur** / **Widerstand (kΩ)** -20°C: 15,04 (+1,79/-1,6) 20°C: 2,45 (+0,19/-0,18) 80°C: 0,318±0,011	Ja	Unzureichender Klemmenkontakt. Klemmen können oxidiert, verbogen oder falsch gesteckt sein. Ggf. instandsetzen.
		Nein	ECT-Sensor ersetzen.

Fehlercode	P0120	Störung im Stromkreis des Drosselklappensensors (TP)

Stromkreisbeschreibung

Am Drosselklappengehäuse ist ein Drosselklappensensor (TP) angebaut, der den Öffnungswinkel der Drosselklappe feststellt. Aus dem Sensorsignal bestimmt das PCM die Betriebsbedingungen, wie z. B. Leerlauf (geschlossene Drosselklappe), Teillast, Beschleunigung/Verzögerung und vollständige Drosselklappenöffnung. Das PCM sendet eine Referenzspannung (5 V) an den Sensor und überwacht die Ausgangsspannung, die direkt mit dem Öffnen der Drosselklappe ansteigt. Die Ausgangsspannung liegt zwischen 0,4-0,8 V (geschlossene Drosselklappe) und 4,0-4,4 V (vollständige Drosselklappenöffnung).



Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P0120	Kurzschluß an Masse, Stromkreis unterbrochen	TP-Sensor gibt bei Einschalten der Zündung einen Wert unter 0,1 V an.
	Kurzschluß an B+	TP-Sensor gibt bei Einschalten der Zündung einen Wert über 4,86 V an.

Notfunktion

- Bei einer Störung des TP-Sensors wird der Drosselklappenwinkel abhängig von Motordrehzahl und Ansaugluftmasse angenommen.
- Treten gleichzeitig Störungen am TP- und Luftmassensensor auf, wird ein Drosselklappenwinkel von 25,3° verwendet.
- Die folgenden Adaptationsfunktionen werden deaktiviert:
  ① Adaptive Kraftstoff/Luft-Gemischkorrektur.
  ② Leerlaufadaptation
  ③ TP-Sensoradaptation

- Die folgenden Diagnosefunktionen werden deaktiviert:
  ④ Luftmassensensor
  ⑤ Kraftstoffsystem

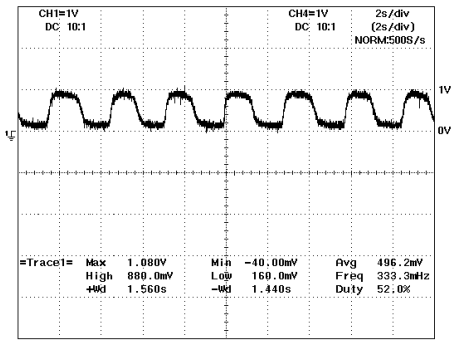
Fehlercode Nr. P0120	Störung im Stromkreis des Drosselklappensensors (TP)
Betroffene Bauteile	• Referenzspannungsleitung (5 V) zwischen TP-Sensor und PCM kurzgeschlossen oder unterbrochen • Signalleitung zwischen TP-Sensor und PCM kurzgeschlossen oder unterbrochen • Sensormasse zwischen TP-Sensor und PCM kurzgeschlossen oder unterbrochen • Störung des TP-Sensors

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und TP-Sensorkabelstecker abklemmen. Zündung EIN. Spannung zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B25-B (zum PCM) und Masse messen (ca. 5 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Sensor-Steckerklemme B25-B und PCM-Steckerklemme C10. Ggf. instandsetzen.
2	Zündung AUS. Widerstand zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B25-A (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Sensor-Steckerklemme B25-A und PCM-Steckerklemme C20. Ggf. instandsetzen.
3	TP-Sensorkabelstecker wieder anklemmen. Zündung EIN. Bei geschlossener Drosselklappe Spannung zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B25-C und Masse messen (0,4-0,8 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 4 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Sensor-Steckerklemme B25-C und PCM-Steckerklemme C19. Ggf. instandsetzen.
4	Gaspedal vollständig durchtreten und Spannung zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B25-C und Masse messen (4,0-4,4 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	TP-Sensor ersetzen.
		Nein	Unzureichender Klemmenkontakt. Klemmen können oxidiert, verbogen oder falsch gesteckt sein. Ggf. instandsetzen.

Fehlercode	**P0130**	**Störung im Stromkreis der Lambdasonde (Zylinderreihe 1)**
Fehlercode	**P0150**	**Störung im Stromkreis der Lambdasonde (Zylinderreihe 2)**

Stromkreisbeschreibung

In den vorderen Auspuffkrümmer ist eine Lambdasonde eingebaut, die den Sauerstoffgehalt im Abgas feststellt. Bei einem mageren Kraftstoff/Luft-Gemisch muß die Sonde eine niedrige Spannung (unter 450 mV) abgeben, bei einem fetten Gemisch eine hohe Spannung (mehr als 450 mV). Die Sonde dient als Schalter zwischen fett und mager und sendet diese Information an das PCM. Aufgrund dieses Signals erhöht oder verringert das PCM die Einspritzdauer. Die Lambdasonde besitzt eine Heizvorrichtung, um die Aufwärmzeit zu verringern und somit direkt nach dem Start die Regelung zu beginnen. Die Heizvorrichtung erhält Batteriespannung vom Hauptrelais und wird vom PCM über Masse eingeschaltet.



CN7A21009

Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P0130 (Zylinderreihe 1) P0150 (Zylinderreihe 2)	Kurzschluß an B+	Lambdasonden-Spannung nach Heizbeginn über 1 V.
	Kurzschluß an Masse	Lambdasonden-Spannung nach Heizbeginn unter 0,06 V.

Fehlercode Nr. P0130	Störung im Stromkreis der Lambdasonde (Zylinderreihe 1)
Betroffene Bauteile	• Lambdasonden-Heizungsstromkreis unterbrochen oder kurzgeschlossen • Störung der Lambdasonde

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und Lambdasondenstecker abklemmen. Widerstand zwischen Sonden-Kabelsteckerklemme B05-B (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen Sondensteckerklemme B05-B und PCM-Steckerklemme B20. Ggf. instandsetzen.
2	Zündung EIN und Spannung zwischen Sondensteckerklemme B05-A (zum PCM) und Masse messen (1 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Sondensteckerklemme B05-A und PCM-Steckerklemme B14. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
3	Zündung AUS und Widerstand zwischen Sonden-Kabelsteckerklemme B05-A (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an Masse zwischen Sondensteckerklemme B05-A und PCM-Steckerklemme B14. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
4	Widerstand zwischen Sonden-Kabelsteckerklemme B05-A (zum PCM) und PCM-Steckerklemme B14 messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen Sonden-Steckerklemme B05-A und PCM-Steckerklemme B14. Ggf. instandsetzen.
5	Sonde wieder anklemmen. Motor starten und bis zum Erreichen der Betriebstemperatur laufen lassen. Spezialwerkzeug **0K2A1 189 AA0** zur Prüfung der Lambdasondensignale verwenden. Schaltet das Lambdasondensignal mehr als 3mal pro 10 Sekunden von mager nach fett oder von fett nach mager?	Ja	Auf unzureichenden Klemmenkontakt prüfen. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Lambdasonde (Zylinderreihe 1) instandsetzen oder ersetzen.

Fehlercode Nr. P0150	Störung im Stromkreis der Lambdasonde (Zylinderreihe 2)
Betroffene Bauteile	• Lambdasonden-Heizungsstromkreis unterbrochen oder kurzgeschlossen • Störung der Lambdasonde

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und Lambdasondenstecker abklemmen. Widerstand zwischen Sonden-Kabelsteckerklemme B04-B (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen Sondensteckerklemme B04-B und PCM-Steckerklemme B21. Ggf. instandsetzen.
2	Zündung EIN und Spannung zwischen Sonden-Kabelsteckerklemme B04-A (zum PCM) und Masse messen (1 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Sondensteckerklemme B04-A und PCM-Steckerklemme B15. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
3	Zündung AUS und Widerstand zwischen Sonden-Kabelsteckerklemme B04-A (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an Masse zwischen Sondensteckerklemme B04-A und PCM-Steckerklemme B15. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
4	Widerstand zwischen Sonden-Kabelsteckerklemme B04-A (zum PCM) und PCM-Steckerklemme B15 messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen Sonden-Steckerklemme B04-A und PCM-Steckerklemme B15. Ggf. instandsetzen.
5	Sonde wieder anklemmen. Motor starten und bis zum Erreichen der Betriebstemperatur laufen lassen. Spezialwerkzeug **0K2A1 189 AA0** zur Prüfung der Lambdasondensignale verwenden. Schaltet das Lambdasondensignal mehr als 3mal pro 10 Sekunden von mager nach fett oder von fett nach mager?	Ja	Auf unzureichenden Klemmenkontakt prüfen. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Lambdasonde (Zylinderreihe 2) instandsetzen oder ersetzen.

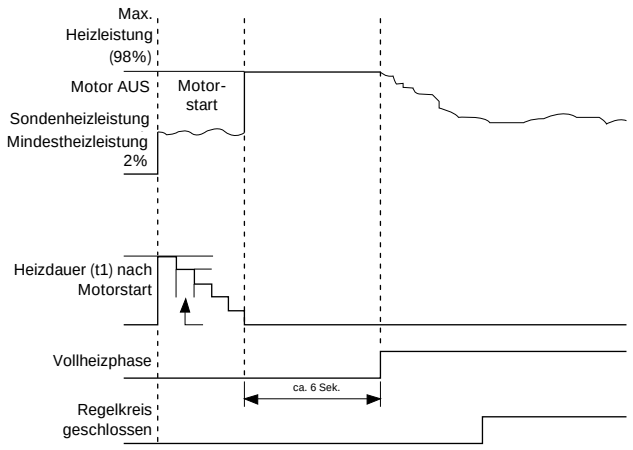
Fehlercode	**P0135**	**Störung im Stromkreis der Lambdasondenheizung (Zylinderreihe 1)**
Fehlercode	**P0155**	**Störung im Stromkreis der Lambdasondenheizung (Zylinderreihe 2)**

Stromkreisbeschreibung

Beim Anlassen wird die Lambdasonde für die Dauer (t1) gemäß der aktuellen Kühlmitteltemperatur und der Ansaugluftmasse vorgewärmt. In der Vorwärmphase wird die Heizung entsprechend der Batteriespannung, Motordrehzahl und Ansaugluftmasse gesteuert.

Nach Ablauf der Vorwärmphase wird die Sonde für ca. 6 Sek. voll geheizt. Danach wird die Heizung wieder entsprechend der Batteriespannung, Ansaugluftmasse, Motordrehzahl und Sondenspannung gesteuert.

Die Lambdasonde besitzt eine Heizvorrichtung, um die Aufwärmzeit zu verringern und somit direkt nach dem Start die Regelung zu beginnen. Die Heizvorrichtung erhält Batteriespannung vom Hauptrelais und wird vom PCM über Masse eingeschaltet.



AV2A21009

Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P0135 (Zylinderreihe 1) P0155 (Zylinderreihe 2)	Stromkreis unterbrochen	Kein Signal bei eingeschalteter Zündung.
	Kurzschluß an Masse	Signal unter unterem Grenzwert bei eingeschalteter Zündung.
	Kurzschluß an B+	Signal über oberem Grenzwert bei eingeschalteter Zündung.

Fehlercode Nr. P0135	Störung im Stromkreis der Lambdasondenheizung (Zylinderreihe 1)
Betroffene Bauteile	• Lambdasonden-Heizungsstromkreis unterbrochen oder kurzgeschlossen • Falscher Widerstand der Sondenheizung

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und Lambdasondenstecker (Zylinderreihe 1) abklemmen. Zündung EIN und Spannung zwischen Sondensteckerklemme B05-C und Masse messen (ca. 12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Mit Schritt 6 fortfahren.
2	Zündung EIN und Motor AUS. Spannung zwischen Sondensteckerklemme B05-D (zum PCM) und Masse messen (12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Sondensteckerklemme B05-D und PCM-Steckerklemme B1. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
3	Zündung AUS und Widerstand zwischen Sonden-Kabelsteckerklemme B05-D (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an Masse zwischen Sondensteckerklemme B05-D und PCM-Steckerklemme B1. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
4	PCM-Stecker abklemmen. Widerstand zwischen Sonden-Kabelsteckerklemme B05-D und PCM-Steckerklemme B1 messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen Sonden-Steckerklemme B05-D und PCM-Steckerklemme B1 instandsetzen. Instandsetzung prüfen und Probefahrt durchführen.
5	Zündung AUS und Widerstand zwischen Klemmen C und D des Sonden-Kabelsteckers B05 messen (ca. 6 Ω bei 23 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	PCM ersetzen.
		Nein	Lambdasonde (Zylinderreihe 1) ersetzen. Instandsetzung prüfen und Probefahrt durchführen.
6	Sicherung "O2 SEN" (10A) prüfen. OK?	Ja	Kabelstrang zwischen Kabelstrang-Steckerklemme B02-B und Sonden-Steckerklemme B05-C instandsetzen. Instandsetzung prüfen und Probefahrt durchführen.
		Nein	Ggf. Sicherung ersetzen.

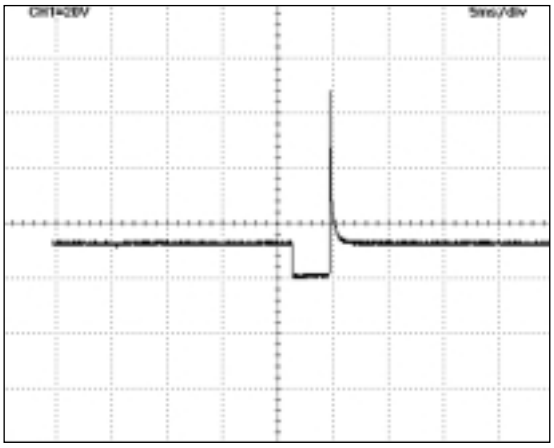
Fehlercode Nr. P0155	Störung im Stromkreis der Lambdasondenheizung (Zylinderreihe 2)
Betroffene Bauteile	• Lambdasonden-Heizungsstromkreis unterbrochen oder kurzgeschlossen • Falscher Widerstand der Sondenheizung

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und Lambdasondenstecker (Zylinderreihe 2) abklemmen. Zündung EIN und Spannung zwischen Sondensteckerklemme B04-C und Masse messen (ca. 12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Mit Schritt 6 fortfahren.
2	Zündung EIN und Motor AUS. Spannung zwischen Sondensteckerklemme B05-D (zum PCM) und Masse messen (12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Sondensteckerklemme B05-D und PCM-Steckerklemme B13. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
3	Zündung AUS und Widerstand zwischen Sonden-Kabelsteckerklemme B05-D (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an Masse zwischen Sondensteckerklemme B05-D und PCM-Steckerklemme B13. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
4	PCM-Stecker abklemmen. Widerstand zwischen Sonden-Kabelsteckerklemme B05-D und PCM-Steckerklemme B13 messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen Sonden-Steckerklemme B05-D und PCM-Steckerklemme B13 instandsetzen. Instandsetzung prüfen und Probefahrt durchführen.
5	Zündung AUS und Widerstand zwischen Klemmen C und D des Sonden-Kabelsteckers B05 messen (ca. 6 Ω bei 23 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	PCM ersetzen.
		Nein	Lambdasonde (Zylinderreihe 2) ersetzen. Instandsetzung prüfen und Probefahrt durchführen.
6	Sicherung "O2 SEN" (10A) prüfen. OK?	Ja	Kabelstrang zwischen Kabelstrang-Steckerklemme B02-B und Sondensteckerklemme B04-C instandsetzen. Instandsetzung prüfen und Probefahrt durchführen.
		Nein	Ggf. Sicherung ersetzen.

Fehlercode	**P0201**	**Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #1**
Fehlercode	**P0202**	**Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #2**
Fehlercode	**P0203**	**Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #3**
Fehlercode	**P0204**	**Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #4**
Fehlercode	**P0205**	**Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #5**
Fehlercode	**P0206**	**Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #6**

Stromkreisbeschreibung

Aufgrund der Daten von verschiedenen Sensoren berechnet das PCM die Öffnungsdauer der Einspritzdüsen und sendet Signale an die Einspritzdüsen. Diese erhalten Batteriespannung vom Hauptrelais. Das PCM steuert jede Düsen über die Masseschaltung des Regelstromkreises. Aktiviert das PCM den Düsenstromkreis, muß die Stromkreisspannung niedrig sein. Bei der Deaktivierung muß die Spannung hoch sein. Wird im Stromkreis eine Spannung außerhalb des zulässigen Bereichs festgestellt, wird der Fehlercode gesetzt.



AS2A21043

Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P0201 P0202	Kurzschluß an B+	Signal über oberem Grenzwert bei Drehzahl über 250 1/min.
P0203 P0204	Stromkreis unterbrochen	Kein Signal bei Drehzahl über 250 1/min.
P0205 P0206	Kurzschluß an Masse	Signal unter unterem Grenzwert bei Drehzahl über 250 1/min.

Fehlercode Nr. P0201	Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #1
Betroffene Bauteile	•· Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Düsensteuerung und PCM • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Düsen-Spannungsversorgung und Hauptrelais • Störung der Einspritzdüse #1

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und Kabelstecker der Einspritzdüse #1 abklemmen. Zündung EIN. Spannung zwischen Steckerklemme B18-A und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B18-A und Hauptrelais. Ggf. instandsetzen.
2	Kabelstecker der Einspritzdüse #1 wieder anklemmen. Spannung zwischen Steckerklemme B18-B (zum PCM) und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B18-B und PCM-Steckerklemme C33. Ggf. instandsetzen.
3	Zündung AUS und Kabelstecker der Einspritzdüse #1 abklemmen. Spannung zwischen Steckerklemme B18-B (zum PCM) und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Steckerklemme B18-B und PCM-Steckerklemme C33. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
4	Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2 des Steckers B18 messen (14,5 Ω bei 20 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Unzureichender Klemmenkontakt. Klemmen können oxidiert, verbogen oder falsch gesteckt sein. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Einspritzdüse #1 ersetzen.

Fehlercode Nr. P0202	Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #2
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Düsensteuerung und PCM • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Düsen-Spannungsversorgung und Hauptrelais • Störung der Einspritzdüse #2

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und Kabelstecker der Einspritzdüse #2 abklemmen. Zündung EIN. Spannung zwischen Steckerklemme B19-A und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B19-A und Hauptrelais. Ggf. instandsetzen.
2	Kabelstecker der Einspritzdüse #2 wieder anklemmen. Spannung zwischen Steckerklemme B19-B (zum PCM) und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B19-B und PCM-Steckerklemme C38. Ggf. instandsetzen.
3	Zündung AUS und Kabelstecker der Einspritzdüse #2 abklemmen. Spannung zwischen Steckerklemme B19-B (zum PCM) und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Steckerklemme B19-B und PCM-Steckerklemme C38. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
4	Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2 des Steckers B19 messen (14,5 Ω bei 20 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Unzureichender Klemmenkontakt. Klemmen können oxidiert, verbogen oder falsch gesteckt sein. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Einspritzdüse #2 ersetzen.

Fehlercode Nr. P0203	Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #3
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Düsensteuerung und PCM • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Düsen-Spannungsversorgung und Hauptrelais • Störung der Einspritzdüse #3

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und Kabelstecker der Einspritzdüse #3 abklemmen. Zündung EIN. Spannung zwischen Steckerklemme B20-A und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B20-A und Hauptrelais. Ggf. instandsetzen.
2	Kabelstecker der Einspritzdüse #3 wieder anklemmen. Spannung zwischen Steckerklemme B20-B (zum PCM) und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B20-B und PCM-Steckerklemme C37. Ggf. instandsetzen.
3	Zündung AUS und Kabelstecker der Einspritzdüse #3 abklemmen. Spannung zwischen Steckerklemme B20-B (zum PCM) und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Steckerklemme B20-B und PCM-Steckerklemme C37. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
4	Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2 des Steckers B20 messen (14,5 Ω bei 20 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Unzureichender Klemmenkontakt. Klemmen können oxidiert, verbogen oder falsch gesteckt sein. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Einspritzdüse #3 ersetzen.

Fehlercode Nr. P0204	Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #4
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Düsensteuerung und PCM • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Düsen-Spannungsversorgung und Hauptrelais • Störung der Einspritzdüse #4

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und Kabelstecker der Einspritzdüse #4 abklemmen. Zündung EIN. Spannung zwischen Steckerklemme B21-A und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B21-A und Hauptrelais. Ggf. instandsetzen.
2	Kabelstecker der Einspritzdüse #4 wieder anklemmen. Spannung zwischen Steckerklemme B21-B (zum PCM) und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B21-B und PCM-Steckerklemme C36. Ggf. instandsetzen.
3	Zündung AUS und Kabelstecker der Einspritzdüse #4 abklemmen. Spannung zwischen Steckerklemme B21-B (zum PCM) und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Steckerklemme B21-B und PCM-Steckerklemme C36. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
4	Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2 des Steckers B21 messen (14,5 Ω bei 20 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Unzureichender Klemmenkontakt. Klemmen können oxidiert, verbogen oder falsch gesteckt sein. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Einspritzdüse #4 ersetzen.

Fehlercode Nr. P0205	Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #5
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Düsensteuerung und PCM • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Düsen-Spannungsversorgung und Hauptrelais • Störung der Einspritzdüse #5

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und Kabelstecker der Einspritzdüse #5 abklemmen. Zündung EIN. Spannung zwischen Steckerklemme B22-A und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B22-A und Hauptrelais. Ggf. instandsetzen.
2	Kabelstecker der Einspritzdüse #5 wieder anklemmen. Spannung zwischen Steckerklemme B22-B (zum PCM) und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B22-B und PCM-Steckerklemme C35. Ggf. instandsetzen.
3	Zündung AUS und Kabelstecker der Einspritzdüse #5 abklemmen. Spannung zwischen Steckerklemme B22-B (zum PCM) und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Steckerklemme B22-B und PCM-Steckerklemme C35. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
4	Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2 des Steckers B22 messen (14,5 Ω bei 20 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Unzureichender Klemmenkontakt. Klemmen können oxidiert, verbogen oder falsch gesteckt sein. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Einspritzdüse #5 ersetzen.

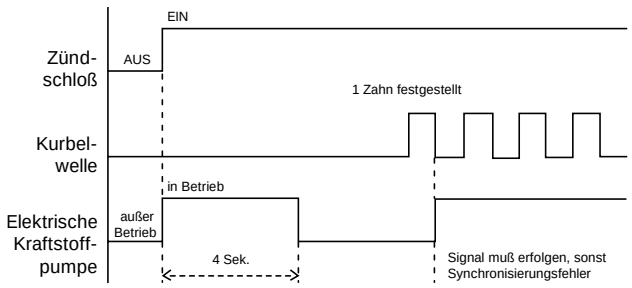
Fehlercode Nr. P0206	Störung im Stromkreis der Einspritzdüse #6
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Düsensteuerung und PCM • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Düsen-Spannungsversorgung und Hauptrelais • Störung der Einspritzdüse #6

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und Kabelstecker der Einspritzdüse #6 abklemmen. Zündung EIN. Spannung zwischen Steckerklemme B23-A und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B23-A und Hauptrelais. Ggf. instandsetzen.
2	Kabelstecker der Einspritzdüse #6 wieder anklemmen. Spannung zwischen Steckerklemme B23-B (zum PCM) und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B23-B und PCM-Steckerklemme C34. Ggf. instandsetzen.
3	Zündung AUS und Kabelstecker der Einspritzdüse #6 abklemmen. Spannung zwischen Steckerklemme B23-B (zum PCM) und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Steckerklemme B23-B und PCM-Steckerklemme C34. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
4	Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2 des Steckers B23 messen (14,5 Ω bei 20 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Unzureichender Klemmenkontakt. Klemmen können oxidiert, verbogen oder falsch gesteckt sein. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Einspritzdüse #6 ersetzen.

Fehlercode	P0230	Störung im Stromkreis des Kraftstoffpumpenrelais

Stromkreisbeschreibung

Beim Einschalten der Zündung aktiviert das PCM für 4 Sek. die Kraftstoffpumpe, wenn der Kurbelwinkelsensor kein Signal an das PCM sendet. Wird ein Signal vom Kurbelwinkelsensor festgestellt, bleibt die Kraftstoffpumpe eingeschaltet. Beim Ausschalten der Zündung schaltet das PCM die Kraftstoffpumpe ab.



AV2A21010

Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P0230	Kurzschluß an Masse, Stromkreis unterbrochen	Signal unter unterem Grenzwert, wenn die Kraftstoffpumpe außer Betrieb ist.
	Kurzschluß an B+	Signal über oberem Grenzwert, wenn die Kraftstoffpumpe in Betrieb ist.

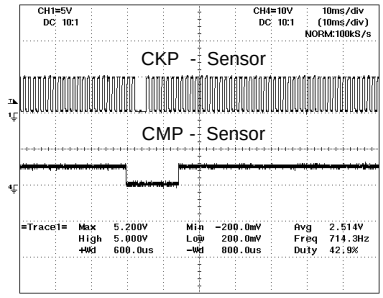
Fehlercode Nr. P0230	Störung im Stromkreis des Kraftstoffpumpenrelais
Betroffene Bauteile	• Störung im Kraftstoffpumpenrelais • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Nach Einschalten der Zündung 10 Sek. warten. Spannung zwischen PCM-Steckerklemme D10 und Masse messen (11-13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß an Masse zwischen Kabelstecker B-02 des Sicherungs- und Relaiskastens und PCM-Steckerklemme D-10. Ggf. instandsetzen.
2	Motor starten und Spannung zwischen PCM-Steckerklemme D10 und Masse messen (12–14 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Kabelstecker B-02 des Sicherungs- und Relaiskastens und PCM-Steckerklemme D-10. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
3	Zündung AUS und Kraftstoffpumpen-Relaisstecker abklemmen. Kraftstoffpumpenrelais auf Durchgang prüfen. Siehe Prüfung des Kraftstoffpumpenrelais, Seite 22A-8. Ist das Relais funktionsfähig?	Ja	Unzureichender Klemmenkontakt an PCM-Steckerklemme D-10 oder Kabelstecker B-02 des Sicherungs- und Relaiskastens. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Kraftstoffpumpenrelais ersetzen.

Fehlercode	P0335	Störung im Stromkreis des Kurbelwinkelsensors (CKP)

Stromkreisbeschreibung

An der Vorderseite des Getriebegehäuses am Schwungrad befindet sich ein Kurbelwinkelsensor (CKP). Dieser Sensor (Hall-Effekt) erzeugt Spannung mit Hilfe eines Geberrads auf der Kurbelwelle. Das Geberrad enthält 58 Nuten und eine weitere breite Nut. Steht die Nut über dem Sensor, gibt dieser keine Spannung (ca. 0 V) ab. Steht keine Nut, sondern Metall über dem Sensor, gibt er eine hohe Spannung (5 V) ab. Während einer Kurbelwellenumdrehung erfolgen 58 Rechtecksignale und ein längeres Signal. Das PCM berechnet mit der Frequenz der Sensorsignale die Motordrehzahl, die Einspritzdauer und den Zündzeitpunkt. Die breite Nut dient der Bestimmung des Zylinders, der sich im OT befindet.



AV2021034

Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P0335	Kein Signal	Kein CKP-Sensorsignal
	Ungültiges Signal	Zulässige Kurbelwellennut festgestellt, aber Synchronisierung nicht erfolgreich.
		Anzahl der Kurbelwellennuten nicht richtig (weniger als 56 oder mehr als 60 Nuten).

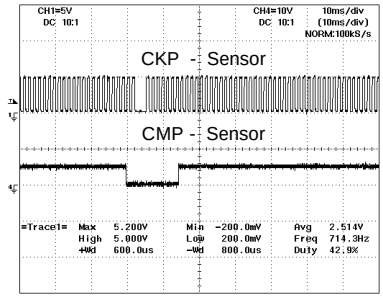
Fehlercode Nr. P0335	Störung im Stromkreis des Kurbelwinkelsensors (CKP)
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen CKP-Sensorsignal und PCM • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen CKP-Sensormasse und PCM • Störung des Kurbelwinkelsensors

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung EIN. Kabelstecker vom CKP-Sensor abklemmen. Spannung zwischen Kabelstecker-klemme B16-A und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Sensor-Steckerklemme B16-A und Hauptrelais. Ggf. instandsetzen.
2	Zündung AUS. Kabelstecker vom PCM abklemmen. Widerstand zwischen Kabelsteckerklemme B16-B und PCM-Steckerklemme C8 messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Sensor-Steckerklemme B16-B und PCM-Steckerklemme C8. Ggf. instandsetzen.
3	Widerstand zwischen Kabelsteckerklemme B16-C und PCM-Steckerklemme C21 messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 4 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Sensor-Steckerklemme B16-C und PCM-Steckerklemme C21. Ggf. instandsetzen.
4	PCM-Stecker wieder anklemmen und Widerstand zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B16-B und Kabelsteckerklemme B16-C messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß zwischen Sensor-Steckerklemme B16-B und Steckerklemme B16-C. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 5 fortfahren.
5	Zündung EIN. Spannung zwischen Kabelstecker-klemme B16-B (zum PCM) und Masse messen (11-13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ in Kabelsteckerklemme B16-B. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 6 fortfahren.
6	Luftspiel zwischen CKP-Sensor und Geberrad messen (0,3-1,7mm). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	CKP-Sensor ersetzen
		Nein	Geberrad auf korrekten Zustand prüfen. Luftspalt einstellen.

Fehlercode	P0340	Störung im Stromkreis des Nockenwellensensors (CMP)

Stromkreisbeschreibung

An der Rückseite des Zylinderkopfs ist ein Nockenwellensensor eingebaut. Dieser Sensor sendet ein Signal an das PCM, wenn sich Zylinder #1 im OT befindet.
Der CMP-Sensor besteht aus einem Hall-Gerät und einem Magneten. Wird das Magnetfeld des Hall-Geräts durch einen Stift der Nockenwelle gestört, gibt der Sensor eine Spannung von 0 V ab. Andernfalls beträgt die Spannung 5 V.



AV2021034

Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P0340	Kein Signal	Kein CMP-Sensorsignal, wenn der CKP-Sensor funktionsfähig ist.
	Ungültiges Signal	CMP-Sensor liegt außerhalb des Bereichs des CKP-Sensors, wenn der CKP-Sensor funktionsfähig ist.

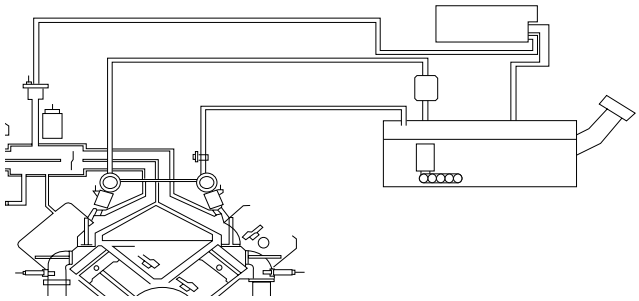
Fehlercode Nr. P0340	Störung im Stromkreis des Nockenwellensensors (CMP)
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen CMP-Sensorsignal und PCM • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen CMP-Sensormasse und PCM • Störung des Nockenwellensensors

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS. Kabelstecker vom CMP-Sensor abklemmen. Zündung EIN und Spannung zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B15-A und Masse messen (11-13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Sensor-Steckerklemme B15-A und Hauptrelais. Ggf. instandsetzen.
2	Zündung AUS. Widerstand zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B15-C (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen Sensor-Steckerklemme B15-C und PCM-Steckerklemme D8. Ggf. instandsetzen.
3	Zündung AUS und Widerstand zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B15-B (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an Masse zwischen Sensor-Steckerklemme B15-B und PCM-Steckerklemme D7. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
4	PCM-Stecker abklemmen. Widerstand zwischen Sensor-Kabelsteckerklemme B15-B (zum PCM) und PCM-Steckerklemme D7 messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen Sensor-Steckerklemme B15-B und PCM-Steckerklemme D7. Ggf. instandsetzen.
5	PCM-Stecker wieder anklemmen. Zündung EIN. Spannung zwischen CMP-Sensor-Kabelsteckerklemme B15-B (zum PCM) und Masse messen (11-13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Sensor-Steckerklemme B15-B und PCM-Steckerklemme D7. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 6 fortfahren.
6	CMP-Sensor ausbauen und Zyl. #1-Signalgeber prüfen. Ist der Signalgeber ordnungsgemäß in die Nockenwelle eingebaut?	Ja	CMP-Sensor ersetzen.
		Nein	Nockenwelle ausbauen und Zyl. #1-Signalgeber ersetzen.

Fehlercode	P0443	Störung im Stromkreis des EVAP-Spülventils

Stromkreisbeschreibung

Das EVAP-System verhindert das Austreten von Kraftstoffdämpfen aus dem Kraftstofftank in die Atmosphäre, wo sie photo-chemischen Smog bilden können. Kraftstoffdämpfe werden im Aktivkohle-behälter gesammelt. Das Spülventil wird vom PCM gesteuert, um die Dämpfe zur Verbrennung vom Behälter zurück in den Motor zu leiten.
Das Motormanagement des Carnival verwendet die adaptive Funktion der EVAP-Steuerung. Jeder Spül-vorgang führt zu Abweichungen der Regelkreissteue-rung. Während des Spülens des EVAP-Behälters (Öffnen des EVAP-Ventils) wird das adaptive Ventil auf Neutral gehalten und die adaptive Regelfunktion deaktiviert. Die adaptive Regelkreissteuerung wird nur freigegeben, wenn keine Dämpfe durch Spülen des Aktivkohlebehälters (Schließen des EVAP-Ventils) in den Ansaugkanal geleitet werden. Ein Regelventil dient zur Druckregelung im Kraftstofftank und verhindert, daß Kraftstoff im Fall eines Fzg.-Überschlags austritt.



AV2021035

Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P0443	Kurzschluß an Masse	Signal bei eingeschalteter Zündung unter unterem Grenzwert.
	Kurzschluß an B+	Signal bei eingeschalteter Zündung über oberem Grenzwert.
	Stromkreis unterbrochen	Kein Signal bei eingeschalteter Zündung.

Fehlercode Nr. P0443	Fehlfunktion im Stromkreis des EVAP-Spülventils
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis der EVAP-Spülmagnetventil-Regelung • Störung des Spülmagnetventils • Kurzschluß an B+ oder Masse im Stromkreis des Spülmagnetventils

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS. Kabelstecker des Spülmagnetventils abklemmen. Zündung EIN, Motor AUS. Spannung zwischen Steckerklemme B26-B (zum PCM) und Masse messen (ca. 12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ in Steckerklemme B 26-B. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 2 fortfahren.
2	Zündung AUS. Widerstand zwischen EVAP-Steckerklemme B26-B (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an Masse in Steckerklemme B 26-B. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
3	PCM-Stecker abklemmen. Auf Durchgang zwischen EVAP-Steckerklemme B26-B und PCM-Steckerklemme C42 prüfen. Ist Durchgang vorhanden?	Ja	Mit Schritt 4 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen Steckerklemme B26-B und PCM-Steckerklemme C42. Ggf. instandsetzen.
4	Zündung EIN, Motor AUS. Spannung zwischen EVAP-Steckerklemme B26-A und Masse messen (ca. 12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen Steckerklemme B26-A und Hauptrelais. Ggf. instandsetzen.
5	Kabelverbindungen an Steckerklemme B26-A und Hauptrelais auf Zustand prüfen. Sind die Steckerverbindungen OK?	Ja	Mit Schritt 6 fortfahren.
		Nein	Kabelsteckerverbindung ggf. instandsetzen.
6	Widerstand zwischen den Klemmen A und B des Spülventilsteckers B26 messen (ca. 26 Ω bei 20 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Zustand der Klemmenkontakte sichtprüfen (oxidiert, verformt oder falsch gesteckt). Ggf. instandsetzen.
		Nein	EVAP-Spülmagnetventil ersetzen.

Fehlercode	P0500	Geschwindigkeitssensor (VSS), Meßbereich / Funktion

Stromkreisbeschreibung

Am Getriebegehäuse befindet sich ein Geschwindigkeitssensor, der 4 Impulse pro Umdrehung der Antriebswelle sendet. Die Frequenz der Signale ist proportional zur Fahrzeuggeschwindigkeit. Im Instrumentenblock wird das Signal in eine Rechteckwelle umgeformt und an das PCM gesendet. Aus der Signalfrequenz berechnet das PCM die Fahrzeuggeschwindigkeit.

Fehler und Fehlerbeschreibung		
Fehlercode	**Fehler**	**Fehlerbeschreibung**
P0500	Kein Signal	Für die Dauer von 4 Sek. wurde kein Fzg-Geschwindigkeitssignal gesendet. (Drehzahl über 2.688 1/min, Ansaugluftmasse über 272 mg/Kurbelwellenumdrehung)

Fehlercode Nr. P0500	Geschwindigkeitssensor (VSS), Meßbereich / Funktion
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis des Geschwindigkeitssensors • Kurzschluß an B+ oder Masse im Stromkreis des Geschwindigkeitssensors

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und PCM-Stecker abklemmen. Widerstand zwischen PCM-Steckerklemme D-22 und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an Masse zwischen Instrumentenblock-Klemme 2D und PCM-Steckerklemme D-22. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 2 fortfahren.
2	PCM-Stecker anklemmen. Zündung EIN. Spannung zwischen PCM-Steckerklemme D-22 und Masse messen (11–13 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Steckerklemme 2D und PCM-Steckerklemme D-22. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
3	Besteht Durchgang zwischen PCM-Steckerklemme D-22 und Instrumentenblock-Klemme 2D?	Ja	Instrumentenblock ersetzen.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen Steckerklemme 2D und PCM-Steckerklemme D-22. Ggf. instandsetzen.

Fehlercode Nr. P1166	**Rückmeldesystem (Zylinderreihe 1)**
Fehlercode Nr. P1167	**Rückmeldesystem (Zylinderreihe 2)**

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Nach der Instandsetzung auf die gleiche Codenummer prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Zustand des Lambdasondenstromkreises prüfen. – Wenn OK, auf Fehlercode P0130 oder P0150 prüfen. – Wenn nicht i.O., instandsetzen oder Stecker ersetzen.
2	Diagnosegerät anschließen und auf Fehlfunktion für den zugehörigen Stecker prüfen (Nr. P1166 oder Nr. P1167). Lautet die Fehlermeldung "fett"?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren. ✱ *Hinweis* *Kraftstoff/Luft-Gemisch ist fett.*
		Nein	Mit Schritt 5 fortfahren. ✱ *Hinweis* *Kraftstoff/Luft-Gemisch ist mager, oder es treten Fehlzündungen auf*
3	Bei Motorleerlauf Kraftstoffleitungsdruck prüfen. **Kraftstoffleitungsdruck: 2,4–2,6 bar**	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	**Druck zu hoch** Rücklaufleitung auf Verstopfung oder Verengung prüfen. – Wenn OK, Druckregler ersetzen. – Wenn nicht i.O., instandsetzen oder ersetzen.
4	Einspritzdüse auf Undichtigkeit oder Verstopfung prüfen.	Ja	Einspritzdüse ersetzen.
		Nein	Kühlmitteltemperatursensor prüfen. – Wenn OK, Lambdasonde ersetzen. – Wenn nicht i.O., Kühlmitteltemperatursensor ersetzen.
5	Im Motorleerlauf nacheinander Zündkabel von jedem Zylinder abklemmen und auf gleichen Drehzahlabfall prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Mit Schritt 8 fortfahren.
6	Bei abgeklemmter Druckreglerleitung und Motorleerlauf Kraftstoffleitungsdruck prüfen. **Kraftstoffleitungsdruck: 2,94–3,14 bar** (Voraussetzung: Unterdruckleitung vom Druckregler abgeklemmt)	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	**Druck zu gering** Bei verschlossener Rücklaufleitung Kraftstoff-leitungsdruck prüfen. – Druckregler prüfen, wenn Druck plötzlich ansteigt. – Auf Verstopfung zwischen Kraftstoffpumpe und Druckregler prüfen, wenn Druck langsam ansteigt. Ist die Leitung nicht blockiert, Maximaldruck der Kraftstoffpumpe prüfen.
7	Luftmasse in den Komponenten des Ansaugsystems prüfen. – Anschluß der Unterdruckleitung prüfen. – Unterdruck: über 480 mmHg	Ja	Lambdasonde ersetzen.
		Nein	Entsprechende Bauteile instandsetzen oder ersetzen.
8	Den Zylinder mit Fehlzündungen im Schritt 5 prüfen.	Ja	Zündsystem instandsetzen oder ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
9	Arbeitsgeräusch der Einspritzdüse am Zylinder prüfen, an dem Störungen in Schritt 5 festgestellt wurden.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Steckerklemme der Einspritzdüse auf ca. 12 V prüfen. – Wenn ja, Einspritzdüse ersetzen. – Andernfalls Stromkreis auf Kurzschluß oder Unterbrechung prüfen.
10	Einspritzdüse des Zylinders ersetzen, an dem Störungen in Schritt 5 festgestellt wurden. Nach der Instandsetzung auf die gleiche Codenummer prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Fehlerhafte Einspritzdüse abklemmen.
11	PCM ersetzen und feststellen, ob der Motorlauf ordnungsgemäß ist.		

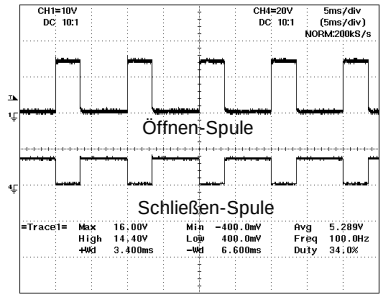
Fehlercode	P01505	Störung im Stromkreis des IAC-Ventils (Öffnen-Spule)
Fehlercode	P01507	Störung im Stromkreis des IAC-Ventils (Schließen-Spule)

Stromkreisbeschreibung

In das Drosselklappengehäuse ist ein Leerlaufregelventil (IAC) eingebaut, das die Luftmasse regelt, die um die Drosselklappe herumgeleitet wird.

Das IAC-Ventil dient zur Beibehaltung des Leerlaufs entsprechend den unterschiedlichen Lastzuständen und Betriebsbedingungen. Es führt auch zusätzliche Luft beim Starten zu. Bei der Verzögerung fungiert es als elektronischer Schließdämpfer.

Das Ventil besteht aus einer Öffnen-Spule, einer Schließen-Spule und einem Permanentmagneten. Die beiden Spulen werden vom PCM aufgrund der Signale mehrerer Sensoren durch Anlegen der Steuerstromkreise an Masse gesteuert. Gemäß den Steuersignalen vom PCM dreht sich der Ventilrotor, um den Luftnebenstrom zum Motor zu regeln.



AV2021036

Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P1505 Öffnen-Spule	Kurzschluß an Masse	Signal bei eingeschalteter Zündung unter unterem Grenzwert.
P1507 Schließen-Spule	Kurzschluß an B+	Signal bei eingeschalteter Zündung über oberem Grenzwert.
	Stromkreis unterbrochen	Kein Signal bei eingeschalteter Zündung.

Fehlercode Nr. P1505	Störung im Stromkreis des Leerlaufluft-Regelventils (IAC) (Öffnen-Spule)
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis zum IAC-Ventil • Störung des IAC-Ventils (Öffnen-Spule) • Kurzschluß an B+ oder an Masse im Stromkreis des IAC-Ventils

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und IAC-Kabelstecker abklemmen. Zündung EIN, Motor AUS. Spannung zwischen IAC-Steckerklemme B11-C (zum PCM) und Masse messen (ca. 12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ in Steckerklemme B11-C. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 2 fortfahren.
2	Zündung AUS. Widerstand zwischen IAC-Steckerklemme B11-C (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an Masse in Steckerklemme B11-C. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
3	PCM-Stecker abklemmen. Auf Durchgang zwischen IAC-Steckerklemme B11-C und PCM-Steckerklemme 47 prüfen. Ist Durchgang vorhanden?	Ja	Mit Schritt 4 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen IAC-Steckerklemme B11-C und PCM-Steckerklemme C47. Ggf. instandsetzen.
4	Zündung EIN, Motor AUS. Spannung zwischen IAC-Steckerklemme B11-B und Masse messen (ca. 12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen IAC-Steckerklemme B11-B und Hauptrelais. Ggf. instandsetzen.
5	Kabelverbindungen an Steckerklemme B11-B und Hauptrelais auf Zustand prüfen. Sind die Steckerverbindungen OK?	Ja	Mit Schritt 6 fortfahren.
		Nein	Kabelsteckerverbindung ggf. instandsetzen.
6	Widerstand zwischen den Klemmen B und C des Steckers B11 messen (16,5–18,5 Ω bei 20 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Zustand der Klemmenkontakte sichtprüfen (oxidiert, verformt oder falsch gesteckt). Ggf. instandsetzen.
		Nein	IAC-Regelventil ersetzen.

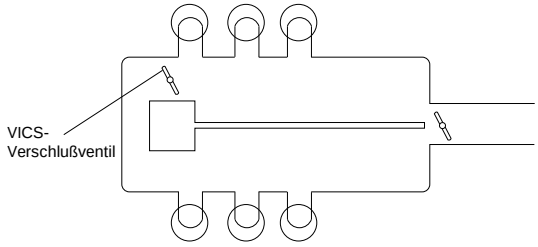
Fehlercode Nr. P1507	Störung im Stromkreis des Leerlaufluft-Regelventils (IAC) (Schließen-Spule)
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis zum IAC-Ventil • Störung des IAC-Ventils (Öffnen-Spule) • Kurzschluß an B+ oder an Masse im Stromkreis des IAC-Ventils

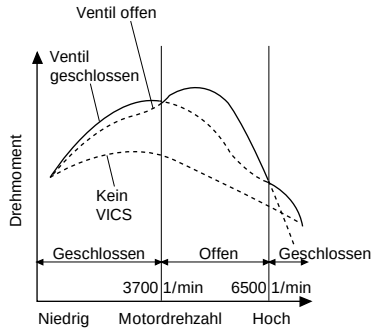
Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und IAC-Kabelstecker abklemmen. Zündung EIN, Motor AUS. Spannung zwischen IAC-Steckerklemme B11-A (zum PCM) und Masse messen (ca. 12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ in Steckerklemme B11-A. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 2 fortfahren.
2	Zündung AUS. Widerstand zwischen IAC-Steckerklemme B11-A und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an Masse in Steckerklemme B11-A. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
3	PCM-Stecker abklemmen. Auf Durchgang zwischen IAC-Steckerklemme B11-A und PCM-Steckerklemme C46 prüfen. Ist Durchgang vorhanden?	Ja	Mit Schritt 4 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen IAC-Steckerklemme B11-A und PCM-Steckerklemme C46. Ggf. instandsetzen.
4	Zündung EIN, Motor AUS. Spannung zwischen IAC-Steckerklemme B11-B und Masse messen (ca. 12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen IAC-Steckerklemme B11-B und Hauptrelais. Ggf. instandsetzen.
5	Kabelverbindungen an Steckerklemme B11-B und Hauptrelais auf Zustand prüfen. Sind die Steckerverbindungen OK?	Ja	Mit Schritt 6 fortfahren.
		Nein	Kabelsteckerverbindung ggf. instandsetzen.
6	Widerstand zwischen den Klemmen A und B des IAC-Steckers B11 messen (14,5–16,5 Ω bei 20 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Zustand der Klemmenkontakte sichtprüfen (oxidiert, verformt oder falsch gesteckt). Ggf. instandsetzen.
		Nein	IAC-Regelventil ersetzen.

Fehlercode	P1523	Störung im Stromkreis des VICS-Ventils

Stromkreisbeschreibung

Das variable Ansaugsteuersystem (VICS) dient zur Veränderung des Aufladungseffekts durch die Luftmassenträgheit, um die Motorleistung und das Drehmoment zu steigern. Liegt die Motordrehzahl bei 3600–5400 1/min, ist das VICS-Ventil aktiviert, das Verschlußventil ist geöffnet, und der Ansaugkrümmer (Dynamikkammer) wird mit großemVolumen befüllt. Liegt die Motordrehzahl außerhalb dieses Bereichs, wird das VICS-Ventil deaktiviert, das Verschlußventil geschlossen und der Ansaugkrümmer mit kleinerem Volumen befüllt.





AV2A21011

Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P1523	Kurzschluß an Masse, Stromkreis unterbrochen	Signal unter unterem Grenzwert, wenn VICS-Ventil außer Betrieb.
	Kurzschluß an B+	Signal über oberem Grenzwert, wenn VICS-Ventil in Betrieb.

Fehlercode Nr. P1523	Störung im Stromkreis des VICS-Ventils
Betroffene Bauteile	• Unterbrochener Stromkreis zum VICS-Ventil • Störung des VICS-Ventils • Kurzschluß an B+ oder an Masse im Stromkreis des VICS-Ventils

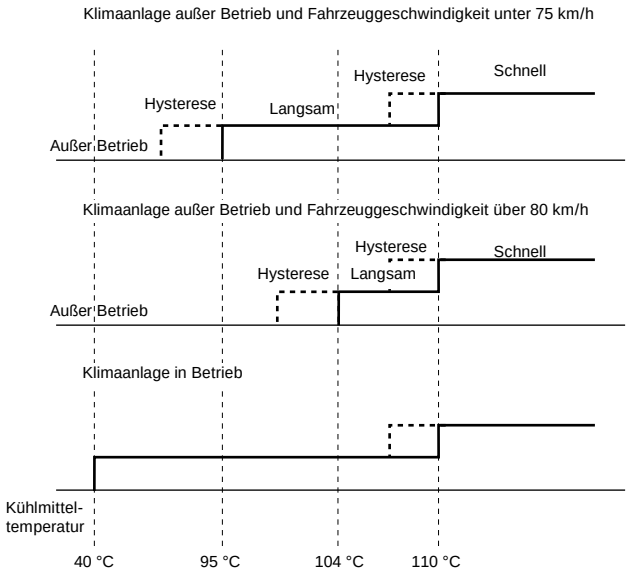
Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS und VICS-Kabelstecker abklemmen. Zündung EIN, Motor AUS. Spannung zwischen VICS-Steckerklemme B17-B (zum PCM) und Masse messen (ca. 12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ in Steckerklemme B17-B. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 2 fortfahren.
2	Zündung AUS. Widerstand zwischen VICS-Steckerklemme B17-B (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an Masse in Steckerklemme B17-B. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
3	PCM-Stecker abklemmen. Auf Durchgang zwischen VICS-Steckerklemme B17-B und PCM-Steckerklemme C45 prüfen. Ist Durchgang vorhanden?	Ja	Mit Schritt 4 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen VICS-Steckerklemme B17-B und PCM-Steckerklemme C45. Ggf. instandsetzen.
4	Zündung EIN, Motor AUS. Spannung zwischen VICS-Steckerklemme B17-A und Masse messen (ca. 12 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß zwischen VICS-Steckerklemme B17-A und Hauptrelais. Ggf. instandsetzen.
5	Kabelverbindungen an Steckerklemme B17-A und Hauptrelais auf Zustand prüfen. Sind die Steckerverbindungen OK?	Ja	Mit Schritt 6 fortfahren.
		Nein	Kabelsteckerverbindung ggf. instandsetzen.
6	Widerstand zwischen den Klemmen A und B des Steckers B17 messen (13,8±3,5 Ω bei 20 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Zustand der Klemmenkontakte sichtprüfen (oxidiert, verformt oder falsch gesteckt). Ggf. instandsetzen.
		Nein	VICS-Ventil ersetzen.

Fehlercode	**P1672**	**Störung im Stromkreis des Kühlerlüfterrelais (langsam)**
Fehlercode	**P1673**	**Störung im Stromkreis des Kühlerlüfterrelais (schnell)**

Stromkreisbeschreibung

Das PCM steuert einen elektrischen Kühlerlüfter, um ein Überhitzen des Motors zu verhindern. Der Kühlerlüfter arbeitet mit zwei Geschwindigkeiten (langsam / schnell), die je nach Eingangssignalen des Geschwindigkeitssensors, des Klimaanlagenschalters und des Kühlmitteltemperatursensors geschaltet werden (siehe nebenstehendes Bild). Drei Relais steuern den Kühlerlüfter.

	Relais 1	Relais 2	Relais 3
Langsam	EIN	AUS	AUS
Schnell	EIN	EIN	EIN



AV2021042

Fehler und Fehlerbeschreibung

Fehlercode	Fehler	Fehlerbeschreibung
P1672 (langsam)	Kurzschluß an Masse, Stromkreis unterbrochen	Signal unter unterem Grenzwert, wenn Kühlerlüfter außer Betrieb.
P1673 (schnell)	Kurzschluß an B+	Signal über oberem Grenzwert, wenn Kühlerlüfter in Betrieb.

Fehlercode Nr. P1672	Störung im Stromkreis des Kühlerlüfters (langsam)
Betroffene Bauteile	• Störung des Kühlerlüfters • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung EIN. Spannung zwischen PCM-Klemme D18 und Masse messen (ca. 12V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
2	Zündung AUS und Kühlerlüfter-Relais abziehen. Widerstand zwischen den Klemmen A und D des Relaissteckers D28 messen. (60 Ω bei 20 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Schlechter Klemmenkontakt an der PCM-Steckerklemme D18. Sichtprüfen und nach Bedarf instandsetzen.
		Nein	Kühlerlüfterrelais ersetzen.
3	Zündung AUS und Kühlerlüfterrelais abklemmen. Widerstand zwischen Steckerklemme D28-D (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an Masse zwischen Steckerklemme D28-D und PCM-Steckerklemme D18. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen Steckerklemme D28-D und PCM-Steckerklemme D18. Ggf. instandsetzen.

Fehlercode Nr. P1673	Störung im Stromkreis des Kühlerlüfters (schnell)
Betroffene Bauteile	• Störung des Kühlerlüfters • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung EIN. Spannung zwischen PCM-Klemme D40 und Masse messen (ca. 12V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren.
		Nein	Mit Schritt 3 fortfahren.
2	Zündung AUS und Kühlerlüfter-Relais abziehen. Widerstand zwischen den Klemmen A und D des Relaissteckers D29 messen. (60 Ω bei 20 °C). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Schlechter Klemmenkontakt an der PCM-Steckerklemme D40. Sichtprüfen und nach Bedarf instandsetzen.
		Nein	Kühlerlüfterrelais ersetzen.
3	Zündung AUS und Kühlerlüfterrelais abklemmen. Widerstand zwischen Steckerklemme D29 (zum PCM) und Masse messen (0 Ω). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an Masse zwischen Steckerklemme D29 und PCM-Steckerklemme D40. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis zwischen Steckerklemme D29 und PCM-Steckerklemme D40. Ggf. instandsetzen.

Fehlercode Nr. P1699	Störung im Stromkreis des Hauptrelais
Betroffene Bauteile	• Störung des Hauptrelais • Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung EIN. Spannung zwischen PCM-Klemme B23 und Masse messen (11-13V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Kurzschluß an B+ zwischen Kabelstecker B02-D des Sicherungs- und Relaiskastens und PCM-Steckerklemme B23. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Mit Schritt 2 fortfahren.
2	Zündung AUS. Spannung zwischen PCM-Klemme B23 und Masse messen (11-13V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß an Masse zwischen Kabelstecker B02-D des Sicherungs- und Relaiskastens und PCM-Steckerklemme B23. Ggf. instandsetzen.
3	Hauptrelaisstecker abziehen. Hauptrelais auf Durchgang prüfen. Siehe Prüfung des Hauptrelais, Seite 21-93. Ist das Relais OK?	Ja	Schlechter Klemmenkontakt an der PCM-Steckerklemme B23 oder Kabelstecker B02-D des Sicherungs- und Relaiskastens. Ggf. instandsetzen.
		Nein	Hauptrelais ersetzen.

FEHLERSUCHTABELLE

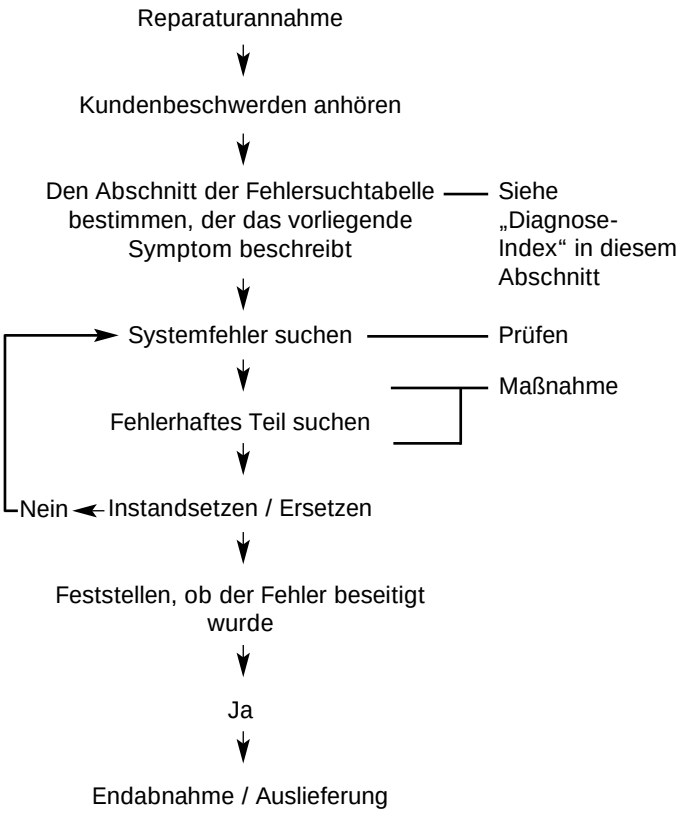
Anleitung für Fehlersuchtabelle

Einleitung

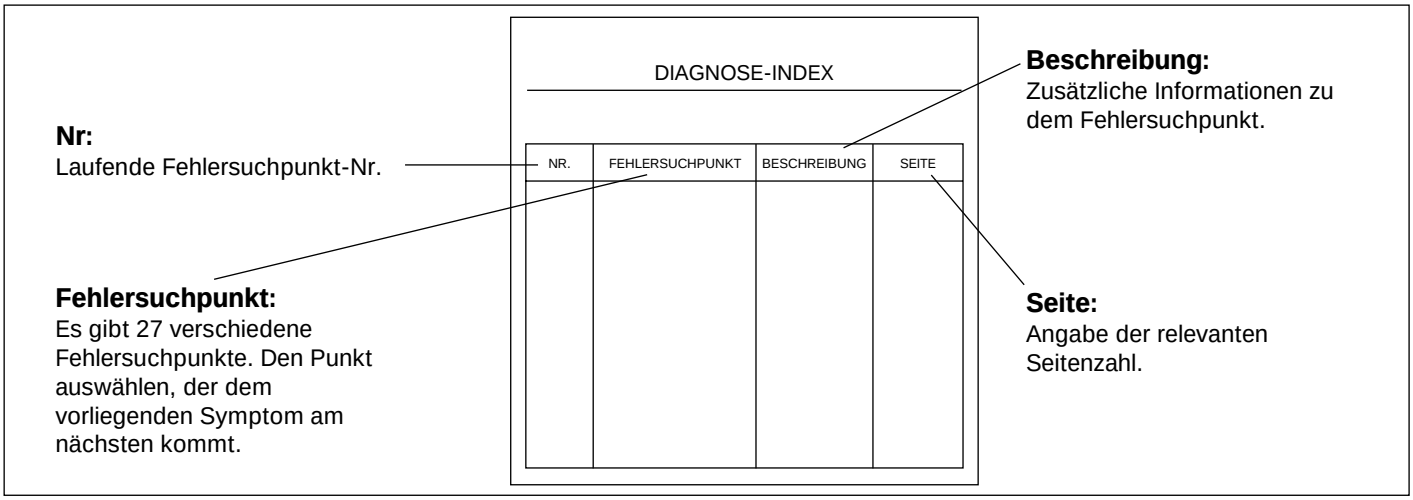
Die meisten Kraftstoff- und Abgasregelsysteme werden elektrisch gesteuert. Die Fehlersuche und -diagnose in diesen Systemen kann deshalb schwierig sein, besonders bei der Suche nach unregelmäßig auftretenden Fehlern.

Vor Beginn der eigentlichen Fehlersuche ausführlich mit dem Kunden über die Fehlfunktionen oder Fahrstörungen sprechen. Die Fehlerbeschreibungen des Kunden geben oft wichtige Hinweise zur Auffindung der Fehlerquelle, insbesondere für die Suche nach unregelmäßig auftretenden Fehlern. Die Erläuterung der Symptome sowie der Rahmenbedingungen, unter denen die Fehlfunktion beanstandet wird, können eine große Hilfe für die Fehlerdiagnose sein.

Arbeitsablauf



Diagnose-Index



Fehlersuchtabelle

Beschreibung: Nähere Beschreibung des Fehlersuchpunkts. Vor Beginn der Fehlersuche sicherstellen, daß die Tabelle das vorliegende Symptom behandelt.

Fehlersuch-Hinweise: Hinweise auf mögliche Fehlerursachen

Schritt: Reihenfolge der Maßnahmen zur Fehlersuche

Prüfung: Prüfabläufe für eine schnelle Diagnose

Maßnahme: Hinweise zur Reihenfolge der Prüfschritte und Arbeitshinweise, die in Abhängigkeit der Antworten „Ja / Nein“ zu befolgen sind.

DIAGNOSE-INDEX

Nr.	Fehlersuchpunkt		Beschreibung	Seite
1	Motor dreht nicht durch oder dreht langsam		*Siehe Motorelektrik*	*Kap. 31*
2	Dreht normal durch, aber springt nicht an	Keine Verbrennung	Dreht normal durch, zeigt aber keine Anzeichen von Verbrennung	21-61
3		Teilweise Verbrennung, Motor kalt	Dreht normal durch, hat aber nur teilweise Verbrennung	21-63
4		Teilweise Verbrennung bei Betriebstemperatur	Motor startet kalt normal, aber nicht bei Betriebstemperatur	21-65
5	Dreht normal durch, aber springt schlecht an	Motor warm oder kalt	Dreht normal durch, benötigt aber zu viel Zeit bis zum Anspringen	21-66
6		Motor ist kalt	Motor startet nur bei Betriebstemperatur normal	21-67
7		Motor hat Betriebstemperatur	Motor startet nur im kalten Zustand normal	21-68
8	Rauher Leerlauf (Leerlaufdrehzahl zu gering/Motor stirbt im Leerlauf ab)	Motor warm oder kalt	Motor stirbt im Leerlauf ab oder vibriert stark	21-69
9		Motor ist kalt	Während der Aufwärmphase stirbt der Motor im Leerlauf ab oder vibriert stark	21-70
10		Motor hat Betriebstemperatur	Während der Aufwärmphase ist der Leerlauf normal. Bei Betriebstemperatur stirbt der Motor im Leerlauf ab oder vibriert stark	21-71
11		Klimaanlage ist eingeschaltet	Bei eingeschalteter Klimaanlage stirbt der Motor im Leerlauf ab oder vibriert stark	21-72
12	Rauher Leerlauf/Motor stirbt direkt nach dem Anspringen ab		Nur direkt nach dem Anlassen stirbt der Motor im Leerlauf ab oder vibriert stark (Gaspedal nicht betätigt)	21-73
13	Leerlaufdrehzahl bei Betriebstemperatur zu hoch		Nur nach der Aufwärmphase zu hoher Leerlauf	21-74
14	Ungleichmäßiger Leerlauf, zu hoch/zu gering		Leerlaufdrehzahl wechselnd hoch oder niedrig	21-75
15	Motor stirbt bei Verzögerung ab		Motor stirbt während oder nach einer Verzögerung plötzlich ab	21-76
16	Motor stirbt plötzlich ab (unregelmäßig auftretend)		Motor stirbt sporadisch ab	21-77
17	Motor stottert beim Beschleunigen		Beschleunigungslöcher nach dem Durchtreten des Gaspedals oder Ruckeln beim Beschleunigen	21-78
18	Motor dreht bei gleichmäßiger Fahrt plötzlich höher		Unerwartete (mehrfache) Änderungen der Motordrehzahl	21-79
19	Leistungsverlust		Unzureichende Leistung bei vollständig geöffneter Drosselklappe und unzureichende Höchstgeschwindigkeit	21-80
20	Unzureichende Beschleunigung		Unzureichende Leistung beim Beschleunigen	21-82
21	Rauher Motorlauf und Fehlzündungen beim Verzögern		Beim Verzögern ungewöhnlicher Motorlauf begleitet von Fehlzündungen	21-84
22	Klopfen/Klingeln		Unzureichende Verbrennung mit hörbaren Klingel- oder Klopfgeräuschen	21-85
23	Kraftstoffgeruch		Kraftstoffgeruch im Fahrgastraum feststellbar	21-86
24	Übermäßiger Ölverbrauch		Ölverbrauch höher als spezifiziert	21-87
25	Störungsanzeigeleuchte (MIL) leuchtet ständig		Diagnosegerät erkennt trotz aktivierter MIL keinen Fehler	21-87
26	Störungsanzeigeleuchte (MIL) leuchtet nicht		Diagnosegerät erkennt trotzdem einen Fehler	21-88
27	Klimaanlage läßt sich nicht einschalten		Lüftermotor arbeitet, Magnetkupplung ohne Funktion	21-88

Definition der Fahrzustände

Stottern: Ruckeln während des Beschleunigens

Zögern: Beschleunigungsloch direkt nach dem Durchtreten des Gaspdals

Drehzahlanstieg: Ständige Drehzahländerungen bei gleichmäßiger Fahrt

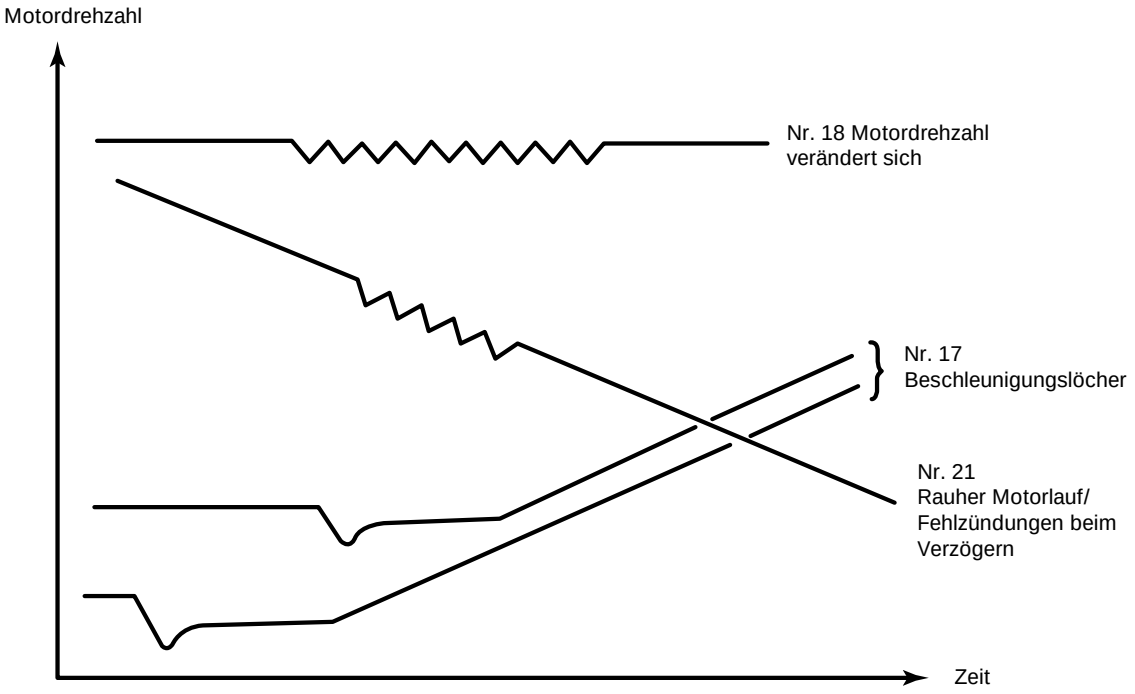
Vorsichtsmaßnahmen für die Fehlersuche

Kraftstoffdruck ablassen

Vorsicht
Das Kraftstoffleitungssystem steht auch bei abgestelltem Motor unter Druck. Vor dem Lösen einer Kraftstoffleitung Kraftstoffdruck ablassen, um Verletzungen, Feuer und Schäden zu vermeiden.

Kraftstoff ist explosiv. Auch ein entleerter Tank enthält explosive Gase. Arbeitsplatz ausreichend belüften. Nicht rauchen, Funkenbildung und offenes Feuer fernhalten.

Für das Ablassen des Kraftstoffleitungsdrucks siehe Kap. 22 “Ablassen des Kraftstoffleitungsdrucks”.



AS2A21012

Fehlersuchtabelle

2	Motor dreht normal durch, aber springt nicht an (Keine Verbrennung)
Beschreibung	• Dreht normal durch, aber keine Verbrennung • Batterie ist OK • Drosselklappe beim Anlassen geschlossen

(Fehlersuch-Hinweise)
Keine Kraftstoffzufuhr zum Motor aufgrund von Kraftstoffmangel oder an allen Zylindern keine Zündung.

1. Kein Zündfunke
   - Fehlfunktion der Zündungsregelung
   - Fehlfunktion einer Zündanlagen-Komponente
2. Keine Kraftstoffeinspritzung
   - Fehlfunktion der Kraftstoffpumpe
   - Fehlfunktion der Einspritzdüse(n)
3. Kraftstoffleitungsdruck zu gering
4. Kompressionsdruck zu gering

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündkabel abziehen und prüfen, ob ein kräftiger blauer Funke überspringt. Ist das Ergebnis wie gefordert?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
3	Zündsystem prüfen. Widerstände der Zündspulen prüfen. **Primärspule: ca. 0,36-0,44 Ω** **Sekundärspule: 10,9-13,3 kΩ** Kabelstrang zwischen PCM und Zündspulen prüfen. Entspricht der Widerstand der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Zündspulen ersetzen oder Kabelstrang instandsetzen.
4	Zündkabel prüfen. **Widerstand: 16 kΩ/m** Zündkabel auf Beschädigungen prüfen. Sind die Zündkabel OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Zündkabel ersetzen.
5	Die Diagnosesteckerklemmen „Kraftstoffpumpe“ und B+ mit Kabelbrücke überbrücken und das Arbeitsgeräusch der Kraftstoffpumpe prüfen. Arbeitet die Kraftstoffpumpe?	Ja	Feststellen, ob der Motor in diesem Prüfzustand gestartet werden kann. – Wenn der Motor anspringt, Hauptrelais und dessen Verkabelung prüfen. – Wenn der Motor nicht anspringt, mit Schritt 7 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
6	Bei eingeschalteter Zündung prüfen, ob Batteriespannung am Kabel (grün/gelb) der Kraftstoffpumpe anliegt. OK?	Ja	Kraftstoffpumpe auf Durchgang prüfen (zwischen den Klemmen der Kabel grün/gelb und schwarz). – Bei Durchgang Kraftstoffpumpe ersetzen. – Ist kein Durchgang vorhanden, Massestromkreis instandsetzen.
		Nein	Zugehörigen Kabelstrang instandsetzen.
7	Arbeitsgeräusche der Einspritzdüsen bei Anlasserdrehzahl prüfen. OK?	Ja	Mit Schritt 10 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
8	Bei laufendem Motor prüfen, ob Batteriespannung an den Einspritzdüsensteckern anliegt. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen Hauptrelais und Einspritzdüse prüfen.
9	Prüfen, ob der Einspritzdüsen-Widerstand 14,5 Ω beträgt. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Einspritzdüse ersetzen.

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
10	Die Diagnosesteckerklemmen „Kraftstoffpumpe“ und B+ mit Kabelbrücke überbrücken und bei eingeschalteter Zündung den Kraftstoffleitungsdruck prüfen. **Kraftstoffleitungsdruck: 2,94–3,14 bar** (Voraussetzung: Unterdruckleitung vom Druckregler abgeklemmt) Entspricht der Kraftstoffleitungsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	**Druck zu hoch:** Rücklaufleitung vom Kraftstoffilter lösen. Rücklaufleitung zum Tank hin durchblasen. Falls die Leitung frei ist, neuen Druckregler probeweise einbauen. Falls die Rücklaufleitung blockiert ist, nach Bedarf reinigen oder ersetzen. **Druck zu gering:** Rücklaufleitung zudrücken und prüfen, ob der Förderdruck steigt. Falls der Förderdruck steigt, Druckregler ersetzen. Falls der Förderdruck nicht steigt, Kraftstoffilter in der Kraftstoffpumpe prüfen. Wenn Filter OK, Kraftstoffpumpen-Maximaldruck prüfen und Pumpe bei Bedarf ersetzen.
11	Kompressionsdruck messen. **Kompressionsdruck: 13,6 bar bei 290 1/min** Entspricht der gemessene Kompressionsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Motor auf folgende Punkte prüfen: – Kolben, Kolbenringe und Zylinderwandung auf Verschleiß – Zylinderkopfdichtung auf Beschädigung – Zylinderkopf auf Verzug – Ventilspiel auf falsche Einstellung – Ventile auf Klemmen in der Führung
12	Alle Zündkerzen prüfen. **Elektrodenabstand: 1,0 – 1,1 mm** Auf übermäßige Ablagerungen und Verbrennungsrückstände prüfen Auf einwandfreien Kontakt der Zündkabel und -kerzenstecker prüfen. Sind die geprüften Punkte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Nach Bedarf reinigen oder ersetzen.
13	Kurbelwinkelsensor prüfen. Ist der Kurbelwinkelsensor OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kurbelwinkelsensor und seine Verkabelung prüfen.
14	PCM ersetzen und prüfen, ob der Motor ordnungsgemäß angelassen werden kann.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

3	Motor dreht normal durch, aber springt nicht an (nur teilweise Verbrennung) – Motor ist kalt
Beschreibung	• Dreht normal durch, aber Verbrennung nicht kontinuierlich • Batterie ist OK • Ausreichend Kraftstoff im Tank

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu fett
   - Luftfiltereinsatz verschmutzt
   - Fehlfunktion des Luftmassensensors
2. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu mager
   - Fehlfunktion in der Kraftstoffeinspritz-Regelung (evtl. falscher Kühlmitteltemperaturwert)
   - Kraftstoffleitungsdruck zu gering
   - Im Ansaugsystem wird Falschluft angesaugt
3. Kompressionsdruck zu gering

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Zündkerzenstecker abziehen. Anlasser betätigen und Funken zwischen Zündkabel und Masse prüfen. Sind die überspringenden Funken OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Zündspulen ersetzen oder Kabelsatz instandsetzen.
3	Die Diagnosesteckerklemmen „Kraftstoffpumpe“ und B+ mit Kabelbrücke überbrücken und bei eingeschalteter Zündung den Kraftstoffleitungsdruck prüfen. **Kraftstoffleitungsdruck: 2,94–3,14 bar** (Voraussetzung: Unterdruckleitung vom Druckregler abgeklemmt) Entspricht der Kraftstoffleitungsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	**Druck zu hoch:** Rücklaufleitung vom Kraftstoffilter lösen. Rücklaufleitung zum Tank hin durchblasen. Falls die Leitung frei ist, neuen Druckregler probeweise einbauen. Falls die Rücklaufleitung blockiert ist, nach Bedarf reinigen oder ersetzen. **Druck zu gering:** Rücklaufleitung zudrücken und prüfen, ob der Förderdruck steigt. Falls der Förderdruck steigt, Druckregler ersetzen. Falls der Förderdruck nicht steigt, Kraftstoffilter in der Kraftstoffpumpe prüfen. Wenn Filter OK, Kraftstoffpumpen-Maximaldruck prüfen und Pumpe bei Bedarf ersetzen.
4	Sind die Einspritzdüsen während des Anlassens in Funktion?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Prüfen, ob an den Einspritzdüsensteckern Batteriespannung anliegt. Verkabelung zwischen Hauptrelais und Einspritzdüsen prüfen.
5	Widerstand der Einspritzdüsen prüfen. **Widerstand: 14,5 Ω** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Einspritzdüse ersetzen.
6	IAC-Ventil auf Funktion prüfen. Auf unterbrochenen Stromkreis zwischen PCM und IAC-Ventil prüfen. Bei laufendem Motor auf anliegende Batteriespannung am IAC-Ventilkabel (blau/gelb) prüfen. Ist das IAC-Ventil OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Unterbrochener Stromkreis oder falscher Spannungswert: – IAC-Verkabelung instandsetzen. – IAC-Ventil ersetzen.
7	Spannungswerte an den Klemmen der folgenden Bauteile messen: Luftmassensensor, Drosselklappensensor, Zündspulen und Kühlmitteltemperatursensor. Sind die Meßwerte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Nach Bedarf instandsetzen.

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
8	Funktion des Luftmassensensors prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftmassensensor ersetzen.
9	Prüfen, ob der Motor bei abgeklemmtem Stecker des Kühlmitteltemperatursensors anspringt. Springt der Motor an?	Ja	Kühlmitteltemperatursensor prüfen: – Falls OK, Kabelstrang zwischen Kühlmitteltemperatursensor und PCM prüfen. – Falls nicht i.O., Kühlmitteltemperatursensor ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
10	Bauteile des Luftansaugsystems auf Undichtigkeit prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Nach Bedarf instandsetzen oder ersetzen.
11	Kompressionsdruck messen. **Kompressionsdruck: 13.6 bar bei 290 1/min** Entspricht der gemessene Kompressionsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Motor auf folgende Punkte prüfen: – Kolben, Kolbenringe und Zylinderwandung auf Verschleiß – Zylinderkopfdichtung auf Beschädigung – Zylinderkopf auf Verzug – Ventilspiel auf falsche Einstellung – Ventile auf Klemmen in der Führung
12	Alle Zündkerzen prüfen. **Elektrodenabstand: 1,0 – 1,1 mm** Auf übermäßige Ablagerungen und Verbrennungsrückstände prüfen. Auf einwandfreien Kontakt der Zündkabel und -kerzenstecker prüfen. Sind die geprüften Punkte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Nach Bedarf reinigen oder ersetzen.
13	PCM ersetzen und prüfen, ob der Motor ordnungsgemäß angelassen werden kann.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

4	**Motor dreht normal durch, aber springt nicht an (nur teilweise Verbrennung) Motor auf Betriebstemperatur**
Beschreibung	• Neustart bei betriebswarmem Motor, Anlaßdrehzahl ist OK • Batterie ist OK • Motor springt im kalten Zustand einwandfrei an

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu fett
   - evtl. falscher Kühlmitteltemperaturwert
   - Einspritzdüse undicht
2. Tankbelüftung verschlossen
   - Kraftstoffdruckverlust nach dem Abstellen des Motors

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Motor auf Betriebstemperatur bringen und abstellen. Diagnosesteckerklemmen „Kraftstoffpumpe“ und B+ bei eingeschalteter Zündung 3 Minuten lang mit Kabelbrücke überbrückt lassen. Danach prüfen, ob der Motor anspringt. Springt der Motor an?	Ja	Andere Kraftstoffmarke verwenden.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Die Diagnosesteckerklemmen „Kraftstoffpumpe“ und B+ mit Kabelbrücke überbrücken und bei eingeschalteter Zündung den Kraftstoffleitungsdruck prüfen. **Kraftstoffleitungsdruck: 2.94–3,14 bar** (Voraussetzung: Unterdruckleitung vom Druckregler abgeklemmt) Entspricht der Kraftstoffleitungsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	**Druck zu hoch:** Rücklaufleitung vom Kraftstoffilter lösen. Rücklaufleitung zum Tank hin durchblasen. Falls die Leitung frei ist, neuen Druckregler probeweise einbauen. Falls die Rücklaufleitung blockiert ist, nach Bedarf reinigen oder ersetzen. **Druck zu gering:** Rücklaufleitung zudrücken und prüfen, ob der Förderdruck steigt. Falls der Förderdruck steigt, Druckregler ersetzen. Falls der Förderdruck nicht steigt, Kraftstoffilter in der Kraftstoffpumpe prüfen. Wenn Filter OK, Kraftstoffpumpen-Maximaldruck prüfen und Pumpe bei Bedarf ersetzen.
3	Druckreglerausgang verschließen und danach Zündung ausschalten. Prüfen, ob der Kraftstoffleitungsdruck gehalten wird. **Kraftstoffleitungsdruck: 1,8 bar für 15 Minuten** Wird der Kraftstoffdruck wie spezifiziert gehalten?	Ja	Kraftstoffdruckregler ersetzen.
		Nein	Prüfen, ob der Kraftstoffpumpendruck gehalten wird. – Falls OK, Einspritzdüsen auf Undichtigkeit prüfen. – Falls nicht i.O., Kraftstoffpumpe ersetzen.
4	Prüfen, ob der Motor bei abgeklemmtem Stecker des Kühlmitteltemperatursensors anspringt. Springt der Motor an?	Ja	Kühlmitteltemperatursensor prüfen: – Falls OK, Kabelstrang zwischen Kühlmitteltemperatursensor und PCM prüfen. – Falls nicht i.O., Kühlmitteltemperatursensor ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
5	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
6	Spannungswerte an den Klemmen der folgenden Bauteile messen: Luftmassensensor, Drosselklappensensor, Zündspulen und Kühlmitteltemperatursensor. Sind die Meßwerte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursachen feststellen.
7	PCM ersetzen und prüfen, ob der Motor ordnungsgemäß angelassen werden kann.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

5	Motor dreht normal durch, aber springt schlecht an – Motor ist kalt oder warm
Beschreibung	• Dreht normal durch, aber Zeitraum bis zum Anspringen deutlich zu lang • Batterie ist OK • Leerlaufverhalten ist OK. *(Bei schlechtem Leerlauf siehe S. 21-72 bis 21-75)*

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu mager
   - Fehlfunktion in der Kraftstoffeinspritz-Regelung (evtl. falscher Kühlmitteltemperaturwert).
   - Kraftstoffleitungsdruck zu gering
   - Im Ansaugsystem wird Falschluft angesaugt
2. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu fett
   - Luftfiltereinsatz verschmutzt
   - Fehlfunktion des MAF-Sensors
3. Zündkerzen nicht i.O.

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Ansaugkrümmer-Unterdruck im Leerlauf messen. **Unterdruck: über 480 mmHg** Entspricht der Ansaugkrümmer-Unterdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftansaugsystem auf Undichtigkeiten prüfen.
3	Luftfiltereinsatz auf Verunreinigung prüfen. Ist der Luftfiltereinsatz OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Reinigen oder ersetzen.
4	Prüfen, ob der Motor gut anspringt, wenn die Drosselklappe zu $^1/_4$ geöffnet ist. Springt der Motor gut an?	Ja	Drosselklappe auf Ablagerungen prüfen und mit Schritt 6 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
5	Kraftstoffleitungsdruck im Leerlauf prüfen. **Kraftstoffleitungsdruck: 2,94–3,14 bar** (Voraussetzung: Unterdruckleitung vom Druckregler abgeklemmt) Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	**Druck zu hoch:** Rücklaufleitung vom Kraftstoffilter lösen. Rücklaufleitung zum Tank hin durchblasen. Falls die Leitung frei ist, neuen Druckregler probeweise einbauen. Falls die Rücklaufleitung blockiert ist, nach Bedarf reinigen oder ersetzen. **Druck zu gering:** Rücklaufleitung zudrücken und prüfen, ob der Förderdruck steigt. Falls der Förderdruck steigt, Druckregler ersetzen. Falls der Förderdruck nicht steigt, Kraftstoffilter in der Kraftstoffpumpe prüfen. Wenn Filter OK, Kraftstoffpumpen-Maximaldruck prüfen und Pumpe bei Bedarf ersetzen.
6	IAC-Ventil auf Funktion prüfen. Auf unterbrochenen Stromkreis zwischen PCM und IAC-Ventil prüfen. Bei laufendem Motor auf anliegende Batteriespannung am IAC-Ventilkabel (blau/gelb) prüfen. Sind die Prüfungen OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursachen feststellen.
7	Die Diagnosesteckerklemmen „Kraftstoffpumpe“ und B+ mit Kabelbrücke überbrücken und prüfen, ob der Motor angelassen werden kann. Springt der Motor an?	Ja	Kraftstoffpumpenrelais prüfen. – Falls OK, Kabelstrang instandsetzen. – Falls nicht i.O., Relais ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
8	MAF-Sensor auf Funktion prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Reinigen oder ersetzen.
9	Kompressionsdruck messen. **Kompressionsdruck: 13,6 bar bei 290 1/min** Entspricht der gemessene Kompressionsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Motor auf folgende Punkte prüfen: – Kolben, Kolbenringe und Zylinderwandung auf Verschleiß – Zylinderkopfdichtung auf Beschädigung – Zylinderkopf auf Verzug – Ventilspiel auf falsche Einstellung – Ventile auf Klemmen in der Führung
10	Alle Zündkerzen prüfen. **Elektrodenabstand: 1,0 – 1,1 mm** Auf übermäßige Ablagerungen und Verbrennungsrückstände prüfen. Auf einwandfreien Kontakt der Zündkabel und -kerzenstecker prüfen. Sind die geprüften Punkte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Nach Bedarf reinigen oder ersetzen.
11	PCM ersetzen und prüfen, ob der Motor ordnungsgemäß angelassen werden kann.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

6	Motor dreht normal durch, aber springt schlecht an – Motor ist kalt
Beschreibung	• Dreht normal durch, aber Zeitraum bis zum Anspringen deutlich zu lang • Batterie ist OK • Neustart bei Betriebstemperatur ist OK • Leerlaufverhalten ist OK. *(Bei schlechtem Leerlauf siehe S. 21-69 bis 21-72)*

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu fett
   - Fehlfunktion des Luftmassensensors
   - Luftfiltereinsatz verschmutzt
2. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu mager
   - Fehlfunktion in der Kraftstoffeinspritz-Regelung (evtl. falscher Kühlmitteltemperaturwert).

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Spannungswerte an den Klemmen der folgenden Bauteile messen: MAF-Sensor, Drosselklappen-sensor, Zündspulen und Kühlmitteltemperatursensor. Sind die Meßwerte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursachen feststellen.
3	Prüfen, ob der Motor gut anspringt, wenn die Drosselklappe zu $^1/_4$ geöffnet ist. Springt der Motor gut an?	Ja	Drosselklappe auf Ablagerungen prüfen und mit Schritt 6 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
4	Ansaugkrümmer-Unterdruck im Leerlauf messen. **Unterdruck: über 480 mmHg** Entspricht der Ansaugkrümmer-Unterdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftansaugsystem auf Undichtigkeiten prüfen.
5	Luftfiltereinsatz auf Verunreinigung prüfen. Ist der Luftfiltereinsatz OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Reinigen oder ersetzen.
6	Die Diagnosesteckerklemmen „Kraftstoffpumpe“ und B+ mit Kabelbrücke überbrücken und bei eingeschalteter Zündung den Kraftstoffleitungsdruck prüfen. **Kraftstoffleitungsdruck: 2,94–3,14 bar** (Voraussetzung: Unterdruckleitung vom Druckregler abgeklemmt) Entspricht der Kraftstoffleitungsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	**Druck zu hoch:** Rücklaufleitung vom Kraftstoffilter lösen. Rücklaufleitung zum Tank hin durchblasen. Falls die Leitung frei ist, neuen Druckregler probeweise einbauen. Falls die Rücklaufleitung blockiert ist, nach Bedarf reinigen oder ersetzen. **Druck zu gering:** Rücklaufleitung zudrücken und prüfen, ob der Förderdruck steigt. Falls der Förderdruck steigt, Druckregler ersetzen. Falls der Förderdruck nicht steigt, Kraftstoffilter in der Kraftstoffpumpe prüfen. Wenn Filter OK, Kraftstoffpumpen-Maximaldruck prüfen und Pumpe bei Bedarf ersetzen.
7	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen. Springt der Motor gut an?	Ja	Probefahrt, Endabnahme und Auslieferung.
		Nein	Andere Benzinmarke verwenden.

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

7	Motor dreht normal durch, aber springt schlecht an – Motor auf Betriebstemperatur
Beschreibung	• Dreht normal durch, aber Zeitraum bis zum Anspringen deutlich zu lang • Batterie ist OK • Kaltstart ist OK • Leerlaufverhalten ist OK. *(Bei schlechtem Leerlauf siehe S. 21-69 bis 21-72)*

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu fett
   - Fehlfunktion bei der Berechnung des Kraftstoff/Luft-Verhältnisses
   - Einspritzdüse(n) undicht
2. Tankbelüftung verschlossen
   - Einspritzdüse undicht

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Spannungswerte an den Klemmen der folgenden Bauteile messen: Luftmassensensor, Drosselklappensensor, Zündspulen und Kühlmitteltemperatursensor. Sind die Meßwerte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursachen feststellen.
3	Motor aus dem Leerlauf abstellen. Prüfen, ob der Kraftstoffleitungsdruck gehalten wird. **Kraftstoffleitungsdruck:** **über 1,8 bar für 15 Minuten** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Druckreglerausgang verschließen und danach Zündung ausschalten. Prüfen, ob der Kraftstoffleitungsdruck gehalten wird. – Falls OK, Kraftstoffdruckregler ersetzen. – Falls nicht i.O. prüfen, ob der Kraftstoffpumpendruck gleichbleibend ist. Falls Krafstoffpumpendruck OK, Einspritzdüsen auf Undichtigkeit prüfen.
4	Motor auf Betriebstemperatur bringen und abstellen. Diagnosesteckerklemmen „Kraftstoffpumpe“ und B+ bei eingeschalteter Zündung 3 Minuten lang mit Kabelbrücke überbrückt lassen. Danach prüfen, ob der Motor anspringt. Springt der Motor gut an?	Ja	Andere Kraftstoffmarke verwenden.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
5	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen. Springt der Motor gut an?	Ja	Probefahrt, Endabnahme und Auslieferung.
		Nein	Andere Benzinmarke verwenden.

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

8	Rauher Leerlauf/Motor stirbt im Leerlauf ab – Motor ist kalt oder warm
Beschreibung	• Motor springt gut an, aber stirbt im Leerlauf ab oder vibriert

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu mager
   - Falschluft wird angesaugt
   - Fehlfunktion bei der Kraftstoffeinspritz-Steuerung
   - Kraftstoffleitungsdruck zu gering
2. Einspritzdüse(n) verstopft oder Fehlfunktion
3. Fehlfunktion des Luftmassensensors
4. Fehlfunktion des IAC-Ventils oder dessen Verkabelung
5. Fehlfunktion der Zündkerzen
6. Kompressionsdruck zu gering
7. Fehlfunktion des Drosselklappensensors oder dessen Verkabelung

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Spannungswerte an den Klemmen der folgenden Bauteile messen: Luftmassensensor, Drosselklappensensor, Zündspulen und Kühlmitteltemperatursensor. Sind die Meßwerte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursachen feststellen.
3	Arbeitsgeräusch der Einspritzdüsen im Leerlauf prüfen. Arbeiten die Einspritzdüsen?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
4	Bei laufendem Motor Spannung an den Einspritzdüsen prüfen (ca. 12 V). Entsprechen die Meßwerte der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen Einspritzdüsen und PCM prüfen.
5	Widerstand der Einspritzdüsen prüfen. **Widerstand: 14,5 Ω** Entsprechen die Meßwerte der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Einspritzdüse(n) ersetzen.
6	Zündung EIN. Bei geschlossener Drosselklappe Spannung des Drosselklappensensors prüfen (0,4-0,8 V). Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Drosselklappensensor ersetzen oder Kabelstrang instandsetzen.
7	Luftmassensensor prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftmassensensor ersetzen.
8	Kompressionsdruck messen. **Kompressionsdruck: 13,6 bar bei 290 1/min** Entspricht der gemessene Kompressionsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Motor auf folgende Punkte prüfen: – Kolben, Kolbenringe und Zylinderwandung auf Verschleiß – Zylinderkopfdichtung auf Beschädigung – Zylinderkopf auf Verzug – Ventilspiel auf falsche Einstellung – Ventile auf Klemmen in der Führung
9	PCM ersetzen und System auf einwandfreie Funktion prüfen.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

9	Rauher Leerlauf/Motor stirbt im Leerlauf ab – Motor ist kalt
Beschreibung	• Motordrehzahl in der Warmlaufphase zu gering (Vibrationen) oder Motor stirbt ab

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Zu wenig Ansaugluft
   - Fehlfunktion des Luftmassensensors
   - Verschmutzter Luftfiltereinsatz
   - Fehlfunktion des IAC-Ventils
2. Fehlfunktion der Einspritzsteuerung
   - Fehlfunktion eines Systembauteils der Einspritzsteuerung (evtl. falscher Kühlmitteltemperaturwert)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Ansaugkrümmer-Unterdruck im Leerlauf messen. **Unterdruck: über 480 mmHg im Leerlauf** Entspricht der Ansaugkrümmer-Unterdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftansaugsystem auf Undichtigkeiten prüfen.
3	Luftfiltereinsatz auf Verunreinigung prüfen. Ist der Luftfiltereinsatz OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftfiltereinsatz ersetzen.
4	Spannungswerte an den Klemmen der folgenden Bauteile messen: Luftmassensensor, Drosselklappensensor, Zündspulen und Kühlmitteltemperatursensor. Sind die Meßwerte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursachen feststellen.
5	Widerstand des Kühlmitteltemperatursensors prüfen. – bei -20°C: 14,6–17,8 kΩ – bei 20°C: 2,2–2,7 kΩ – bei 80°C: 0,29–0,35 kΩ Entsprechen die Meßwerte der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kühlmitteltemperatursensor ersetzen.
6	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen. Arbeitet das System störungsfrei?	Ja	Probefahrt, Endabnahme und Auslieferung.
		Nein	Andere Benzinmarke verwenden.

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

10	Rauher Leerlauf/Motor stirbt im Leerlauf ab – Motor auf Betriebstemperatur
Beschreibung	• Motordrehzahl in der Warmlaufphase OK, betriebswarmer Motor stirbt im Leerlauf ab oder vibriert

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Fehlfunktion des IAC-Ventils
2. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu mager
   - Falschluft wird angesaugt
   - Kraftstoffleitungsdruck zu gering
3. Fehlfunktion des Zündsystems
4. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu fett
   - Fehlfunktion der Einspritzsteuerung (evtl. falscher Kühlmitteltemperaturwert)
5. Kompressionsdruck zu gering

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Spannungswerte an den Klemmen der folgenden Bauteile messen: Luftmassensensor, Drosselklappensensor, Zündspulen und Kühlmitteltemperatursensor. Sind die Meßwerte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursachen feststellen.
3	Ansaugkrümmer-Unterdruck im Leerlauf messen. **Unterdruck: über 480 mmHg im Leerlauf** Entspricht der Ansaugkrümmer-Unterdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftansaugsystem auf Undichtigkeiten prüfen.
4	Luftfiltereinsatz auf Verunreinigung prüfen. Ist der Luftfiltereinsatz OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftfiltereinsatz ersetzen.
5	Kraftstoffleitungsdruck im Leerlauf prüfen. **Kraftstoffleitungsdruck: 2,94–3,14 bar** (Voraussetzung: Unterdruckleitung vom Druckregler abgeklemmt) Entspricht der Kraftstoffleitungsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	**Druck zu hoch:** Rücklaufleitung vom Kraftstoffilter lösen. Rücklaufleitung zum Tank hin durchblasen. Falls die Leitung frei ist, neuen Druckregler probeweise einbauen. Falls die Rücklaufleitung blockiert ist, nach Bedarf reinigen oder ersetzen. **Druck zu gering:** Rücklaufleitung zudrücken und prüfen, ob der Förderdruck steigt. Falls der Förderdruck steigt, Druckregler ersetzen. Falls der Förderdruck nicht steigt, Kraftstoffilter in der Kraftstoffpumpe prüfen. Wenn Filter OK, Kraftstoffpumpen-Maximaldruck prüfen und Pumpe bei Bedarf ersetzen.
6	Stecker des Kühlmitteltemperatursensors abklemmen und prüfen, ob sich die Leerlaufqualität verbessert. Läuft der warme Motor im Leerlauf besser?	Ja	Kühlmitteltemperatursensor ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
7	Arbeitsgeräusch der Einspritzdüsen im Leerlauf prüfen. Arbeiten die Einspritzdüsen?	Ja	Mit Schritt 10 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
8	Widerstand der Einspritzdüsen prüfen. **Widerstand: 14,5 Ω** Entsprechen die Meßwerte der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 10 fortfahren.
		Nein	Einspritzdüse(n) ersetzen.
9	Kompressionsdruck messen. **Kompressionsdruck: 13,6 bar bei 290 1/min** Entspricht der gemessene Kompressionsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Motor prüfen.
10	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

11	Rauher Leerlauf/Motor stirbt im Leerlauf ab – Klimaanlage ist eingeschaltet
Beschreibung	• Motor stirbt im Leerlauf ab oder vibriert stark bei eingeschalteter Klimaanlage • Leerlauf ist bei ausgeschalteter Klimaanlage normal

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Fehlfunktion der Leerlaufluftregelung
2. Fehlfunktion des A/C-Schalters

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Prüfen, ob das A/C-Abschaltrelais EIN oder AUS ist, wenn der A/C-Schalter EIN oder AUS ist. Sind A/C-Schalter und Abschaltrelais OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	A/C-Schalter oder Abschaltrelais ersetzen.
3	Zwischen den PCM-Steckerklemmen C25, C29, C51 und C251-29 auf Durchgang prüfen. Ist Durchgang vorhanden?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang instandsetzen.
4	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

12	Motor stirbt direkt nach dem Anlassen ab – kein Leerlauf
Beschreibung	• Motor springt gut an, aber vibriert im Leerlauf stark oder stirbt direkt nach dem Anlassen ab (beim Beschleunigen aus dem Leerlauf) • Leerlauf ist in anderen Betriebszuständen normal

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Fehlfunktion der Leerlaufluftregelung
2. Undichtigkeit im Luftansaugsystem
3. Fehlfunktion des Luftmassensensors

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Luftmassensensor auf Funktion prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftmassensensor ersetzen oder dessen Kabelstrang instandsetzen.
3	Prüfen, ob die Spannung an der Klemme des Drosselklappensensors konstant zwischen 0,4-0,8 V liegt. Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Drosselklappensensor ersetzen oder dessen Kabelstrang instandsetzen.
4	Ansaugkrümmer-Unterdruck im Leerlauf messen. **Unterdruck: über 480 mmHg im Leerlauf** Entspricht der Ansaugkrümmer-Unterdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftansaugsystem und Ansaugkrümmer auf Undichtigkeiten prüfen.
5	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

13	Leerlaufdrehzahl bei Betriebstemperatur zu hoch
Beschreibung	• Nur nach der Aufwärmphase zu hoher Leerlauf

(Fehlersuch-Hinweise)

Ansaugluftmasse zu groß

1. Drosselklappe nicht vollständig geschlossen
2. Fehlfunktion der Leerlaufsteuerung

- IAC-Ventil klemmt
- IAC-Ventilstecker abgeklemmt
- Falsches Eingangssignal von Kühlmitteltemperatursensor

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob Drosselklappe bei nicht betätigtem Gaspedal vollständig geschlossen ist. Ist die Drosselklappe geschlossen?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Drosselklappengestänge auf richtigen Einbau und Freigängigkeit prüfen. Falls nicht i.O., Gestänge reinigen oder einstellen.
2	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
3	Stecker des Kühlmitteltemperatursensors abklemmen. Prüfen, ob sich das Motorverhalten verbessert. Verbessert sich das Motorverhalten?	Ja	Kühlmitteltemperatursensor ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
4	Prüfen, ob die Spannung an der Klemme des Drosselklappensensors konstant zwischen 0,4-0,8 V liegt. Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Drosselklappensensor oder Kabelstrang ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
5	Spannung an folgenden PCM-Klemmen prüfen: – IAC-Ventilsteuerung – A/C-Anforderungseingang – Park/Neutral-Eingang Entsprechen die Meßwerte der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ggf. ersetzen.
6	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

14	Ungleichmäßiger Leerlauf, zu hoch/zu gering		
Beschreibung	• Leerlaufdrehzahl wechselnd hoch oder niedrig		
(Fehlersuch-Hinweise) 1. Fehlfunktion des Drosselklappensensors 2. Undichtigkeit im Luftansaugsystem 3. Fehlfunktion des IAC-Steuersystems 4. Einspritzung unregelmäßig 5. Fehlfunktion des Zündsystems			
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Prüfen, ob die Spannung an der Klemme des Drosselklappensensors konstant zwischen 0,4-0,8 V liegt. Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Drosselklappensensor oder Kabelstrang ersetzen.
3	Luftfiltereinsatz auf Verunreinigung prüfen. Ist der Luftfiltereinsatz OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftfiltereinsatz ersetzen.
4	Im Motorleerlauf nacheinander Zündkabel von jedem Zylinder abklemmen und auf gleichen Drehzahlabfall prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Mit Schritt 7 fortfahren.
5	Spannung an folgenden PCM-Klemmen prüfen: – IAC-Ventilsteuerung – A/C-Anforderungseingang – Park/Neutral-Eingang Entsprechen die Meßwerte der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursache feststellen.
6	MAF-Sensor auf Funktion prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	MAF-Sensor ersetzen.
7	Arbeitsgeräusch der Einspritzdüsen im Leerlauf prüfen. Arbeiten die Einspritzdüsen?	Ja	Mit Schritt 9 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
8	Prüfen, ob an den Einspritzdüsensteckern Batteriespannung anliegt. Entsprechen die Meßwerte der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Verkabelung zwischen Hauptrelais und Einspritzdüsen prüfen.
9	Widerstand der Einspritzdüsen prüfen. **Widerstand: 14,5 Ω** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Einspritzdüse(n) ersetzen.
10	Alle Zündkerzen prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ggf. reinigen oder ersetzen.
11	Kompressionsdruck messen. **Kompressionsdruck: 13,6 bar bei 290 1/min** Entspricht der gemessene Kompressionsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursache feststellen.
12	Einspritzdüse(n) auf Undichtigkeit prüfen. Einspritzdüse(n) undicht?	Ja	Einspritzdüse(n) ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
13	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

15	Motor stirbt bei Verzögerung ab
Beschreibung	• Motor stirbt während oder nach einer Verzögerung plötzlich ab • Normaler Leerlauf

(Fehlersuch-Hinweise)

Motordrehzahl fällt beim Loslassen des Gaspedals plötzlich ab, wodurch sich Stecker lösen können.

1. Fehlfunktion des IAC-Ventils
2. Fehlfunktion des Drosselklappensensors
3. Fehlfunktion der Kraftstoffabschaltung

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Spannungswerte an den Klemmen der folgenden Bauteile messen: Drosselklappensensor, IAC-Ventil und zugehörige Kabelstränge. Sind die Meßwerte und die Kabelstränge OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang instandsetzen oder fehlerhaftes Bauteil ersetzen.
3	Spannung an den PCM-Steckerklemmen C46, C47, C19, C10 und C20 messen. Entsprechen die Meßwerte der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursache feststellen und ggf. instandsetzen.
4	Klemmenkontakt der folgenden Stecker auf Zustand prüfen: Drosselklappensensor, Luftmassensensor, Zündspulen, Einspritzdüsen, Kurbelwinkelsensor, PCM. Sind die Steckerverbindungen OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ggf. instandsetzen oder ersetzen.
5	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

16	Motor stirbt plötzlich ab (unregelmäßig auftretend)
Beschreibung	• Motor stirbt sporadisch ab • Normaler Motorlauf bis zum Absterben

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Fehlfunktion des IAC-Steuersystems
2. Fehlfunktion des Drosselklappensensors
3. Elektrischer Kontakt unregelmäßig gelöst (Wackelkontakt)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Klemmenkontakt der folgenden Stecker auf Zustand prüfen: Drosselklappensensor, Luftmassensensor, Zündspulen, Einspritzdüsen, Kurbelwinkelsensor, PCM. Sind die Steckerverbindungen OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ggf. instandsetzen oder ersetzen.
3	Signale von Kurbelwinkelsensor und Luftmassensensor messen. Sind die Sensorsignale OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ggf. instandsetzen oder ersetzen.
4	Spannung an den PCM-Steckerklemmen C46, C47, C19, C10 und C20 messen. Entsprechen die Meßwerte der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursache feststellen und ggf. instandsetzen.
5	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

17	Motor stottert beim Beschleunigen
Beschreibung	• Beschleunigungslöcher nach dem Durchtreten des Gaspedals oder Ruckeln beim Beschleunigen

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Kraftstoff/Luft-Gemisch bei Beschleinigung zu mager
   - Kraftstoffleitungsdruck zu gering
   - Undichtigkeit im Luftansaugsystem
   - Fehlfunktion der Einspritzsteuerung

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Ansaugkrümmer-Unterdruck im Leerlauf messen. **Unterdruck: über 480 mmHg im Leerlauf** Entspricht der Ansaugkrümmer-Unterdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftansaugsystem auf Undichtigkeiten prüfen und ggf. instandsetzen.
3	Luftfiltereinsatz auf Verunreinigung prüfen. Ist der Luftfiltereinsatz OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftfiltereinsatz ersetzen.
4	Luftmassensensor auf Funktion prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftmassensensor ersetzen.
5	Kühlmitteltemperatursensor auf Funktion prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kühlmitteltemperatursensor ersetzen.
6	Drosselklappensensor prüfen. Spannung zwischen Klemmen: **Drosselklappe geschlossen: 0,4–0,8 V** **Drosselklappe kpl. geöffnet: 4,0–4,4 V** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Drosselklappensensor ersetzen.
7	Stecker der Einspritzdüsen im Leerlauf nacheinander abklemmen und auf gleichen Drehzahlabfall prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Einspritzdüse(n) prüfen. *Siehe Kraftstoffsystem, Kapitel 22.*
8	Drosselklappengestänge auf richtigen Einbau und Freigängigkeit prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Gelenk oder beschädigtes Gestänge einstellen oder ersetzen. Gaszugspiel einstellen.
9	Kraftstoffleitungsdruck im Leerlauf prüfen. **Kraftstoffleitungsdruck: 2,94–3,14 bar** (Voraussetzung: Unterdruckleitung vom Druckregler abgeklemmt) Entspricht der Kraftstoffleitungsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	**Druck zu hoch:** Rücklaufleitung vom Kraftstoffilter lösen. Rücklaufleitung zum Tank hin durchblasen. Falls die Leitung frei ist, neuen Druckregler probeweise einbauen. Falls die Rücklaufleitung blockiert ist, nach Bedarf reinigen oder ersetzen. **Druck zu gering:** Rücklaufleitung zudrücken und prüfen, ob der Förderdruck steigt. Falls der Förderdruck steigt, Druckregler ersetzen. Falls der Förderdruck nicht steigt, Kraftstoffilter in der Kraftstoffpumpe prüfen. Wenn Filter OK, Kraftstoffpumpen-Maximaldruck prüfen und Pumpe bei Bedarf ersetzen.
10	Einbau von Luftkanal und Unterdruckleitungen prüfen. Sind die Unterdruckleitungen OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ggf. instandsetzen.
11	Auspuffsystem auf Verschluß prüfen. Ist das Auspuffsystem verstopft?	Ja	Ggf. instandsetzen oder ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
12	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

18	Motor dreht bei gleichmäßiger Fahrt plötzlich höher		
Beschreibung	• Unerwartete (mehrfache) Änderungen der Motordrehzahl		
(Fehlersuch-Hinweise) 1. Fehlfunktion des Drosselklappensensors 2. Fehlzündungen 3. Unregelmäßig unterbrochener elektrischer Kontakt (Wackelkontakt) 4. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu mager			
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Ansaugkrümmer-Unterdruck im Leerlauf messen. **Unterdruck: über 480 mmHg im Leerlauf** Entspricht der Ansaugkrümmer-Unterdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftansaugsystem auf Undichtigkeiten prüfen und ggf. instandsetzen.
3	Drosselklappensensor prüfen. Spannung zwischen Klemmen: **Drosselklappe geschlossen: 0,4–0,8 V** **Drosselklappe kpl. geöffnet: 4,0–4,4 V** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Drosselklappensensor ersetzen.
4	Kabelstecker von beheizter Lambdasonde abziehen und Funktion prüfen. Ist die Lambdasonde OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Vordere beheizte Lambdasonde ersetzen.
5	Eingangssignal des Geschwindigkeitssensors an PCM-Klemme D22 prüfen. Ist das Signal OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang instandsetzen oder Geschwindigkeitssensor ersetzen.
6	Spannung an den PCM-Steckerklemmen C19, C10 und C20 messen. Entsprechen die Meßwerte der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursache(n) feststellen und instandsetzen.
7	Drosselklappengestänge auf richtigen Einbau und Freigängigkeit prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Gelenk oder beschädigtes Gestänge einstellen oder ersetzen. Gaszugspiel einstellen.
8	Luftfiltereinsatz auf Verunreinigung prüfen. Ist der Luftfiltereinsatz OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftfiltereinsatz ersetzen.
9	Kraftstoffleitungsdruck im Leerlauf prüfen. **Kraftstoffleitungsdruck: 2,94–3,14 bar** (Voraussetzung: Unterdruckleitung vom Druckregler abgeklemmt) Entspricht der Kraftstoffleitungsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	**Druck zu hoch:** Rücklaufleitung vom Kraftstoffilter lösen. Rücklaufleitung zum Tank hin durchblasen. Falls die Leitung frei ist, neuen Druckregler probeweise einbauen. Falls die Rücklaufleitung blockiert ist, nach Bedarf reinigen oder ersetzen. **Druck zu gering:** Rücklaufleitung zudrücken und prüfen, ob der Förderdruck steigt. Falls der Förderdruck steigt, Druckregler ersetzen. Falls der Förderdruck nicht steigt, Kraftstoffilter in der Kraftstoffpumpe prüfen. Wenn Filter OK, Kraftstoffpumpen-Maximaldruck prüfen und Pumpe bei Bedarf ersetzen.
10	Auspuffsystem auf Verschluß prüfen. Ist das Auspuffsystem verstopft?	Ja	Ggf. instandsetzen
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
11	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

19	Leistungsverlust
Beschreibung	• Unzureichende Leistung bei vollständig geöffneter Drosselklappe • Unzureichende Höchstgeschwindigkeit • Normaler Leerlauf

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Unzureichende Ansaugluft
   - Drosselklappe öffnet nicht vollständig
   - Ansaugsystem verstopft
2. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu mager
   - Kraftstoffleitungsdruck zu gering
   - Fehlfunktion der Einspritzsteuerung
3. Fehlfunktion des Zündsystems
4. Kompressionsdruck zu gering

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Folgende Punkte prüfen: – Durchrutschen der Kupplung – Schleifen der Bremse – Reifenluftdruck zu gering – Falsche Reifengröße Sind diese Punkte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ggf. instandsetzen.
2	Prüfen, ob Drosselklappe bei durchgetretenem Gaspedal vollständig geöffnet ist. Ist die Drosselklappe geöffnet?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
3	Gaszug auf richtigen Einbau prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Gaszug einstellen oder ersetzen.
4	Zustand des Drosselklappengehäuses prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Drosselklappengehäuse instandsetzen oder ersetzen.
5	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
6	Nockenwellensensor prüfen. Ist der Sensor OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Nockenwellensensor ersetzen oder zugehörigen Kabelstrang instandsetzen.
7	Drosselklappensensor prüfen. Spannung zwischen Klemmen: **Drosselklappe geschlossen: 0,4–0,8 V** **Drosselklappe kpl. geöffnet: 4,0–4,4 V** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Drosselklappensensor ersetzen.
8	Ansaugkrümmer-Unterdruck im Leerlauf messen. **Unterdruck: über 480 mmHg im Leerlauf** Entspricht der Ansaugkrümmer-Unterdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ansaugsystem oder Dynamikkammer instandsetzen.
9	Stecker der Einspritzdüsen im Leerlauf nacheinander abklemmen und auf gleichen Drehzahlabfall prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Einspritzdüse(n) prüfen. *Siehe Kraftstoffsystem, Seite 22-20.*
10	Luftfiltereinsatz auf Verunreinigung prüfen. Ist der Luftfiltereinsatz OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftfiltereinsatz ersetzen.

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
11	Motor aus dem Leerlauf abstellen. Prüfen, ob der Kraftstoffleitungsdruck gehalten wird. **Kraftstoffleitungsdruck:** **über 1,8 bar für 15 Minuten** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Druckreglerausgang verschließen und danach Zündung ausschalten. Prüfen, ob der Kraftstoffleitungsdruck gehalten wird. – Falls OK, Kraftstoffdruckregler ersetzen. – Falls nicht i.O. prüfen, ob der Kraftstoffpumpendruck gleichbleibend ist. Falls Krafstoffpumpendruck OK, Einspritzdüsen auf Undichtigkeit prüfen.
12	Steigt der Kraftstoffleitungsdruck beim Beschleunigen plötzlich an? **Kraftstoffleitungsdruck: 3,3 bar**	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kraftstoffleitung und Kraftstoffilter auf Verstopfung prüfen und ggf. instandsetzen.
13	MAF-Sensor auf Funktion prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	MAF-Sensor ersetzen.
14	Zündsystem prüfen: Zündspulenwiderstände prüfen **Primärspule: 0,36 – 0,44 Ω** **Sekundärspule: 10,9 – 13,3 kΩ** – Kabelstrang zwischen PCM und Zündspulen prüfen Ist das Zündsystem OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Zündspulen ersetzen oder Kabelstrang instandsetzen.
15	Zündkabel prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Zündkabel ersetzen.
16	Zündkerzen prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Reinigen oder ersetzen.
17	Kompressionsdruck messen. **Kompressionsdruck: 13,6 bar bei 290 1/min** Entspricht der gemessene Kompressionsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Motor auf folgende Punkte prüfen: – Kolben, Kolbenringe und Zylinderwandung auf Verschleiß – Zylinderkopfdichtung auf Beschädigung – Zylinderkopf auf Verzug – Ventilspiel auf falsche Einstellung – Ventile auf Klemmen in der Führung
18	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen. Arbeitet das System störungsfrei?	Ja	Probefahrt, Endabnahme und Auslieferung.
		Nein	Andere Kraftstoffmarke verwenden.

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

20	Unzureichende Beschleunigung
Beschreibung	• Unzureichende Leistung beim Beschleunigen • Unzureichende Leistung bei vollständig geöffneter Drosselklappe • Unzureichende Höchstgeschwindigkeit • Normaler Leerlauf

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Faktoren außer Motorfehlfunktion
   - Durchrutschen der Kupplung
   - Schleifen der Bremse
   - Reifenluftdruck zu gering
   - Falsche Reifengröße
   - Überladung
2. Unzureichende Ansaugluft
   - Drosselklappe öffnet nicht vollständig
   - Ansaugsystem verstopft
3. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu mager
4. Fehlfunktion des Zündsystems
5. Kompressionsdruck zu gering

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Folgende Punkte prüfen: – Durchrutschen der Kupplung – Schleifen der Bremse – Reifenluftdruck zu gering – Falsche Reifengröße Sind diese Punkte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ggf. instandsetzen.
2	Prüfen, ob Drosselklappe bei durchgetretenem Gaspedal vollständig geöffnet ist. Ist die Drosselklappe geöffnet?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
3	Gaszug auf richtigen Einbau prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Gaszug einstellen oder ersetzen.
4	Zustand des Drosselklappengehäuses prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Drosselklappengehäuse instandsetzen oder ersetzen.
5	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-*
		Nein	*Tabelle S. 21-16.* Mit nächstem Schritt fortfahren.
6	Nockenwellensensor und Kabelstecker prüfen. Prüfergebnis OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Nockenwellensensor ersetzen oder zugehörigen Kabelstrang instandsetzen.
7	Drosselklappensensor prüfen. Spannung zwischen Klemmen: **Drosselklappe geschlossen: 0,4–0,8 V** **Drosselklappe kpl. geöffnet: 4,0–4,4 V** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Drosselklappensensor ersetzen.
8	Ansaugkrümmer-Unterdruck im Leerlauf messen. **Unterdruck: über 480 mmHg im Leerlauf** Entspricht der Ansaugkrümmer-Unterdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ansaugsystem auf Undichtigkeit prüfen und ggf. instandsetzen.
9	Stecker der Einspritzdüsen im Leerlauf nacheinander abklemmen und auf gleichen Drehzahlabfall prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Einspritzdüse(n) prüfen. *Siehe Kraftstoffsystem, Seite 22A-9.*
10	Luftfiltereinsatz auf Verunreinigung prüfen. Ist der Luftfiltereinsatz OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftfiltereinsatz ersetzen.

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
11	Kraftstoffleitungsdruck im Leerlauf prüfen. **Kraftstoffleitungsdruck: 2,94–3,14 bar** (Voraussetzung: Unterdruckleitung vom Druckregler abgeklemmt) Entspricht der Kraftstoffleitungsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	**Druck zu hoch:** Rücklaufleitung vom Kraftstoffilter lösen. Rücklaufleitung zum Tank hin durchblasen. Falls die Leitung frei ist, neuen Druckregler probeweise einbauen. Falls die Rücklaufleitung blockiert ist, nach Bedarf reinigen oder ersetzen. **Druck zu gering:** Rücklaufleitung zudrücken und prüfen, ob der Förderdruck steigt. Falls der Förderdruck steigt, Druckregler ersetzen. Falls der Förderdruck nicht steigt, Kraftstoffilter in der Kraftstoffpumpe prüfen. Wenn Filter OK, Kraftstoffpumpen-Maximaldruck prüfen und Pumpe bei Bedarf ersetzen.
12	Steigt der Kraftstoffleitungsdruck beim Beschleunigen plötzlich an? **Kraftstoffleitungsdruck: 3,3 bar**	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kraftstoffleitung und Kraftstoffilter auf Verstopfung prüfen und ggf. instandsetzen.
13	Luftmassensensor auf Funktion prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftmassensensor ersetzen.
14	Zündsystem prüfen. Widerstände der Zündspulen prüfen. **Primärspule: ca. 0,36 – 0,44 Ω** **Sekundärspule: 10,9 – 13,3 kΩ** Kabelstrang zwischen PCM und Zündspulen prüfen. Ist das Zündsystem OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Zündspulen ersetzen oder Kabelstrang instandsetzen.
15	Zündkabel prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Zündkabel ersetzen.
16	Zündkerzen prüfen. **Elektrodenabstand: 1,0 – 1,1 mm** – Auf übermäßige Ablagerungen und Verbrennungsrückstände prüfen. – Auf einwandfreien Kontakt der Zündkabel und -kerzenstecker prüfen. Sind die geprüften Punkte OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ggf. reinigen oder ersetzen.
17	Kompressionsdruck messen. **Kompressionsdruck: 13,6 bar bei 290 1/min** Entspricht der gemessene Kompressionsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Motor auf folgende Punkte prüfen: – Kolben, Kolbenringe und Zylinderwandung auf Verschleiß – Zylinderkopfdichtung auf Beschädigung – Zylinderkopf auf Verzug – Ventilspiel auf falsche Einstellung – Ventil auf Klemmen in Führung
18	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen. Arbeitet das System störungsfrei?	Ja	Probefahrt, Endabnahme und Auslieferung.
		Nein	Andere Kraftstoffmarke verwenden.

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

21	Rauher Motorlauf und Fehlzündungen beim Verzögern
Beschreibung	• Beim Verzögern ungewöhnlicher Motorlauf begleitet von Fehlzündungen • Normale Kraftübertragung

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu fett
   - Luftfiltereinsatz verschmutzt
   - Fehlfunktion der Einspritzsteuerung (Kraftstoffabschaltung)
   - Einspritzdüse(n) undicht
   - Fehlfunktion des Drosselklappensensors

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Ansaugkrümmer-Unterdruck im Leerlauf messen. **Unterdruck: über 480 mmHg im Leerlauf** Entspricht der Ansaugkrümmer-Unterdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ansaugsystem auf Undichtigkeit prüfen und ggf. instandsetzen.
3	Luftfiltereinsatz auf Verunreinigung prüfen. Ist der Luftfiltereinsatz OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftfiltereinsatz ersetzen.
4	Spannung an den PCM-Steckerklemmen C1, C17, B10, B19 und B20 messen. Entsprechen die Meßwerte der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursache feststellen und instandsetzen.
5	Einspritzsystem prüfen (Kapitel 22). Ist das Einspritzsystem OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ggf. Einspritzssystem instandsetzen.
6	Luftmassensensor auf Funktion prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Luftmassensensor ersetzen.
7	Drosselklappensensor prüfen. Spannung zwischen Klemmen: **Drosselklappe geschlossen: 0,4–0,8 V** **Drosselklappe kpl. geöffnet: 4,0–4,4 V** Prüfen, ob wieder Leerlaufspannung anliegt, wenn der gezogene Gaszug losgelassen wird. Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Drosselklappensensor ersetzen.
8	Drosselklappengehäuse auf Verschmutzung prüfen. Ist das Drosselklappengehäuse verschmutzt?	Ja	Ggf. reinigen oder ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
9	Einspritzdüsen auf Undichtigkeit prüfen. Sind die Einspritzdüsen OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ggf. reinigen oder ersetzen.
10	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

22	Klopfen / Klingeln
Beschreibung	• Unzureichende Verbrennung mit hörbaren Klingel- oder Klopfgeräuschen

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Falscher Zündzeitpunkt
2. Ölkohleablagerungen im Zylinder
3. Motor überhitzt
4. Kraftstoff/Luft-Gemisch zu mager
   - Falsche Kraftstoffeinspritzung
   - Druckabfall in der Kraftstoffleitung beim Beschleunigen

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Prüfen, ob Drosselklappe bei durchgetretenem Gaspedal vollständig geöffnet ist. Ist die Drosselklappe geöffnet?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
3	Gaszug auf richtigen Einbau prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Gaszug einstellen oder ersetzen.
4	Zustand des Drosselklappengehäuses prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Drosselklappengehäuse instandsetzen oder ersetzen.
5	Kompressionsdruck messen. **Kompressionsdruck: 13,6 bar bei 290 1/min** Entspricht der gemessene Kompressionsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Motor auf folgende Punkte prüfen: – Kolben, Kolbenringe und Zylinderwandung auf Verschleiß – Zylinderkopfdichtung auf Beschädigung – Zylinderkopf auf Verzug – Ventilspiel auf falsche Einstellung – Ventile auf Klemmen in der Führung
6	Nockenwellensensor und Verkabelung prüfen. Sind Sensor und Kabelstrang OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Nockenwellensensor ersetzen oder zugehörigen Kabelstrang instandsetzen.
7	Kraftstoffleitungsdruck im Leerlauf prüfen. **Kraftstoffleitungsdruck: 2,94–3,14 bar** (Voraussetzung: Unterdruckleitung vom Druckregler abgeklemmt) Entspricht der Kraftstoffleitungsdruck der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	**Druck zu hoch:** Rücklaufleitung vom Kraftstoffilter lösen. Rücklaufleitung zum Tank hin durchblasen. Falls die Leitung frei ist, neuen Druckregler probeweise einbauen. Falls die Rücklaufleitung blockiert ist, nach Bedarf reinigen oder ersetzen. **Druck zu gering:** Rücklaufleitung zudrücken und prüfen, ob der Förderdruck steigt. Falls der Förderdruck steigt, Druckregler ersetzen. Falls der Förderdruck nicht steigt, Kraftstoffilter in der Kraftstoffpumpe prüfen. Wenn Filter OK, Kraftstoffpumpen-Maximaldruck prüfen und Pumpe bei Bedarf ersetzen.
8	Kühlsystem prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Instandsetzen oder ersetzen.
9	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen. Arbeitet das System störungsfrei?	Ja	Probefahrt, Endabnahme und Auslieferung.
		Nein	Andere Kraftstoffmarke verwenden.

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

23	Kraftstoffgeruch
Beschreibung	• Kraftstoffgeruch im Fahrgastraum feststellbar

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Anschluß im Kraftstoffsystem oder im EVAP-System nicht fest
2. Fehlfunktion des EVAP-Systems

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Kraftstoffsystem oder EVAP-System auf Beschädigung oder Undichtigkeit prüfen. Sind die Systeme beschädigt oder undicht?	Ja	Ggf. instandsetzen oder ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Prüfen, ob die Störungsanzeigeleuchte (MIL) bei eingeschalteter Zündung aufleuchtet. Leuchtet die MIL nach dem Anlassen des Motors weiterhin auf?	Ja	MIL leuchtet. Ursache feststellen. *Siehe Fehlercode-Tabelle S. 21-16.*
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
3	Motor auf Betriebstemperatur bringen. Nach Abklemmen des Unterdruckschlauchs vom Aktivkohlebehälter zum Spülventil prüfen, ob Unterdruck anliegt. Liegt Unterdruck an?	Ja	Mit Schritt 6 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
4	Arbeitsgeräusch des Spülventils prüfen. Arbeitet das Spülventil normal?	Ja	Unterdruckschlauch auf Verstopfung prüfen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
5	Prüfen, ob Unterdruck im Schlauch vorhanden ist, nachdem Batteriespannung an das EVAP-Ventil angelegt wurde. Ist Unterdruck vorhanden?	Ja	Spannung an der PCM-Klemme prüfen.
		Nein	EVAP-Spülventil ersetzen.
6	PCM ersetzen und System auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.		

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

24	Übermäßiger Ölverbrauch
Beschreibung	• Ölverbrauch höher als spezifiziert

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Fehlfunktion der Kurbelgehäuseentlüftung
2. Fehlfunktion des Motors (Ölverlust)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Schlauch der Kurbelgehäuseentlüftung oder Anschlüsse auf Beschädigung, Vorhandensein, Verstopfung und freie Einbaulage prüfen. Ist das System OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ggf. instandsetzen oder ersetzen.
2	Prüfen, ob sich im Entlüftungsschlauch Öl befindet oder Überdruck vorhanden ist. Ist der Entlüftungsschlauch OK?	Ja	Motorzustand prüfen: – Verschleiß der Kolbenringnuten – Fehlfunktion der Kolbenringe – Verschleiß von Kolben oder Zylinder
		Nein	Motorzustand prüfen: – Ölverlust – Verschleiß der Ventilschaftabdichtung – Verschleiß des Ventilschafts – Verschleiß der Ventilführung

25	Störungsanzeigeleuchte (MIL) leuchtet ständig
Beschreibung	• Diagnosegerät erkennt trotz aktivierter MIL keinen Fehler

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Kurzschluß im Kabelstrang
2. Fehlfunktion des PCM

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Kabel (grün/rot) vom PCM abklemmen und prüfen, ob MIL weiterhin leuchtet. Leuchtet MIL weiterhin auf?	Ja	PCM ersetzen.
		Nein	Auf Kurzschluß zwischen Instrumentenblock und PCM prüfen.

Fehlersuchtabelle (Fortsetzung)

26	Störungsanzeigeleuchte (MIL) leuchtet nicht
Beschreibung	• Diagnosegerät erkennt einen Fehler, aber MIL leuchtet nicht auf

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Glühlampe defekt
2. Stromkreis unterbrochen
3. Fehlfunktion des PCM

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	MIL-Glühlampe auf Funktion prüfen. OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Glühlampe ersetzen.
2	PCM-Kabel (grün/rot) und Masse mit Kabelbrücke überbrücken. Prüfen, ob MIL aufleuchtet. Leuchtet MIL auf?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen PCM und Anzeige instandsetzen.
3	PCM-Klemmen prüfen. Sind die Klemmen OK?	Ja	PCM ersetzen.
		Nein	PCM-Stecker instandsetzen oder ersetzen.

27	Klimaanlage läßt sich nicht einschalten
Beschreibung	• Lüftermotor arbeitet, Magnetkupplung ohne Funktion

(Fehlersuch-Hinweise)

1. Unterbrochener Stromkreis oder Kurzschluß im Kabelstrang
2. Fehlfunktion von A/C-Relais, -Schalter oder Magnetschalter
3. Fehlfunktion des PCM

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Spannung an PCM-Klemme C51 prüfen. Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ursache feststellen.
2	Spannung an PCM-Klemme D25 prüfen. Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	A/C-System prüfen.
		Nein	PCM ersetzen.

Wartung am Fahrzeug

Kurbelgehäuseentlüftung (PCV)

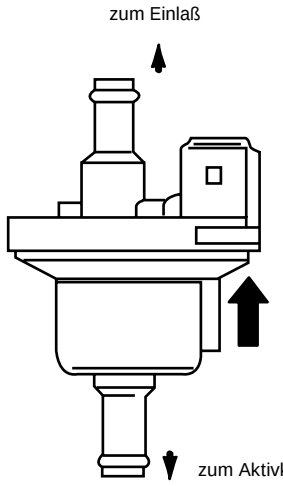
Systemprüfung

1. Motor auf Betriebstemperatur bringen.
2. Unterdruckschlauch vom EVAP-Spülventil trennen.
3. Sicherstellen, daß am Steuermagnetventil kein Unterdruck anliegt.
4. Falls NOK, Funktion des EVAP-Spülventils prüfen.
5. Wenn das EVAP-Spülventil ordnungsgemäß arbeitet, Unterdruckschlauch wieder anschließen.

EVAP-Spülmagnetventil

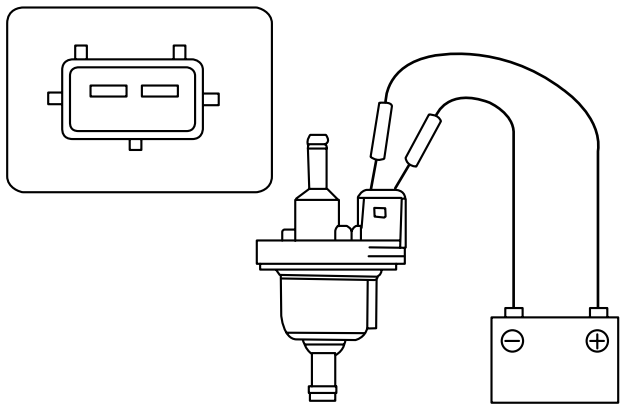
Prüfung

1. Unterdruckschläuche vom EVAP-Spülventil trennen.
2. Sicherstellen, daß keine Luft durch das Ventil strömt.



AS2A21017A

3. Ventilstecker abklemmen und 12 V-Batterie-spannung anlegen (siehe Bild).
4. Sicherstellen, daß Luft durch das Ventil strömt.
5. Wenn keine Luft strömt, Ventil ersetzen.
6. Ventilstecker wieder anklemmen.
7. Unterdruckschläuche wieder anschließen.



AS2A21018

Luftmassenmesser (Heißfilm) (MAF)

Ausbau

* *Hinweis*
  Sensor nicht fallenlassen oder Stößen aussetzen. Keine Objekte in den Sensor einführen.

1. Luftmassensensorstecker abklemmen.
2. Halteklammern des Ansaugschlauchs auf beiden Seiten des Luftmassensensors lösen.
3. Ansaugschlauch vom Luftmassensensor trennen.
4. Luftmassensensor mit zwei Schrauben von seiner Halterung abbauen.
5. Luftmassensensor entnehmen.

Prüfung

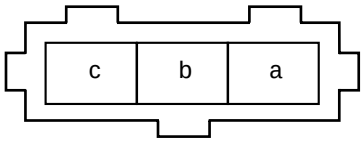
1. Luftmassensensor auf Beschädigung prüfen, ggf. ersetzen.

Einbau

1. Luftmassensensor an Ansaugschlauch anschließen und auf Halterung setzen.
2. Luftmassensensor mit zwei Schrauben an der Halterung befestigen.

   Anzugsdrehmoment: 8-11 Nm

3. Ansaugschlauch am Luftmassensensor befestigen.
4. Halteklammern auf beiden Seiten des Luftmassensensors festziehen.
5. Luftmassensensorstecker anklemmen.
6. Motor auf Betriebstemperatur bringen und im Leerlauf laufenlassen.
7. Voltmeter zwischen Klemme 2 (schwarz/weiß) und Masse anschließen.
8. Prüfen, ob die Spannung zwischen 0,8–1,2 V liegt.
9. Motordrehzahl steigern und prüfen, ob die Spannung zwischen 3,5–4 V liegt.
10. Falls Spannungswerte nicht wie spezifiziert, Luftmassensensor ersetzen.



AV2021041

Kühlmitteltemperatursensor

Ausbau

* *Hinweis*
  Der Kühlmitteltemperatursensor befindet sich neben dem Thermostatgehäuse.

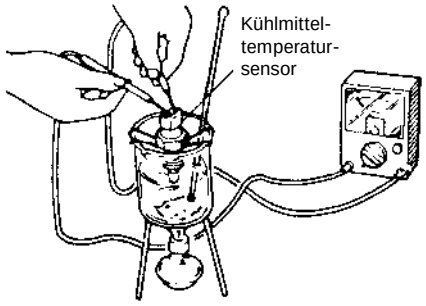
1. Stecker des Kühlmitteltemperatursensors abklemmen.
2. Kühlmitteltemperatursensor ausbauen.

Prüfung

1. Sensorwiderstand mit Ohmmeter messen.

Wassertemperatur °C	Widerstand (kΩ)
20°C	2,45±0,24
80°C	0,318±0,011

2. Entspricht der Widerstand nicht der Spezifikation, Kühlmitteltemperatursensor ersetzen.



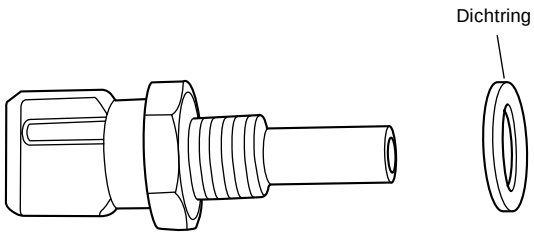
AN7021059

Einbau

1. Kühlmitteltemperatursensor mit neuem Dichtring einbauen.

   Anzugsdrehmoment: 25–29 Nm

2. Stecker des Kühlmitteltemperatursensors anklemmen.
3. Motor anlassen und auf Undichtigkeit prüfen.

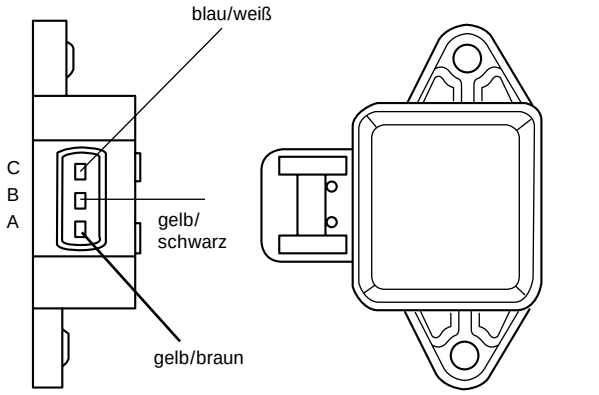


AS2A21022

Drosselklappensensor

Prüfung

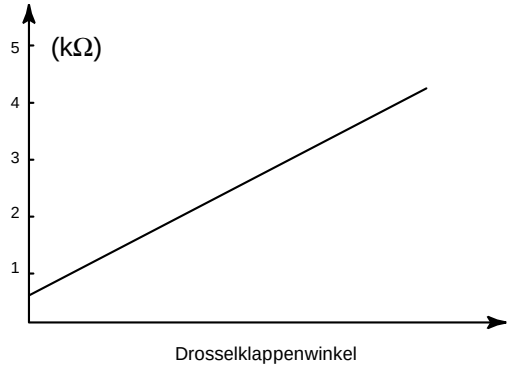
1. Stecker vom Drosselklappensensor abklemmen.
2. Ohmmeter zwischen Sensorklemmen 1 und 3 anschließen.
3. Prüfen, ob Widerstand linear mit dem Drosselklappenwinkel ansteigt.



AS2A21023

Spezifikation: 2 kΩ ± 0,4 kΩ
(bei geschlossener Drosselklappe)

4. Entspricht der Widerstand nicht der Spezifikation, Drosselklappensensor ersetzen.
5. Stecker wieder an Drosselklappensensor anklemmen.



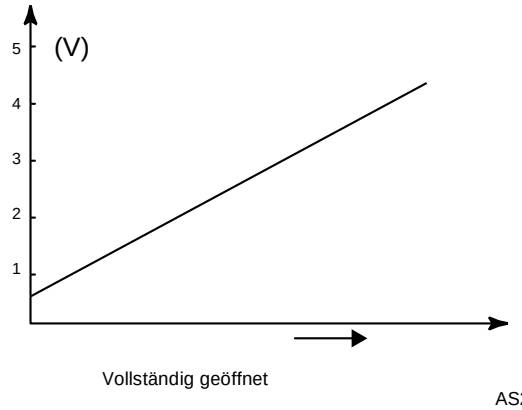
AS2A21024

Spannungsmessung

1. Sicherstellen, daß die Drosselklappe vollständig geschlossen ist.
2. Zündung einschalten.
3. Voltmeter zwischen Klemmen A (gelb/braun) und C (blau/weiß) am Drosselklappensensor anschließen.
4. Drosselklappe vollständig öffnen und sicherstellen, daß Spannung an Klemme A der Spezifikation entspricht.
5. Andernfalls Drosselklappensensor ersetzen.

Spezifikation:

Meßbedingung	Spannung (V)
Vollständig geschlossen	0,4-0,8 V
Vollständig geöffnet	4,0-4,4 V



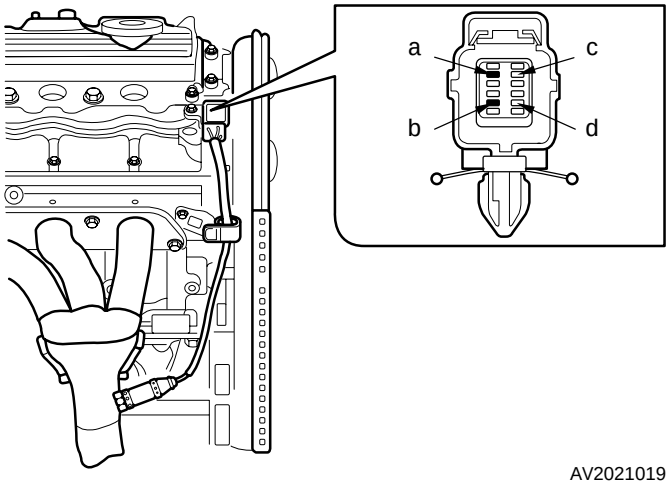
AS2A21025

Ausbau

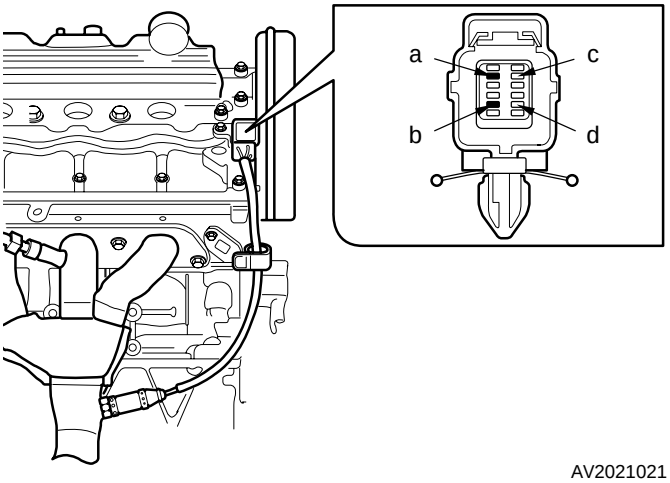
✱ *Hinweis*
Der Drosselklappensensor ist nicht einstellbar oder austauschbar. Er ist Bestandteil des Drosselklappengehäuses.

Lambdasonde (beheizt)

1. Motor auf Betriebstemperatur bringen.
2. Motor im Leerlauf laufenlassen.
3. Voltmeter zwischen Klemme A (rot) und Masse anschließen.



AV2021019



AV2021021

4. Motordrehzahl mehrfach schnell steigern und verringern.
5. Prüfen, ob Spannung zwischen 0 V und 1 V wechselt.

✱ *Hinweis*
Die Spannung der hinteren Lambdasonde wechselt nicht so schnell wie die der vorderen Sonde.

6. Falls nicht i.O., folgende Punkte prüfen:
   - Borddiagnosesystem
   - Systemprüfung
   - Unterdruck im Ansaugkrümmer
   - Kraftstoffleitungsdruck

7. Sind alle Systeme OK, beheizte Lambdasonde ersetzen.

Prüfung vordere und hintere Lambdasonde

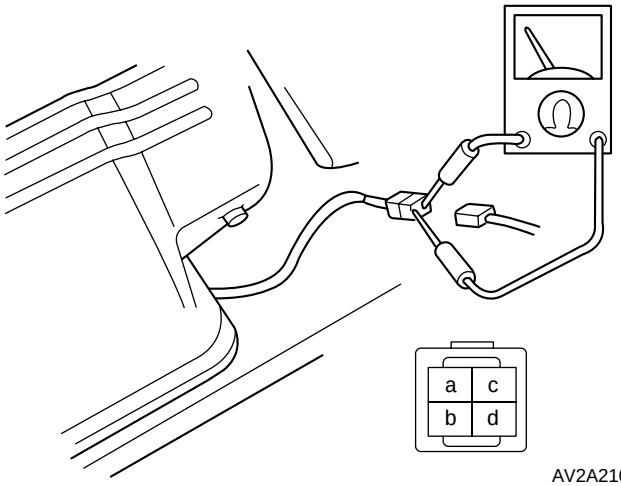
1. Zündung AUS.
2. Lambdasondenstecker abklemmen.
3. Ohmmeter zwischen Sondenklemmen c und d anschließen und Widerstand messen.

   Spezifikation: ca. 6 Ω bei 20 °C

4. Entspricht der Widerstand nicht der Spezifikation, Lambdasonde ersetzen.

   Anzugsdrehmoment: 30–49 Nm

5. Lambdasondenstecker anklemmen.



AV2A21012

Ausbau

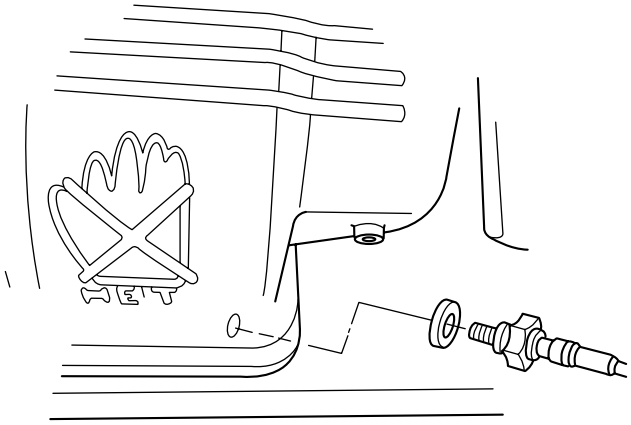
1. Lambdasondenstecker abklemmen.
2. Beheizte Lambdasonde und Unterlegscheibe mit geeignetem Werkzeug herausdrehen.

Einbau

1. Beheizte Lambdasonde mit Unterlegscheibe hineinschrauben.

   Anzugsdrehmoment: 30–49 Nm

2. Lambdasondenstecker anklemmen.

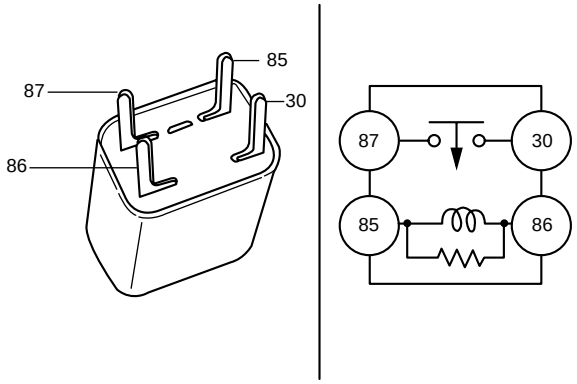


AS2A21029

Hauptrelais

Prüfung

1. Abdeckung vom Hauptsicherungskasten abnehmen.
2. Finger auf das Hauptrelais legen.



AS2022004

3. Sicherstellen, daß das Relais beim Ein- und Ausschalten der Zündung klickt.
4. Batteriespannung B+ an Klemme 86 und Masseklemme 85 des Relais anlegen.
5. Relais wie abgebildet auf Durchgang prüfen.

Klemmen	B+ angelegt	B+ nicht angelegt
87-30	Durchgang	Kein Durchgang

6. Falls nicht i.O., Hauptrelais ersetzen.
7. Zündung ausschalten.
8. Abdeckung auf Hauptsicherungskasten aufsetzen.

Kraftstoffsystem

Spezialwerkzeuge 22A-01
Kraftstoffsystem 22A-01

Fehlersuchtabellen 22A-02
Allgemein 22A-02
Kraftstoffanzeige 22A-03

Wartung am Fahrzeug
Kraftstoffdruck ablassen 22A-04
Umgang mit Kraftstoffleitungen 22A-04
Kraftstoffsystem füllen 22A-04
Systemprüfungen
Kraftstoff-Haltedruck prüfen 22A-04
Kraftstoffleitungsdruck prüfen 22A-05
Kraftstoffpumpe prüfen 22A-06
Funktionsprüfung 22A-06
Maximalförderdruck der Kraftstoffpumpe 22A-06
Kraftstoffdruckregler
Kraftstoffleitungsdruck prüfen 22A-07
Kraftstoff-Haltedruck prüfen 22A-08
Kraftstoffpumpenrelais prüfen
Funktionsprüfung 22A-08
Durchgangsprüfung 22A-08
Einspritzventile prüfen
Funktionsprüfung 22A-09
Dichtigkeitsprüfung 22A-09
Durchflußmenge prüfen 22A-09
Widerstand der Einspritzventile prüfen 22A-10

Technische Daten 22A-11

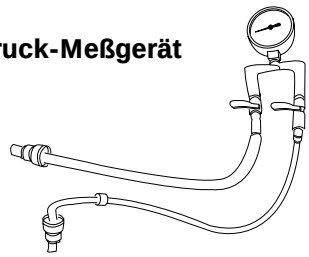
Aus- und Einbau
Kraftstofftank 22A-12

Spezialwerkzeuge

Kraftstoffsystem

0K2A1 131 001A

Kraftstoffdruck-Meßgerät



Zum Messen des Kraftstoffdrucks.

Fehlersuchtabelle

Allgemein

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Motor dreht durch, springt aber nicht an	Kraftstoffdruck nicht i.O.	Kraftstoffdruckregler ersetzen Undichtes Einspritzventil ersetzen O-Ring des Einspritzventils ersetzen
Startschwierigkeiten bei kaltem Motor	Leerlaufluft-Regelventil nicht i.O. Drosselklappensensor nicht i.O. Kraftstoffdruck zu gering Stromkreis des Kühlmitteltemperatursensors unterbrochen oder Sensor nicht i.O.	Ersetzen Drosselklappengehäuse ersetzen Druckregler ersetzen, Kraftstoffleitung auf Undichtigkeiten prüfen Kabelstrang instandsetzen Sensor ersetzen
Unrunder Leerlauf bei kaltem Motor	Einspritzmenge nicht i.O. Drosselklappe hängt in geöffneter Stellung fest Drosselklappensensor nicht i.O. Leerlaufluft-Regelventil nicht i.O. Ansaugkanal zwischen Luftmassenmesser und Drosselklappengehäuse lose Einspritzventil undicht O-Ringe der Einspritzventile undicht	Einspritzventil ersetzen Drosselklappe reinigen und einstellen, Gaszug einstellen Drosselklappensensor ersetzen Ersetzen Ansaugkanal befestigen Ersetzen Ersetzen
Motor stirbt ab oder nimmt kein kein Gas an	Drosselklappensensor nicht i.O.	Drosselklappensensor ersetzen
Startprobleme b. warmem Motor	Kraftstoffdruck nicht i.O.	Kraftstoffdruckregler und -pumpe prüfen
Motor stirbt bei plötzlichem Halt oder beim Verzögern ab	Stromkreis des Luftmassenmessers unterbrochen oder Sensor nicht i.O.	Luftmassenmesser ersetzen Stromkreis prüfen (siehe Schaltplan)
Leistungsverlust	Einspritzventile verstopft Luftfilter verstopft	Einspritzmenge prüfen Ersetzen

Fehlersuchtabelle

Kraftstoffanzeige

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Kraftstoffanzeige zeigt grundsätzlich einen leeren Tank an	Kabelanschlüsse lose, verschmutzt oder Kurzschluß gegen Masse	Kabel, Kabelstecker und Tankgeber prüfen, ggf. instandsetzen, reinigen oder festziehen
	Schwimmer des Tankgebers undicht	Tankgeber ersetzen
	Schwimmer des Tankgebers fehlt	Schwimmer einbauen und am Geberarm befestigen
	Kurzschluß des Tankgebers	Widerstand prüfen und Geber ggf. ersetzen
	Bewegung des Geberarms beeinträchtigt (Schwimmergestänge verbogen	Kraftstofftank und Geber untersuchen und defektes Teil instandsetzen oder ersetzen
Kraftstofftankanzeige zeigt bei vollem Tank nicht “Voll” an	Falscher Geber eingebaut	Teile-Nr. prüfen und Geber ersetzen, falls NOK
	Bewegung des Geberarms beeinträchtigt (Schwimmergestänge verbogen	Kraftstofftank und Geber untersuchen und defektes Teil instandsetzen oder ersetzen
	Schwimmer des Tankgebers undicht	Tankgeber ersetzen
	Geber-Kalibrierung	Widerstand prüfen und Teile gegebenenfalls ersetzen
	Kraftstofftank läßt sich nicht volltanken	Entlüftung des Kraftstofftank-Einfüllstutzens auf Verengungen oder Verstopfung untersuchen, instandsetzen und volltanken.
Kraftstoffanzeige zeigt immer vollen Tank an	Kabelanschlüsse lose, verschmutzt oder Stromkreisunterbrechung	Kabel, Kabelstecker und Geberklemmen prüfen, ggf. instandsetzen oder reinigen
	Stromkreis des Tankgebers unterbrochen	Widerstand prüfen und Geber ggf. ersetzen.
	Bewegung des Geberarms beeinträchtigt (Schwimmergestänge verbogen)	Kraftstofftank und Geber prüfen. Gebergestänge vorsichtig zurechtbiegen oder Bauteil ersetzen
Kraftstoffanzeige zeigt verkehrt an, aber alle Bauteile des Kraftstoffsystems funktionieren ordnungsgemäß	Kraftstofftank beschädigt	Die Einbaulage des Gebers hat sich verändert oder der Geber ist ohne Funktion

Kraftstoffdruck ablassen

⚠ VORSICHT
DAS KRAFTSTOFFSYSTEM STEHT AUCH BEI ABGESTELLTEM MOTOR UNTER HOHEM DRUCK. VOR DEM ABBAUEN VON KRAFTSTOFFLEITUNGEN MUSS DER DRUCK ABGELASSEN WERDEN, UM DIE VERLETZUNGS- UND BRANDGEFAHR ZU VERRINGERN.

1. Motor starten.
2. Kabelstecker der Kraftstoffpumpe unter dem Mitteltеppich abklemmen.
3. Motor absterben lassen und Zündschalter in Stellung “OFF” bringen.
4. Kabelstecker der Kraftstoffpumpe anklemmen.

Umgang mit Kraftstoffleitungen

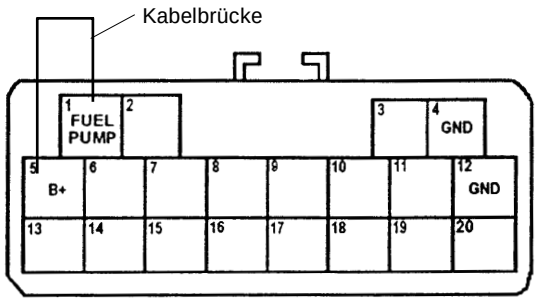
⚠ VORSICHT
KRAFTSTOFF IST LEICHT ENTZÜNDLICH. ARBEITEN AM KRAFTSTOFFSYSTEM STETS IN GUT BELÜFTETEN BEREICHEN DURCHFÜHREN. NICHT RAUCHEN UND FUNKENBILDUNG SOWIE OFFENES FEUER VERMEIDEN.

1. Auslaufenden Kraftstoff beim Trennen der Kraftstoffleitungen mit Putzlappen auffangen.

Kraftstoffsystem füllen

Wenn der Kraftstoffdruck abgelassen wurde, muß das System wieder gefüllt werden, um ein übermäßig langes Anlassen des Motors zu vermeiden. Folgende Schritte befolgen:

1. Mit “FUEL PUMP” und “B+” gekennzeichnete Klemmen des Diagnosesteckers mit Kabelbrücke überbrücken.



AS2A22031

2. Zündschalter für die Dauer von maximal 10 Sekunden in Stellung “ON” bringen, um den Systemdruck aufzubauen. System danach auf Dichtheit prüfen (bei mehr als 10 Sekunden wird die Kabelbrücke zu heiß).
3. Zündschalter in Stellung “OFF” bringen und Kabelbrücke entfernen.

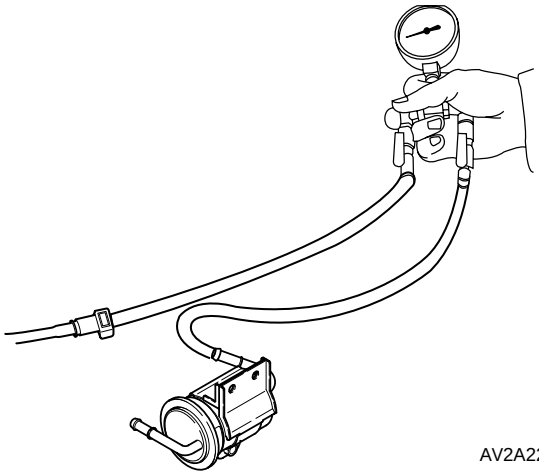
Systemprüfungen

Kraftstoff-Haltedruck prüfen

1. Batterie-Massekabel abklemmen.

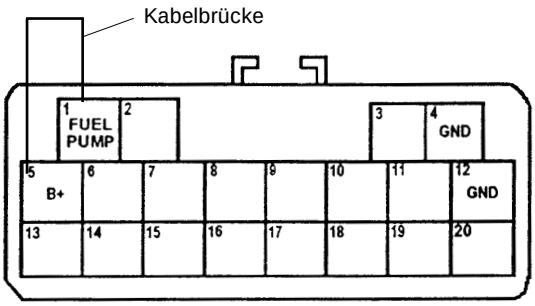
⚠ VORSICHT
DAS KRAFTSTOFFSYSTEM STEHT AUCH BEI ABGESTELLTEM MOTOR UNTER HOHEM DRUCK. VOR DEM ABBAUEN VON KRAFTSTOFFLEITUNGEN MUSS DER DRUCK ABGELASSEN WERDEN, UM DIE VERLETZUNGS- UND BRANDGEFAHR ZU VERRINGERN.

2. Kraftstoffdruck ablassen (siehe *“Kraftstoffdruck ablassen” auf Seite 22A-4).*
3. Fahrzeug aufbocken.
4. **Spezialwerkzeug (0K2A1 131 001A)** wie in der Abbildung gezeigt an den Kraftstoff-Filter anschließen.



AV2A22001

5. Batterie-Massekabel anklemmen.
6. Mit “FUEL PUMP” und “B+” gekennzeichnete Klemmen des Diagnosesteckers mit Kabelbrücke überbrücken.



AS2A22031

7. Zündschalter für 10 Sekunden in die Stellung “ON” bringen, um den Systemdruck aufzubauen.
8. Zündschalter in Stellung “OFF” bringen und Kabelbrücke entfernen.
9. Kraftstoffdruck nach 15 Minuten messen.

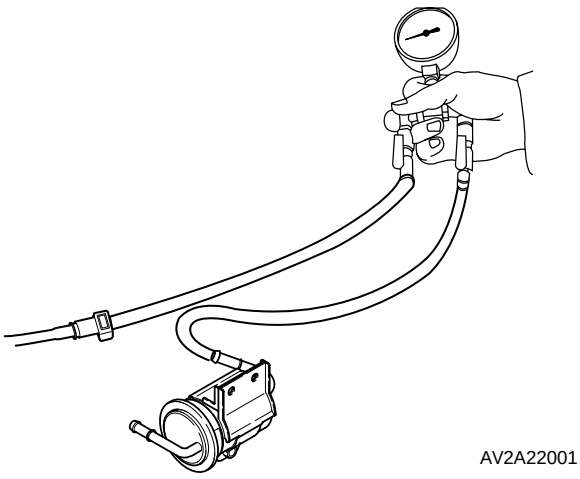
   Kraftstoffdruck: über 1,8 kg/cm²

10. Folgende Bauteile prüfen, falls der Druck nicht der Spezifikation entspricht.

    - **Kraftstoffpumpe**
    - **Kraftstoffdruckregler**
    - **Einspritzventile**

Kraftstoffleitungsdruck prüfen

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Kraftstoffdruck ablassen (siehe *“Kraftstoffdruck ablassen” auf Seite 22A-4).*
3. Fahrzeug aufbocken.
4. **Spezialwerkzeug (0K2A1 131 001A)** wie gezeigt an den Kraftstoff-Filter anschließen.



AV2A22001

5. Batterie-Massekabel anklemmen.
6. Mit “FUEL PUMP” und “B+” gekennzeichnete Klemmen des Diagnosesteckers mit Kabelbrücke überbrücken.
7. Zündschalter in Stellung “ON” bringen.
8. Kraftstoffleitungsdruck messen.

   Kraftstoffleitungsdruck: 2,4-2,7 kg/cm²

   Druck zu hoch:
   - **Prüfen, ob die Kraftstoffrückführung verengt ist.**
   - **Druckregler ersetzen, falls die Leitung OK ist.**

   Druck zu gering:
   - **Rückführung verschließen und prüfen, ob der Druck zunimmt.**

   - **Druckregler ersetzen, falls der Druck zunimmt.**
   - **Maximalförderdruck der Kraftstoffpumpe messen, falls der Druck nicht zunimmt *(siehe Seite 22A-6).***

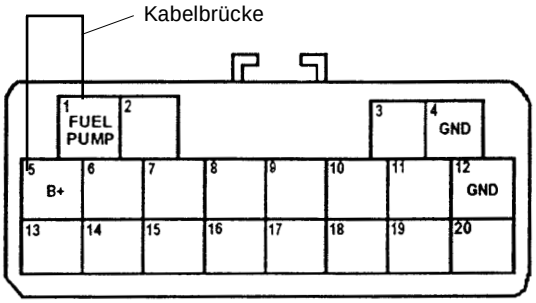
9. Zündschalter in Stellung “OFF” bringen und Kabelbrücke entfernen.

Kraftstoffpumpe prüfen

⚠ VORSICHT
DAS KRAFTSTOFFSYSTEM STEHT AUCH BEI ABGESTELLTEM MOTOR UNTER HOHEM DRUCK. VOR DEM ABBAUEN VON KRAFTSTOFFLEITUNGEN MUSS DER DRUCK ABGELASSEN WERDEN, UM DIE VERLETZUNGS- UND BRANDGEFAHR ZU VERRINGERN.

Funktionsprüfung

1. Mit “FUEL PUMP” und “B+” gekennzeichnete Klemmen des Diagnosesteckers mit Kabelbrücke überbrücken.



AS2A22031

2. Tankdeckel abnehmen.
3. Zündschalter in Stellung “ON” bringen.
4. An der Tanköffnung auf das Geräusch der Kraftstoffpumpe horchen.
5. Tankdeckel anbringen.
6. Spannung zwischen Kabel der Kraftstoffpumpe (grün-gelb) und Fahrzeugmasse messen.

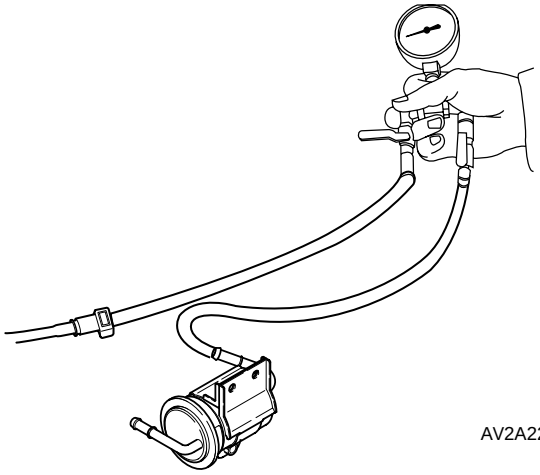
   Spannung: ca 12V

7. Kraftstoffpumpenrelais und -verkabelung prüfen, falls die Spannung nicht der Spezifikation entspricht.
8. Auf Durchgang zwischen den Klemmen der Kabel (grün-gelb) und (schwarz) am Kabelstecker der Kraftstoffpumpe prüfen.
9. Kraftstoffpumpe ersetzen, falls Durchgang vorhanden ist.
10. Masseverbindung instandsetzen, falls kein Durchgang vorhanden ist.

Maximalförderdruck der Kraftstoffpumpe

Funktion der Pumpe prüfen, falls der Regeldruck nicht der Spezifikation entspricht.

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Kraftstoffdruck ablassen *(siehe “Kraftstoffdruck ablassen” auf Seite 22A-4).*
3. Fahrzeug aufbocken.
4. **Spezialwerkzeug (0K2A1 131 001A)** an den Kraftstoff-Filter anschließen und Leitungsventil schließen (siehe Abbildung).

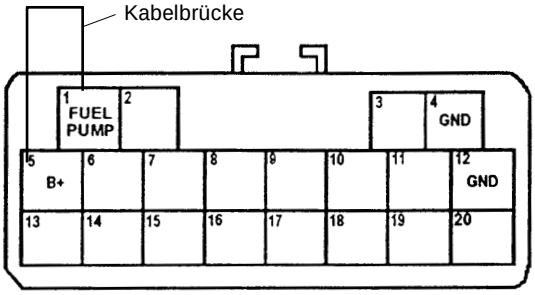


AV2A22002

5. Batterie-Massekabel anklemmen.

⚠ VORSICHT
DAS KRAFTSTOFFSYSTEM STEHT AUCH BEI ABGESTELLTEM MOTOR UNTER HOHEM DRUCK. VOR DEM ABBAUEN VON KRAFTSTOFFLEITUNGEN MUSS DER DRUCK ABGELASSEN WERDEN, UM DIE VERLETZUNGS- UND BRANDGEFAHR ZU VERRINGERN.

6. Mit “FUEL PUMP” und “B+” gekennzeichnete Klemmen des Diagnosesteckers mit Kabelbrücke überbrücken.



AS2A22031

7. Zündschalter in Stellung “ON” bringen.
8. Maximalförderdruck der Kraftstoffpumpe messen.

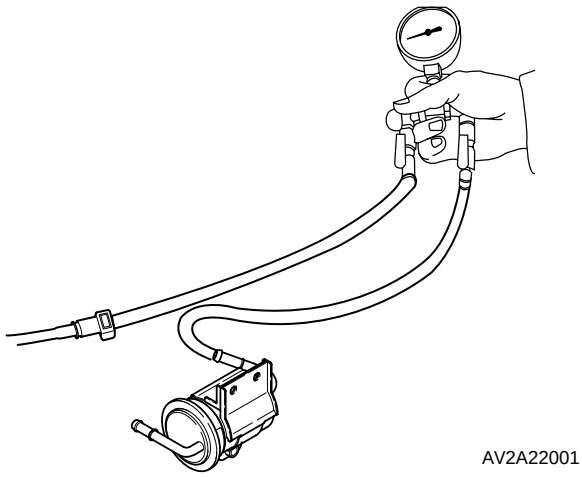
Maximalförderdruck: 4,5-6,0 kg-cm²

9. Kraftstoffpumpe ersetzen, falls der Druck nicht der Spezifikation entspricht.

Kraftstoffdruckregler

Kraftstoffleitungsdruck prüfen

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Kraftstoffdruck ablassen *(siehe “Kraftstoffdruck ablassen” auf Seite 22A-4).*
3. Fahrzeug aufbocken.
4. **Spezialwerkzeug (0K2A1 131 001A)** wie gezeigt an den Kraftstoff-Filter anschließen.



AV2A22001

5. Batterie-Massekabel anklemmen.
6. Motor starten und im Leerlauf laufenlassen.
7. Unterdruckschlauch vom Druckregler abziehen.
8. Kraftstoffleitungsdruck messen.

Kraftstoffleitungsdruck: 3,0-3,1 kg/cm²

Druck zu hoch:

- **Prüfen, ob die Kraftstoffleitung verengt ist.**
- **Druckregler ersetzen, falls die Leitung OK ist.**

Druck zu gering:

- **Rückführung verschließen und prüfen, ob der Druck zunimmt.**

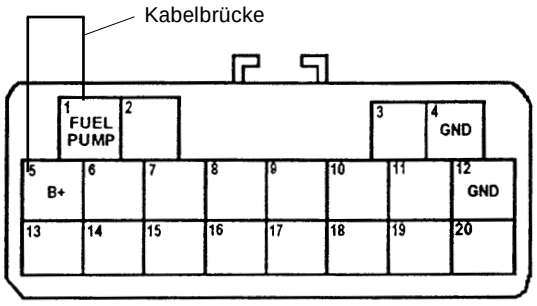
- **Druckregler ersetzen, falls der Druck zunimmt.**
- **Maximalförderdruck der Kraftstoffpumpe messen, falls der Druck nicht zunimmt *(siehe Seite 22A-6).***

Kraftstoff-Haltedruck prüfen

1. Batterie-Massekabel abklemmen.

⚠ VORSICHT
DAS KRAFTSTOFFSYSTEM STEHT AUCH BEI ABGESTELLTEM MOTOR UNTER HOHEM DRUCK. VOR DEM ABBAUEN VON KRAFTSTOFFLEITUNGEN MUSS DER DRUCK ABGELASSEN WERDEN, UM DIE VERLETZUNGS- UND BRANDGEFAHR ZU VERRINGERN.

2. Kraftstoffdruck ablassen (siehe *"Kraftstoffdruck ablassen" auf Seite 22A-4).*
3. Fahrzeug aufbocken.
4. **Spezialwerkzeug (0K2A1 131 001A)** wie in der Abbildung gezeigt an den Kraftstoff-Filter anschließen.
5. Batterie-Massekabel anklemmen.
6. Mit "FUEL PUMP" und "B+" gekennzeichnete Klemmen des Diagnosesteckers mit Kabelbrücke überbrücken.



AS2A22031

7. Zündschalter für 10 Sekunden in die Stellung "ON" bringen, um die Kraftstoffpumpe zu betreiben.
8. Zündschalter in Stellung "OFF" bringen und Kabelbrücke entfernen.
9. Kraftstoffdruck nach 15 Minuten messen.

Kraftstoffdruck: über 1,8 kg/cm²

10. Folgende Bauteile prüfen, falls der Druck nicht der Spezifikation entspricht.

- **Kraftstoffpumpe**
- **Kraftstoffdruckregler**
- **Einspritzventile**

Kraftstoffpumpenrelais prüfen

Funktionsprüfung

⚠ VORSICHT
DAS KRAFTSTOFFSYSTEM STEHT AUCH BEI ABGESTELLTEM MOTOR UNTER HOHEM DRUCK. VOR DEM ABBAUEN VON KRAFTSTOFFLEITUNGEN MUSS DER DRUCK ABGELASSEN WERDEN, UM DIE VERLETZUNGS- UND BRANDGEFAHR ZU VERRINGERN.

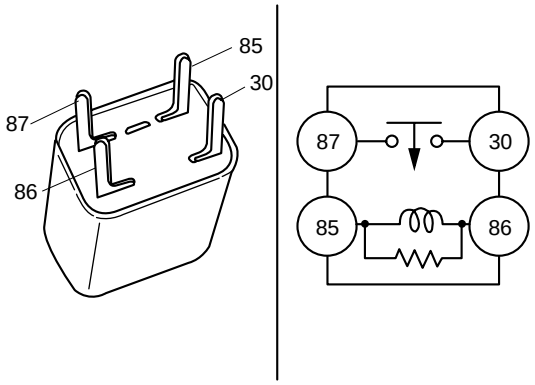
Auf das Klicken des Kraftstoffpumpenrelais beim Einschalten der Zündung horchen.

Durchgangsprüfung

Auf Durchgang zwischen den Klemmen des Relais prüfen.

B+: Batteriespannung

Klemmen 85-86	Klemmen 87-30
B+ und Masse angelegt	Durchgang
B+ und Masse nicht angelegt	Kein Durchgang



AS2022004

Einspritzventile prüfen

Funktionsprüfung

1. Motor auf Betriebstemperatur bringen und im Leerlauf laufenlassen.
2. Betriebsgeräusche der einzelnen Einspritzventile mit Stethoskop oder Schraubendreher abhorchen.

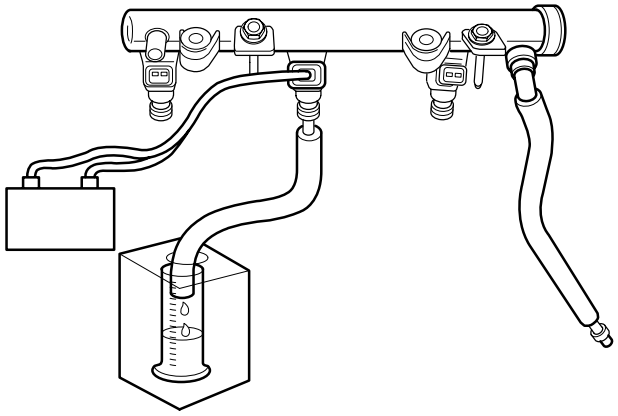
⚠ VORSICHT
KRAFTSTOFF IST LEICHT ENTZÜNDLICH. ARBEITEN AM KRAFTSTOFFSYSTEM STETS IN GUT BELÜFTETEN BEREICHEN DURCHFÜHREN. NICHT RAUCHEN UND FUNKENBILDUNG SOWIE OFFENES FEUER VERMEIDEN.

Achtung
Darauf achten, daß die Einspritzventile fest in der Kraftstoffleiste sitzen, so daß sie sich nicht lösen können oder beschädigt werden.

3. Widerstand prüfen, falls kein Geräusch zu hören ist.
4. Falls die Einspritzventile OK sind: Verkabelung der Einspritzventile prüfen und Spannung an den Klemmen 33, 34, 35, 36, 37 und 38 des PCM-Kabelsteckers “C” messen.
5. Einspritzventile ggf. ersetzen.

Dichtigkeitsprüfung

1. Einspritzventile zusammen mit der Kraftstoffleiste ausbauen.
2. Darauf achten, daß die Halteklammern fest an den Einspritzventilen sitzen.



AV2022004

3. Mit “FUEL PUMP” und “B+” gekennzeichnete Klemmen des Diagnosesteckers mit Kabelbrücke überbrücken.
4. Zündschalter in Stellung “ON” bringen.
5. Einspritzventile um 60° neigen und prüfen, ob Kraftstoff aus den Düsen austritt.
6. Einspritzventile ersetzen, falls Kraftstoff austritt.
7. Zündschalter in Stellung “OFF” bringen und Kabelbrücke entfernen.

Durchflußmenge prüfen

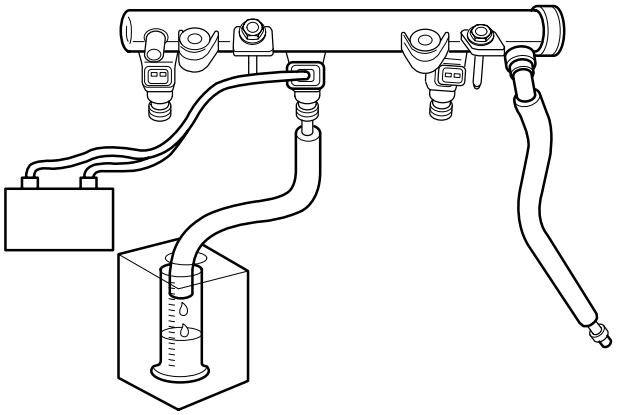
1. Einspritzventile zusammen mit der Kraftstoffleiste ausbauen.
2. Darauf achten, daß die Halteklammern fest an den Einspritzventilen sitzen.
3. Kabelstecker der Einspritzventile anklemmen.
4. Einspritzventil an Spannung legen (s. Abbildung).
5. Durchflußmenge mit Meßbecher bestimmen.

Durchflußmenge: 48-54 ml/15 Sekunden

6. Einspritzventile ersetzen, falls die Menge nicht der Spezifikation entspricht.

✱ *Hinweis*
Beim Anbauen der Kraftstoffleiste und Einspritzventile:

- **Neue O-Ringe verwenden.**
- **O-Ringe vor dem Einsetzen dünn mit frischem Motoröl benetzen.**



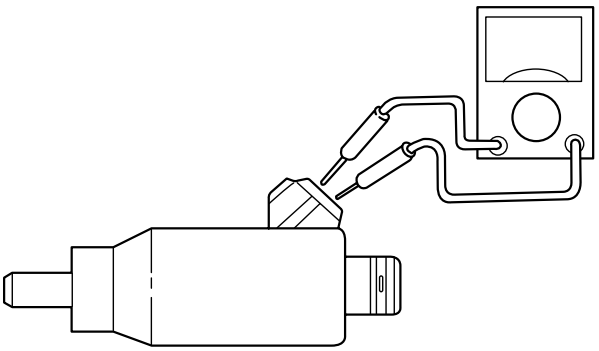
AV2022004

Widerstand der Einspritzventile prüfen

1. Kabelstecker der Einspritzventile abklemmen.
2. Widerstand der einzelnen Einspritzventile messen.

Widerstand: 14,5 Ω bei 20 °C

3. Einspritzventile ersetzen, falls der gemessene Widerstand nicht der Spezifikation entspricht.



AS2A22022

Technische Daten

Allgemein

Position			Spezifikationen
Gaszugspiel mm			3
Durchflußmenge ccm/min			192-216
Kraftstoffdruck[1] kg/cm²			3,0-3,1
Kraftstoffdruck[2] kg/cm²			1,8
Kraftstoff-Filter	Bauart	Niederdruckseitig	Nyloneinsatz (in der Kraftstoffpumpe)
		Hochdruckseitig	Papiereinsatz
Kraftstoffpumpendruck (min.) kg/cm²			4,5-6,0
Kraftstoffsorte			Normal bleifrei nach DIN 51607
Kraftstofftank-Fassungsvermögen Liter			50
Einspritzdüsen	Bauart		Hochohmig, elektromagnetisch
Widerstand Ω			14,5
[1]Kraftstoffdruck mit Kraftstoffdruckregler (Unterdruckschlauch ist nicht angebaut)			
[2]Mindestkraftstoffdruck 15 Minuten nach Abschalten der Zündung			

Aus- und Einbau

Kraftstofftank

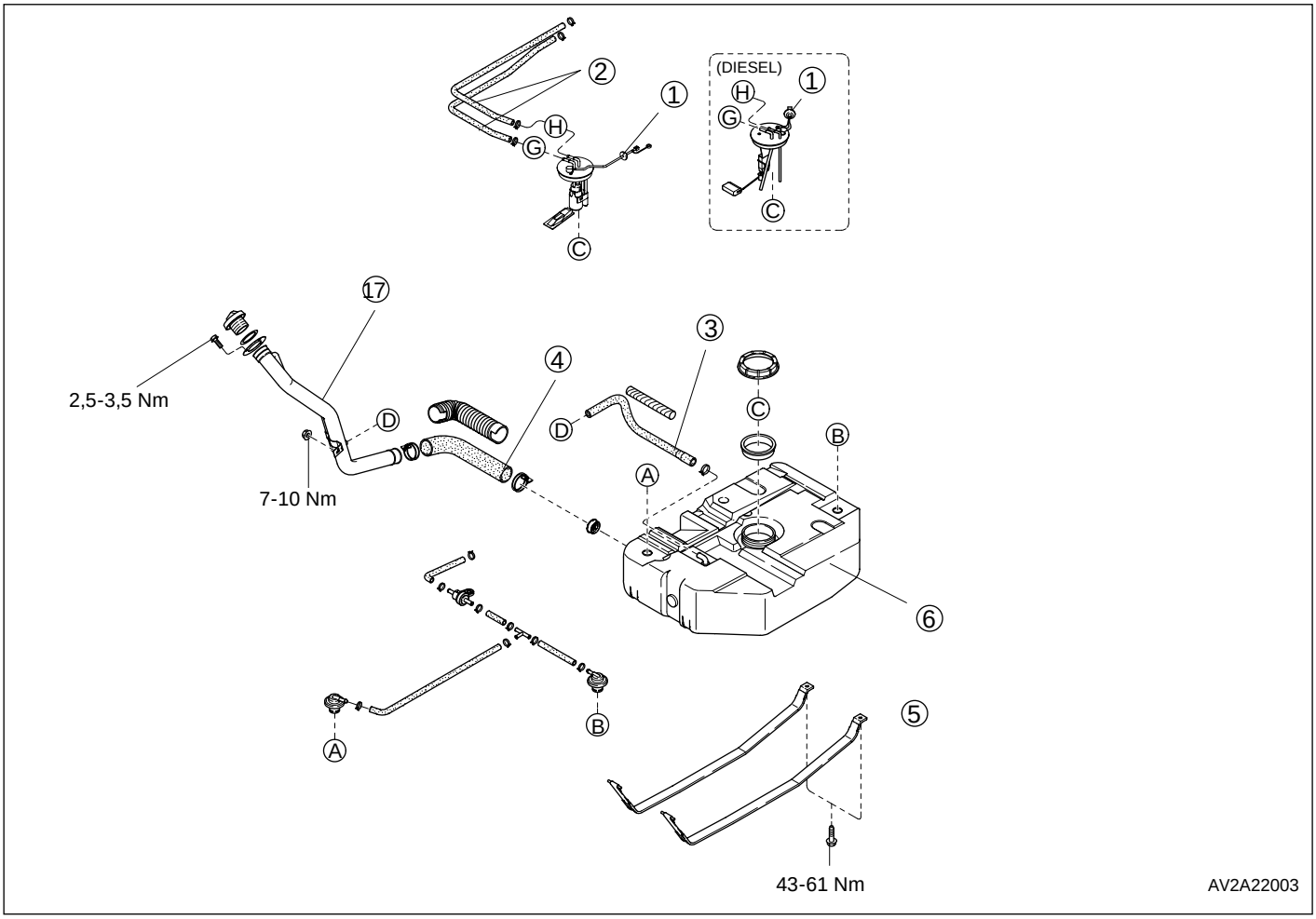
⚠ VORSICHT

A) KRAFTSTOFFDRUCK VOR DER DURCHFÜHRUNG DER FOLGENDEN ARBEITEN ABLASSEN, UM DIE VERLETZUNGS- UND BRANDGEFAHR ZU VERRINGERN.

B) BEIM AUSBAU DES KRAFTSTOFFTANKS NICHT RAUCHEN. FUNKENBILDUNG UND OFFENES FEUER VERMEIDEN.

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. Alle Teile prüfen und bei Bedarf instandsetzen oder ersetzen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen; **Einbauhinweise beachten**.

✱ *Hinweis*
Kraftstoff vor dem Ausbau des Kraftstofftanks ablassen.



(1) Kabelstecker Kraftstoffpumpe
(2) Kraftstoffleitungen
(3) Lüftungsschlauch
(4) Verbindungsschlauch
(5) Kraftstofftank-Haltebänder
(6) Kraftstofftank
(7) Einfüllstutzen
(8) Druckventil (2-weg)

Kraftstoffsystem (J3 TCI DIESEL)

Spezialwerkzeuge
- **Kraftstoffsystem (J3 TCI DIESEL)** 22B-01

Technische Daten
- **Kraftstoffsystem (J3 TCI DIESEL)** 22B-02

Funktionsbeschreibung
- **Kraftstoffsystem (J3 TCI DIESEL)**
  - Steuerkomponenten im Motorraum 22B-03
  - Schaltpläne 22B-04
  - Übersicht 22B-07
  - Kaltstartregelung 22B-08
  - Leerlaufanhebung 22B-09
  - Abgasrückführung (AGR) 22B-10
  - Kühlerlüfter 22B-11
  - Kühlmittel-Zusatzheizung 22B-12

Fehlersuche
- **Fehlercodes** 22B-13

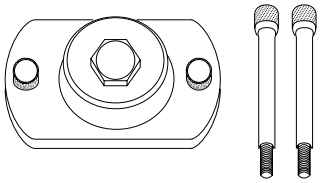
Wartung am Fahrzeug
- **Einspritzpumpe**
  - Ausbau 22B-20
  - Einbau 22B-21
- **Kraftstoff-Filter**
  - Ansicht 22B-19
  - Entlüften 22B-21
  - Entwässern 22B-22
  - Feuchtigkeitsmelder 22B-22
- **Einspritzventile**
  - Ausbau 22B-22
  - Ventilsitz 22B-23
  - Strahlbild 22B-23
  - Einbau 22B-23
- **Ansaugluftvorwärmung**
  - Prüfung 22B-23

Spezialwerkzeuge

Kraftstoffsystem (J3 TCI DIESEL)

0K552 131 003

Abzieher, Einspritzpumpenrad



Zum Ausbau des Einspritzpumpenrads.

Technische Daten

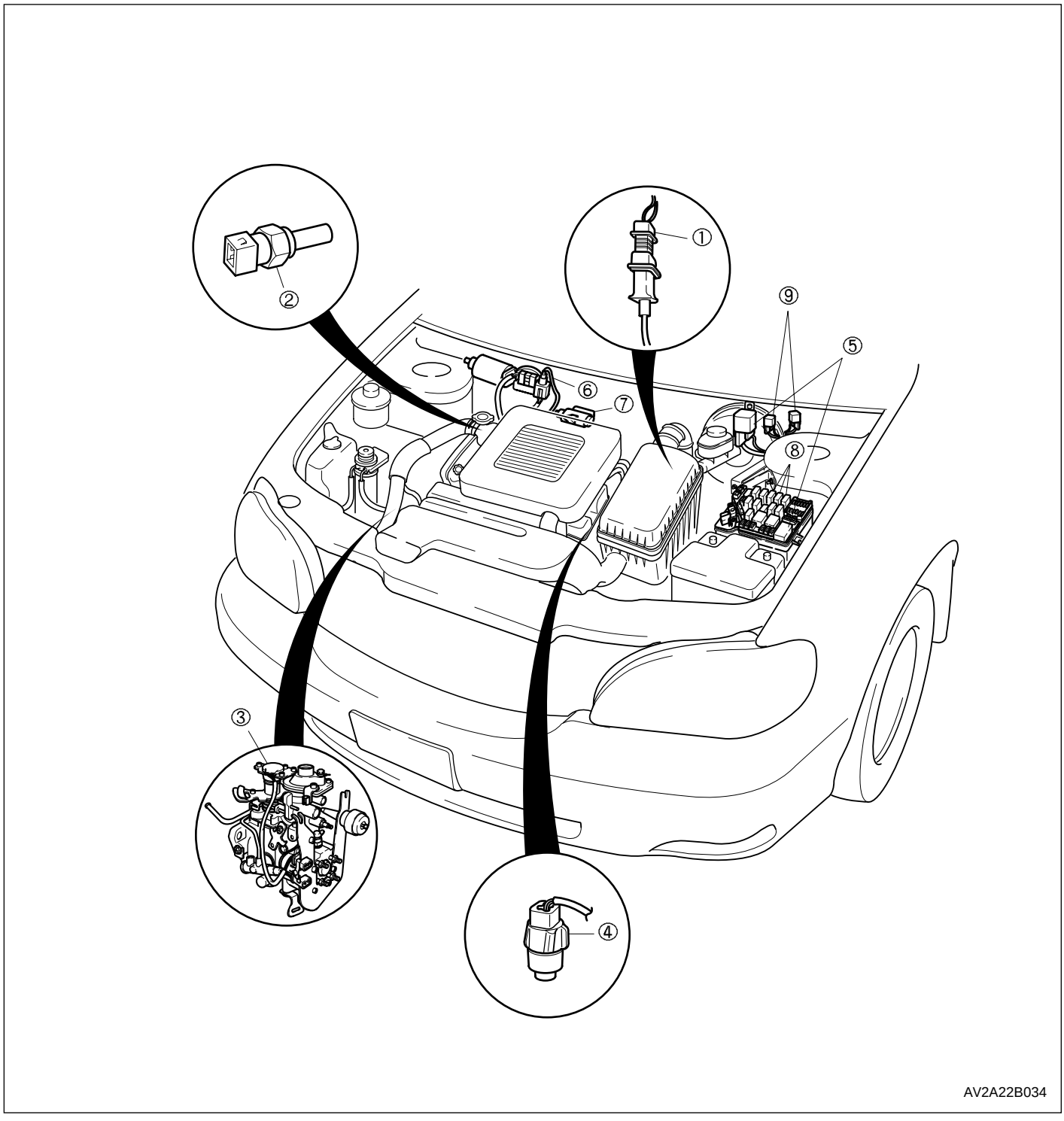
Kraftstoffsystem (J3 TCI DIESEL)

Position / Motor			J3 TCI DIESEL
Leerlaufdrehzahl		1/min	800 ± 20
Leerlaufanhebung		1/min	850 ± 20
Spannung Drosselklappensensor	Gaspedal in Ruhestellung ohne Katalysator	Volt	0,6 ± 0,25
	mit KEMIRA Katalysator	Volt	0,65
	Gaspedal vollständig getreten	Volt	$4{,}4\ ^{+0{,}25}_{-0{,}2}$
Kühlmitteltemperatursensor	Widerstand in kΩ	bei -20 °C	16,2 ± 1,6
		bei 20 °C	2,45 ± 0,25
		bei 80 °C	0,32 ± 0,03
Magnetventil Leerlaufanhebung	Widerstand in Ω bei 20 °C		40
AGR-Magnetventil	Widerstand in Ω bei 20 °C		15,5
Ansaugluftvorwärmung, Relais Nr. 1 & Nr. 2	Widerstand in Ω bei 20 °C		37
Kühlerlüfterrelais Nr. 1, Nr. 2 & Nr. 3	Widerstand in Ω bei 20 °C		60
Kühlmittel-Zusatzheizung, Relais Nr. 1 & Nr. 2	Widerstand in Ω bei 20 °C		37
Kraftstoffspezifikation	Diesel DINH 51606		

Funktionsbeschreibung

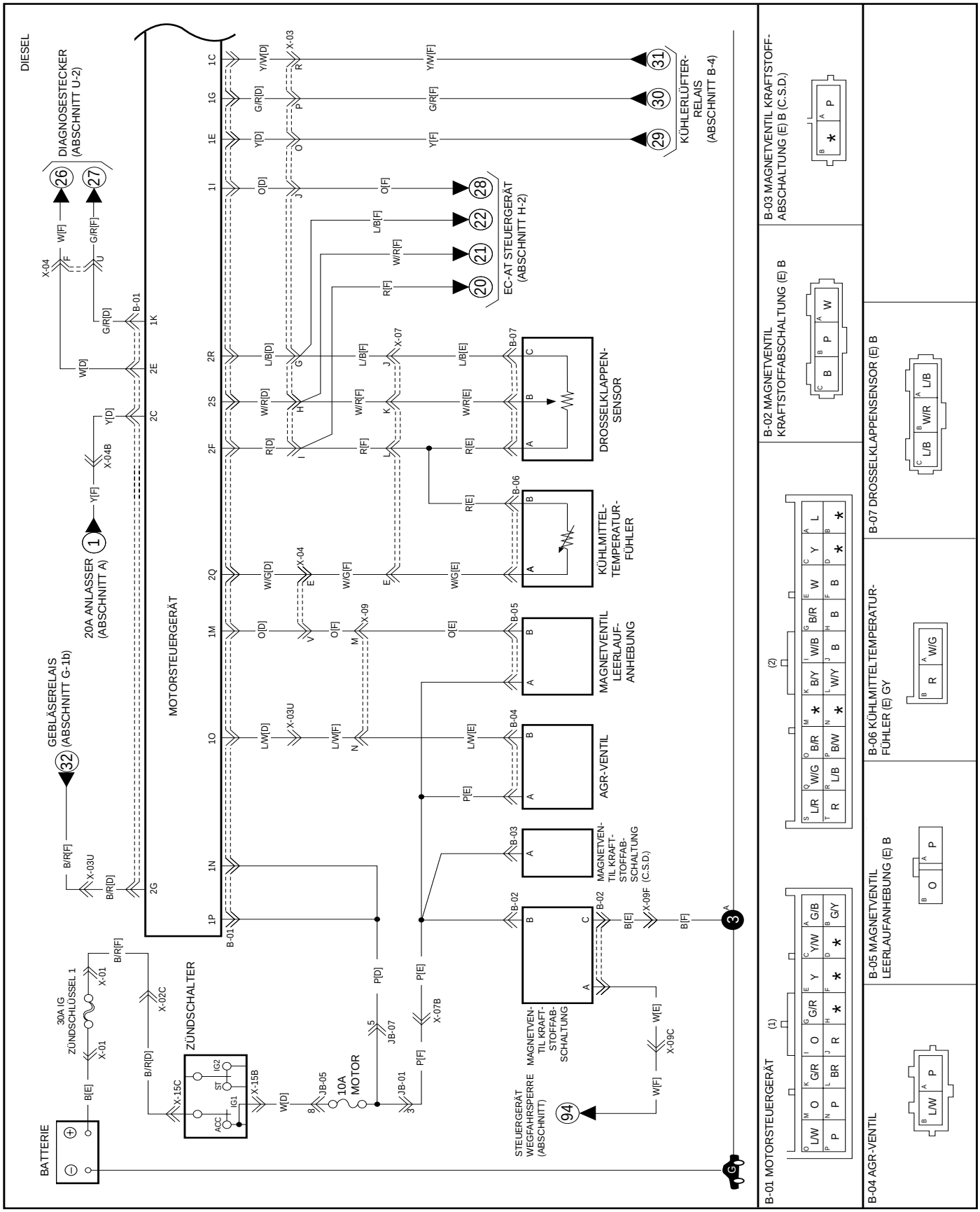
Kraftstoffsystem (J3 TCI DIESEL)

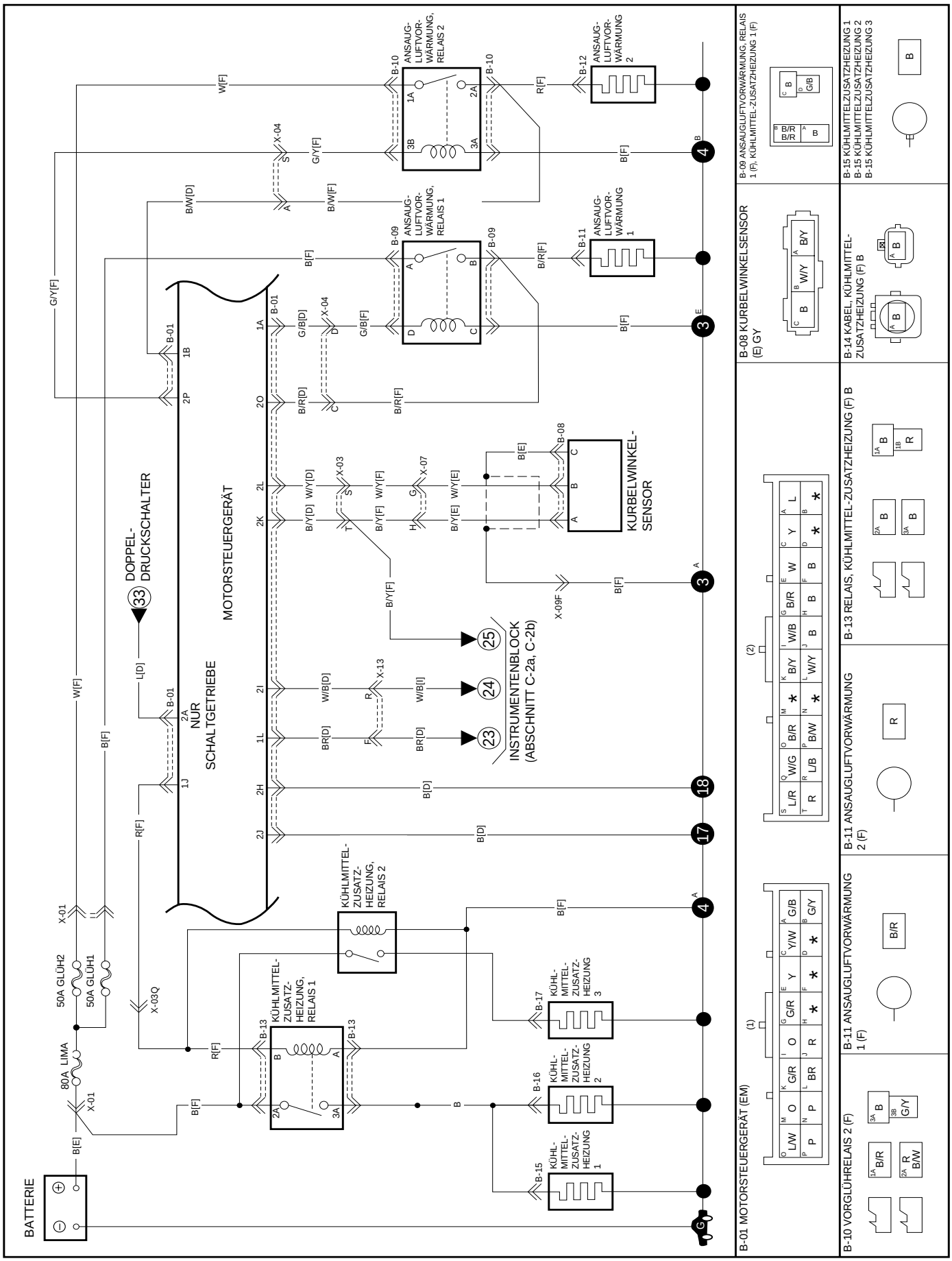
Steuerkomponenten im Motorraum

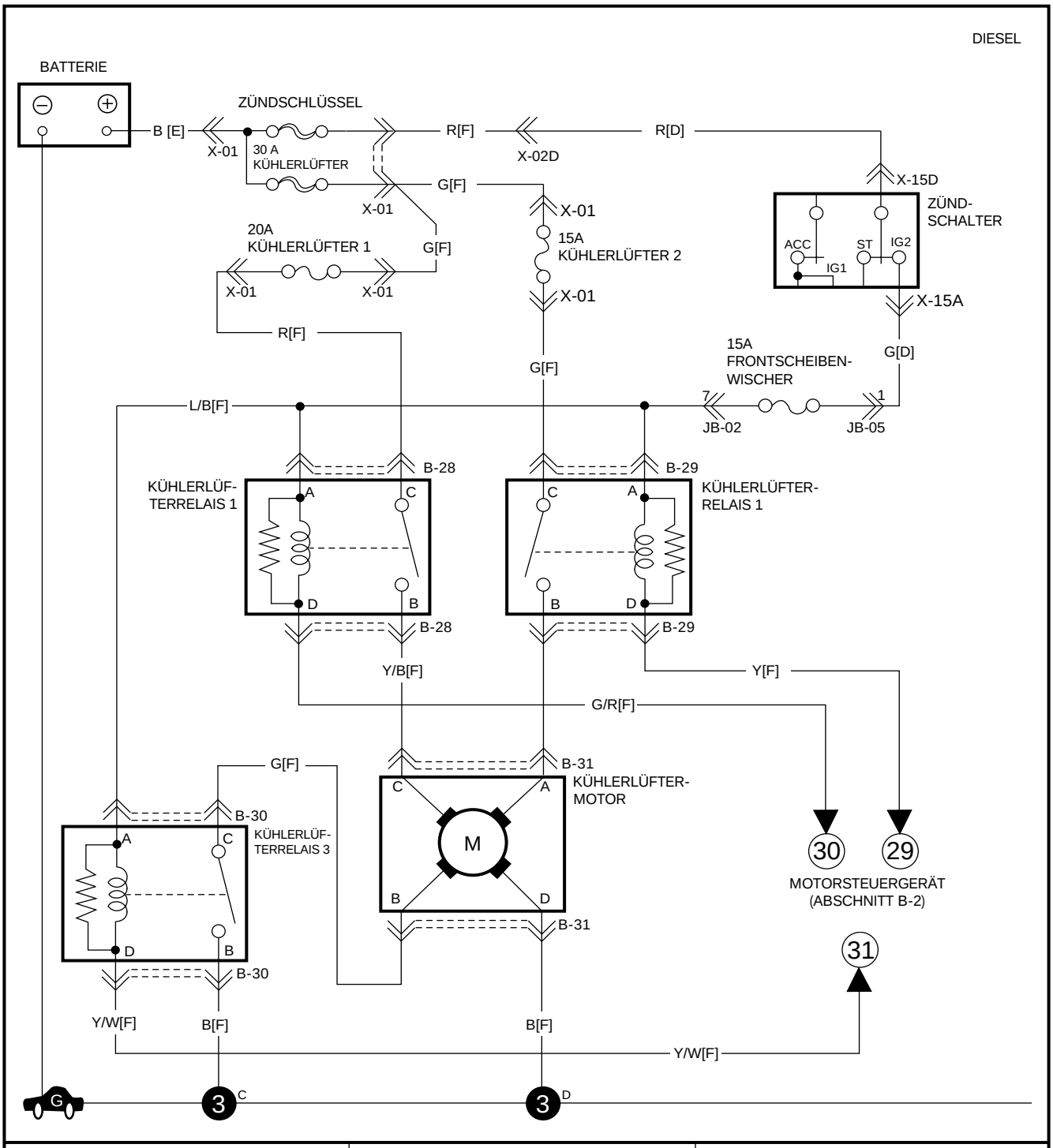


(1) Kurbelwinkelsensor
(2) Kühlmitteltemperatursensor
(3) Drosselklappensensor
(4) Geschwindigkeitssensor
(5) Relais Ansaugluftvorwärmung
(6) Magnetventil Leerlaufanhebung
(7) AGR-Magnetventil
(8) Kühlerlüfterrelais
(9) Relais Kühlmittel-Zusatzheizung

Schaltpläne




BATTERIE
80A LIMA
50A GLÜH2
50A GLÜH1
X-01
X-03Q
MOTORSTEUERGERÄT
NUR SCHALTGETRIEBE
DOPPEL-DRUCKSCHALTER
33
KÜHLMITTEL-ZUSATZ-HEIZUNG, RELAIS 1
KÜHLMITTEL-ZUSATZ-HEIZUNG, RELAIS 2
KÜHL-MITTEL-ZUSATZ-HEIZUNG 1
KÜHL-MITTEL-ZUSATZ-HEIZUNG 2
KÜHL-MITTEL-ZUSATZ-HEIZUNG 3
INSTRUMENTENBLOCK (ABSCHNITT C-2a, C-2b)
23
24
25
KURBELWINKEL-SENSOR
ANSAUG-LUFTVOR-WÄRMUNG, RELAIS 1
ANSAUG-LUFTVOR-WÄRMUNG, RELAIS 2
ANSAUG-LUFTVOR-WÄRMUNG 1
ANSAUG-LUFTVOR-WÄRMUNG 2
B-01 MOTORSTEUERGERÄT (EM)
B-08 KURBELWINKELSENSOR (E) GY
B-09 ANSAUGLUFTVORWÄRMUNG, RELAIS 1 (F), KÜHLMITTEL-ZUSATZHEIZUNG 1 (F)
B-10 VORGLÜHRELAIS 2 (F)
B-11 ANSAUGLUFTVORWÄRMUNG 1 (F)
B-11 ANSAUGLUFTVORWÄRMUNG 2 (F)
B-13 RELAIS, KÜHLMITTEL-ZUSATZHEIZUNG (F) B
B-14 KABEL, KÜHLMITTEL-ZUSATZHEIZUNG (F) B
B-15 KÜHLMITTELZUSATZHEIZUNG 1
B-15 KÜHLMITTELZUSATZHEIZUNG 2
B-15 KÜHLMITTELZUSATZHEIZUNG 3



B-28 KÜHLERLÜFTERRELAIS 1 (F)

C	A
R	L/B
D	B
G/R	Y/B

B-29 KÜHLERLÜFTERRELAIS 2 (F)

C	A
G	L/B
D	B
Y	R

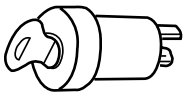
B-30 KÜHLERLÜFTERRELAIS 3 (F)

C	A
G	L/B
D	B
Y/W	B

B-31 KÜHLERLÜFTERRELAIS (F) B

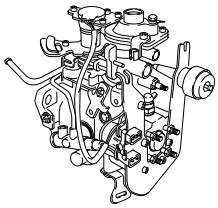
C	A
Y/B	R
D	B
B	G

Übersicht



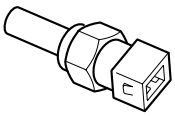
Zündschalter

AV2A22B018



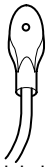
Drosselklappensensor (TPS)

AV2A22B021



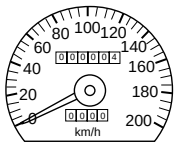
Kühlmittel-temperatursensor

AV2A22B022



Kurbelwinkelsensor

AV2A22B023



Geschwindigkeitssensor

AV2A22B020

Schalter Klimaanlage

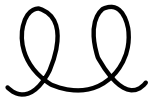
Schalter Kühlerlüfter



Diagnosestecker

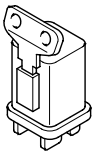
AV2A22B024

PCM



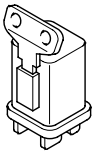
Glühwendel

AV2A22B019



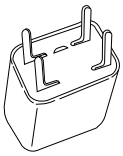
Vorwärm-Relais Nr.1 & 2

AV2A22B029



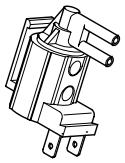
Zusatzheizung-Relais Nr.1 & 2

AV2A22B029



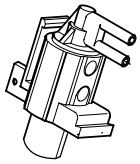
Kühlerlüfterrelais Nr.1,2,3

AV2A22B030



AGR-Magnetventil

AV2A22B028



Mag.-Ventil Leerlaufanhebung

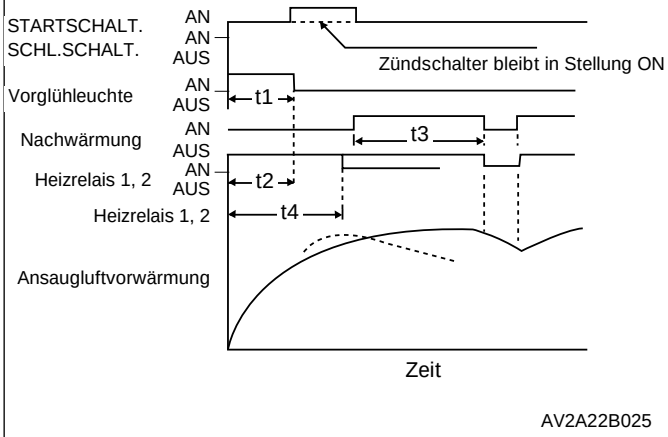
AV2A22B027

Fehlercodes

Kühlmittel-temperatursensor

Kaltstartregelung

Die Kaltstartregelung dient dem verbesserten Kaltstartverhalten und wird vom PCM anhand diverser Eingangswerte geregelt.



	Position	Betriebsdauer in Sekunden
t1	Vorglühleuchte	23,0±1,0 (-18°C)
		12,5±1,0 (-10°C)
		5,0±1,0 (0°C)
t2	Vorwärmung	23,0±1,0 (-18°C)
		12,5±1,0 (-10°C)
		5,0±1,0 (20°C)
t3	Nachwärmung	30,0±1,0 (-20°C)
		20,0±1,0 (0°C)
		15,0±1,0 (20°C)
t4	Temperatur-Haltedauer	27,0±1,0 (-18°C)
		10,0±1,0 (0°C)
		5,0±1,0 (20°C)

Vorglühleuchte

Die Glühleuchte zeigt an, daß der Motor vor dem Start vorgewärmt wird. Dabei hängt die Dauer der Vorwärmung (t1) von der Kühlmitteltemperatur ab.

Ansaugluftvorwärmung

Die Ansaugluftvorwärmung besteht aus zwei Teilen.

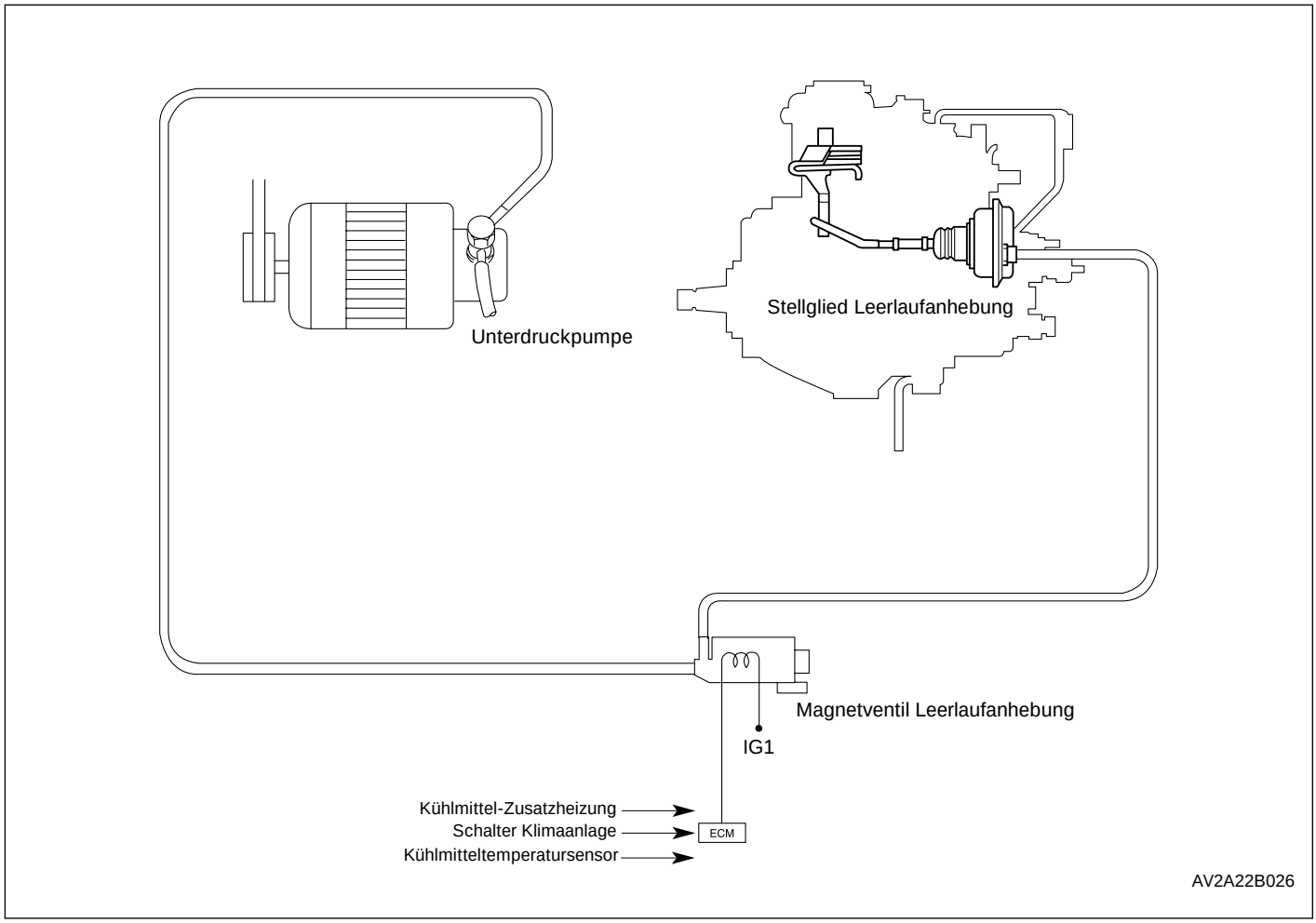
① Vor-Regelung
Wenn der Zündschalter in Stellung ON gebracht wird, wird das Vorwärm-Relais für die Dauer (t2) aktiviert, die anhand der Kühlmitteltemperatur beim Start bestimmt wird. Wenn der Zündschalter in der Stellung ON bleibt, wird das Relais für die Temperatur-Haltedauer (t4) aktiviert.

② Nach-Regelung
Das Vorwärm-Relais wird beim Starten grundsätzlich aktiviert.
Das Relais wird für die Dauer (t3) aktiviert, es sei denn, es liegt nach dem Starten eine der folgenden Bedingungen vor.

- Kühlmitteltemperatur höher als 40°C.
- Drehzahl niedriger als 500 1/min.
- Spannung der Ansaugluftvorwärmung für mindestens 1 Sekunde höher als 15 Volt.
- Kühlmitteltemperatursensor, Drosselklappensensor oder Kurbelwellensensor ohne Funktion.

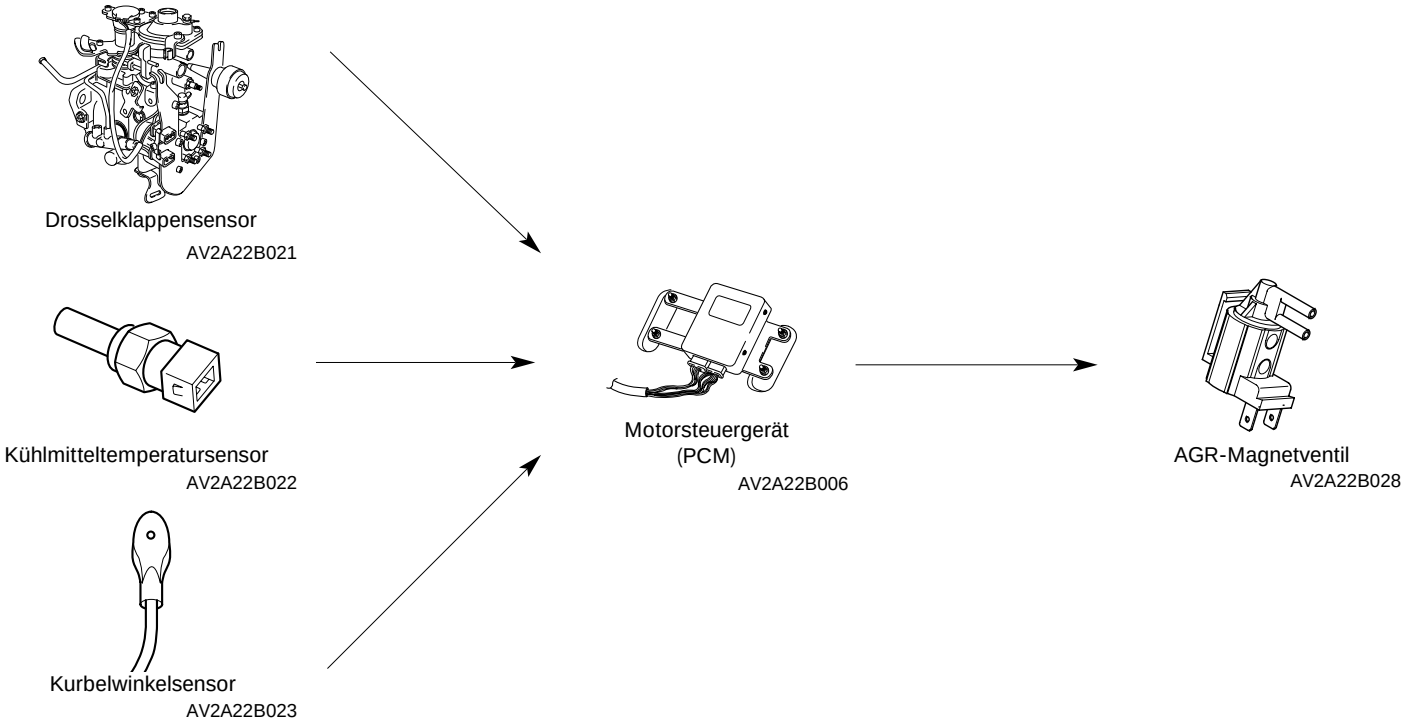
Leerlaufanhebung

Das PCM steuert das Magnetventil für die Leerlaufanhebung, indem es den Regelkreis an Masse legt, wenn eine der folgenden Bedingungen gegeben ist: eingeschaltete Klimaanlage, eingeschaltete Kühlmittel-Zusatzheizung oder Kühlmitteltemperatur unter 10 °C. Das Stellglied erhält über das Magnetventil Unterdruck von der Unterdruckpumpe und betätigt den Stellhebel, so daß die Leerlaufdrehzahl angehoben wird, um den Betrieb der Klimaanlage oder die niedrige Kühmitteltemperatur auszugleichen.



Betriebszustand	Standard-Leerlaufdrehzahl	Leerlaufanhebung
Kühlmitteltemperatur < 10 °C	800±20 1/min	850±20 1/min
Klimaanlage eingeschaltet		
Kühlmittel-Zusatzheizung eingeschaltet		

Abgasrückführung (AGR)

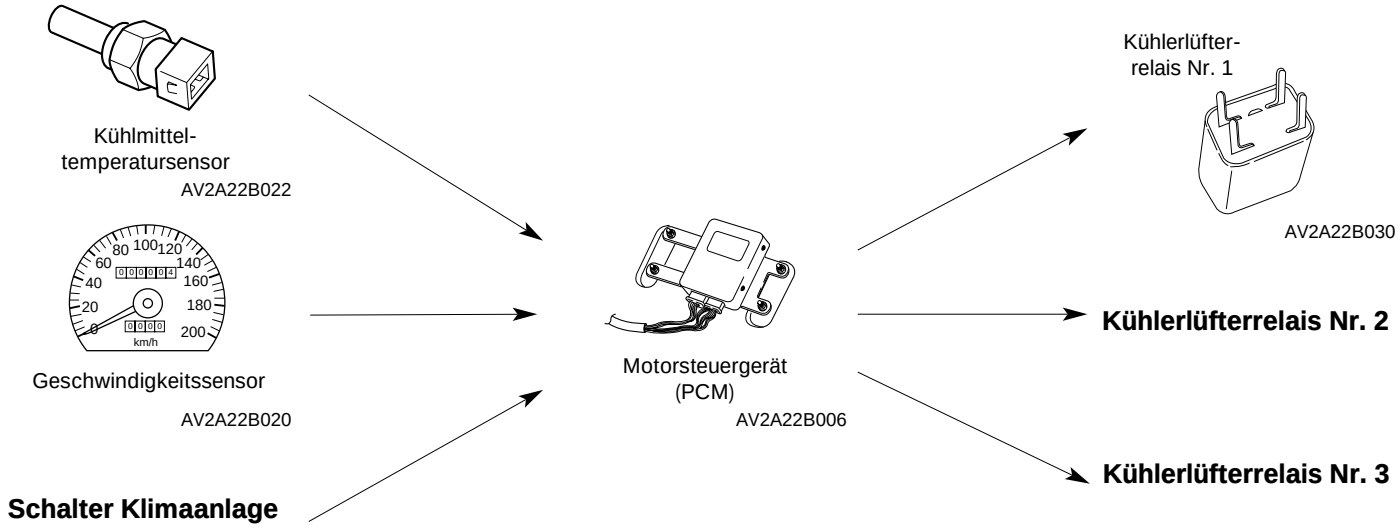


Über die Abgasrückführung werden dem Motor geringe Abgasmengen zugeführt, um die Verbrennungstemperatur zu reduzieren und die Produktion von Stickoxiden zu senken. Der Einsatz von Dreiwege-Katalysatorern bei Dieselmotoren gestaltet sich als äußerst schwierig, da der Überschußluft-Quotient bei Dieselmotoren deutlich höher ausfällt als bei Benzinmotoren.

Die Abgasrückführung wird deaktiviert, wenn einer der folgenden Faktoren gegeben ist:
① Kühlmitteltemperatur niedriger als 30 °C.
② Drehzahl unter dem angegebenen Wert.
③ Starten des Motors.
④ Kühlmitteltemperatursensor, Drosselklappensensor oder Kurbelwinkelsensor ohne Funktion.

Das AGR-Magnetventil wird außerdem für 1,5 Sekunden deaktiviert, wenn die Änderung des Drosselklappenwinkels für mehr als 30 ms über 2,75% liegt und sich der Drosselklappenwinkel zwischen 30% und 100% befindet.
Von den obigen Ausnahme abgesehen, wird das AGR-Magnetventil in Abhängigkeit von Drehzahl und Drosselklappenstellung gesteuert (Tastverhältnis).

Kühlerlüfter



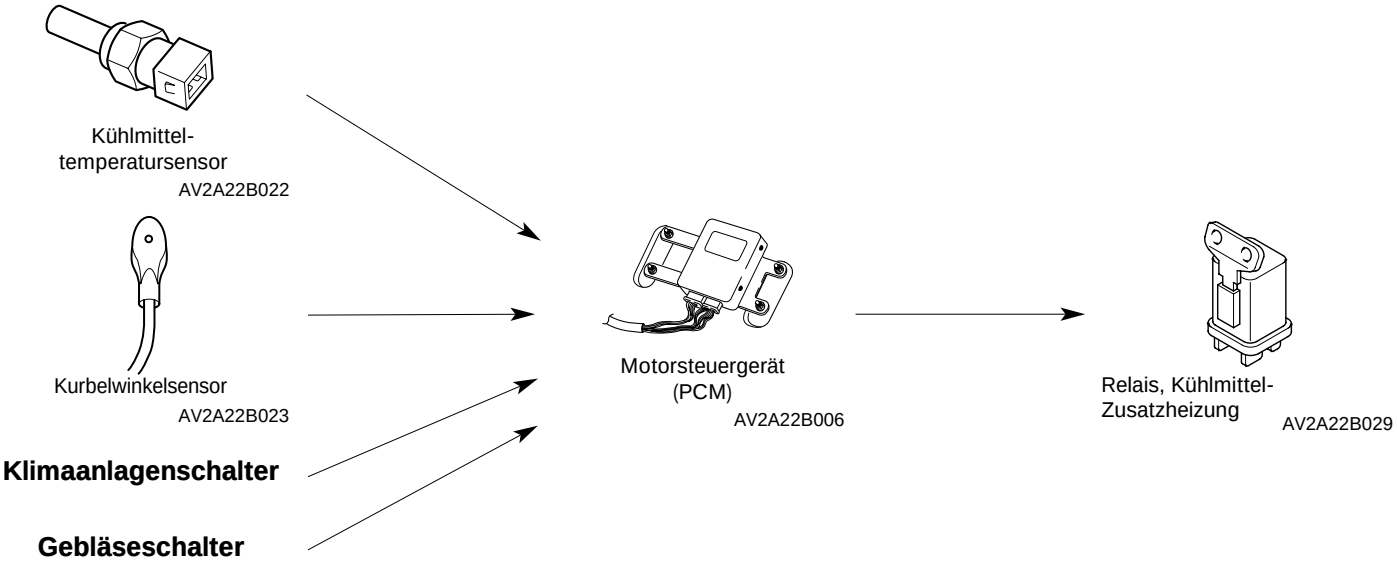
Das PCM steuert einen elektrischen Kühlerlüfter, um den Motor vor Überhitzung zu schützen.
Der Kühlerlüfter läuft mit zwei verschiedenen Drehzahlen (HOCH/NIEDRIG), abhängig von den Eingangssignalen, die das PCM vom Geschwindigkeitssensor, Klimaanlagenschalter und Kühlmitteltemperatursensor erhält.
Der Lüfter wird wie folgt über Relais gesteuert (s. Tabelle).

	Relais Nr. 1	**Relais Nr. 2**	**Relais Nr. 3**
Niedrige Drehzahl	AN	AUS	AUS
Hohe Drehzahl	AN	AN	AN

Bei einer Kühlmitteltemperatur von mehr als 95 °C läuft der Kühlerlüfter mit niedriger Drehzahl.
Der Kühlerlüfter läuft mit hoher Drehzahl, wenn eine der folgenden Bedingungen gegeben ist:

① Die Klimaanlage ist nicht eingeschaltet und die Kühlmitteltemperatur beträgt mehr als 110°C.
② Die Klimaanlage ist eingeschaltet, das Fahrzeug fährt langsamer als 5 km/h und die Kühlmitteltemperatur beträgt mehr als 110 °C.
③ Die Klimaanlage ist eingeschaltet, das Fahrzeug fährt mit einer Geschwindigkeit von 5 – 80 km/h und die Kühlmitteltemperatur beträgt mehr als 104 °C.
④ Die Klimaanlage ist eingeschaltet, das Fahrzeug fährt mit einer Geschwindigkeit von mehr als 80 km/h und die Kühlmitteltemperatur beträgt mehr als 110 °C.

Kühlmittel-Zusatzheizung



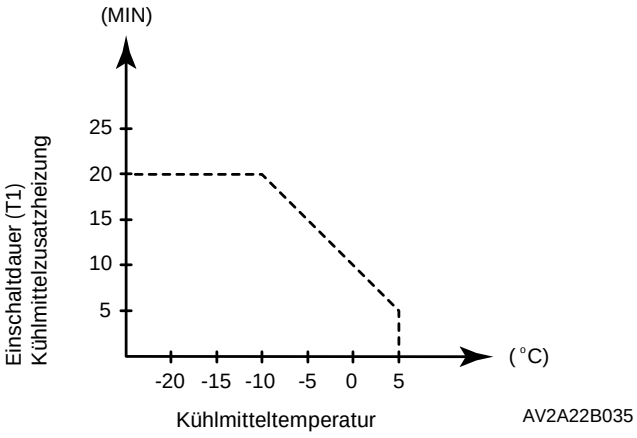
Die Kühlmittel-Zusatzheizung dient dazu, das Kühlmittel nach dem Starten schneller auf Temperatur zu bringen.
Die Zusatzheizung funktioniert folgendermaßen:

① Wenn die Kühlmitteltemperatur unmittelbar nach dem Starten weniger als 0 °C beträgt:
Die Zusatzheizung arbeitet für die Dauer T1, bis das Kühlmittel eine Temperatur von 65 °C erreicht hat. Die Klimaanlage ist dabei abgeschaltet.

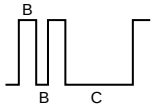
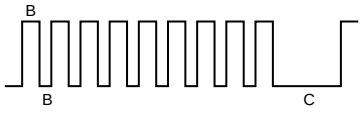
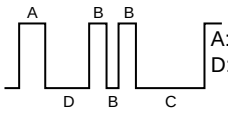
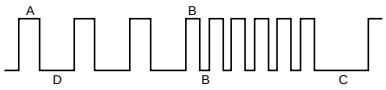
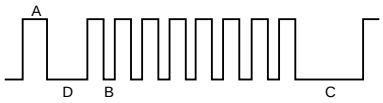
② Wenn die Kühlmitteltemperatur unmittelbar nach dem Starten mehr als 0 °C beträgt:
Die Zusatzheizung arbeitet für die Dauer T1, bis das Kühlmittel eine Temperatur von 65 °C erreicht hat. Dabei ist das Gebläse ein- und die Klimaanlage ausgeschaltet.

③ Wenn die Zusatzheizung gemäß '①' oder '②' betrieben wird und die Klimaanlage von ein "ON" nach aus "OFF" geschaltet wird.

Bei eingeschaltetem Gebläse und einer Fahrzeuggeschwindigkeit von mindestens 5 km/h arbeitet die Zusatzheizung maximal 20 Minuten oder bis zum Erreichen einer Kühlmitteltemperatur von 45 °C.
Die Zusatzheizung wird deaktiviert, wenn die Klimaanlage eingeschaltet wird, die Kühlmitteltemperatur 65 °C bzw. die Motordrehzahl weniger als 500 1/min beträgt oder wenn Kühlmitteltemperatursensor bzw. Kurbelwinkelsensor ohne Funktion sind.



Fehlersuche
Fehlercodes

Fehler-code	Position	Diagnose	Fehlercode-Output	Notlaufmodus
02	Kurbelwellen sensor o. Funktion (Stromkreis)	Motordrehzahl beim Starten des Motors unter 60 1/min	 B:0,4 ±0,04 C:4,0 ±0,4	Ansaugluftvorwärmung, Kühlmittel-Zusatzheizung und AGR werden deaktiviert
09	Kühlmitteltemperatur-sensor o. Funktion	– Kühlmitteltemperatur niedriger als -40°C (Stromkreis) – Kühlmitteltemperatur höher als 150°C		Folgende Funktionen deaktiviert: – Zusatzheizung – Ansaugluftvorwärmung – AGR – Leerlaufanhebung Kühlerlüfter läuft mit niedriger Drehzahl Kühlmitteltemperatur-Signal (an TCM) lautet “ON”
12	Drosselklappen-sensor o. Funktion (Stromkreis)	– Drosselklappenstellung geringer als 5% – Drosselklappenstellung größer als 95%	 A:1,2 ±0,12 D:1,6 ±0,16	Ansaugluftvorwärmung und AGR deaktiviert
18	Vorwärmrelais Nr. 1 ohne Funktion (Stromkreis)	– Spannung des Vorwärm-relais geringer als 1V beim Einschalten des Relais – Spannung des Vorwärm-relais höher als 4V beim Ausschalten des Relais		Die Vorwärmrelais Nr. 1 & 2 werden deaktiviert (außer beim Starten) Vorglühleuchte blinkt
36	Vorwärmrelais Nr. 2 ohne Funktion (Stromkreis)	Spannung des Vorwärm-relais geringer als 1V beim Einschalten des Relais. Spannung des Vorwärm-relais höher als 4V beim Ausschalten des Relais.		Die Vorwärmrelais Nr. 1 & 2 werden deaktiviert (außer beim Starten) Vorglühleuchte blinkt

Fehlercode: 02	Fehlfunktion Kurbelwinkelsensor
Mögliche Ursachen	• Stromkreis (+) zwischen Kurbelwinkelsensor und ECM unterbrochen o. kurzgeschlossen • Stromkreis (-) zwischen Kurbelwinkelsensor und ECM unterbrochen o. kurzgeschlossen • Fehlfunktion Kurbelwinkelsensor

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung ausschalten, Kabelstecker von Kurbelwellen-sensor und PCM abklemmen. Widerstand zwischen Kabelstecker B08-B und PCM-Kabelstecker 2L messen (0Ω). Entspricht der Widerstand dem vorgegebenen Wert?	Ja	Weiter mit Schritt 2.
		Nein	Stromkreisunterbrechung oder Kurzschluß zwischen Kabelstecker B08-B und PCM-Kabelstecker 2L. Gegebenenfalls instandsetzen.
2	Widerstand zwischen Kabelstecker B08-A und PCM-Kabelstecker 2K messen (0Ω). Entspricht der Widerstand dem vorgegebenen Wert?	Ja	Weiter mit Schritt 3.
		Nein	Stromkreisunterbrechung oder Kurzschluß zwischen Kabelstecker B08-A und PCM-Kabelstecker 2K. Gegebenenfalls instandsetzen.
3	ECM-Kabelstecker anklemmen und Widerstand zwischen Kabelstecker B08-A und B08-B messen (0Ω). Entspricht der Widerstand dem vorgegebenen Wert?	Ja	Stromkreisunterbrechung oder Kurzschluß zwischen Kabelstecker B08-A und B08-B. Gegebenenfalls instandsetzen.
		Nein	Weiter mit Schritt 4.
4	Zündung einschalten und Spannung zwischen Kabelstecker B08-A und PCM-Kabelstecker 2K bzw. zwischen Kabelstecker B08-B und PCM-Kabelstecker 2L messen (11-13V). Entspricht die Spannung dem vorgegebenen Wert?	Ja	Kabelstecker B08-A oder B08-B gegen Batterieplus kurzgeschlossen. Gegebenenfalls instandsetzen.
		Nein	Weiter mit Schritt 5.
5	Luftspalt zwischen Kurbelwellensensor und Sensorscheibe messen (0,5-1,5 mm). Liegt das Spaltmaß innerhalb der Toleranz?	Ja	Kurbelwellensensor ersetzen.
		Nein	Einbaulage der Sensorscheibe kontrollieren. Luftspalt einstellen.

Fehlercode: 09	Fehlfunktion Kühlmitteltemperatursensor
Mögliche Ursachen	• Stromkreis zwischen Kühlmitteltemperatursensor u. PCM unterbrochen o. kurzgeschlossen • Fehlfunktion Kühlmitteltemperatursensor

<table>
<tr><th>Schritt</th><th>Prüfung</th><th></th><th>Maßnahme</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">Zündung ausschalten und Kabelstecker des Kühlmitteltemperatursensorsabklemmen.
Zündung einschalten und Spannung zwischen Kabelstecker B06-A und Masse messen (ca. 5V).
Entspricht die Spannung dem vorgegebenen Wert?</td><td>Ja</td><td>Weiter mit Schritt 2.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Stromkreisunterbrechung oder Kurzschluß zwischen Kabelstecker B06-A und PCM-Kabelstecker 2Q.
Gegebenenfalls instandsetzen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">Zündung ausschalten und Widerstand zwischen Kabelstecker B06-B und Masse messen (0Ω).
Entspricht die Spannung dem vorgegebenen Wert?</td><td>Ja</td><td>Weiter mit Schritt 3.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Stromkreisunterbrechung oder Kurzschluß zwischen Kabelstecker B06-B und PCM-Kabelstecker 2F.
Gegebenenfalls instandsetzen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">Widerstand zwischen Klemmen A und B des Kabelsteckers B06 messen.
<table><tr><th>Temperatur</th><th>Widerstand(kΩ)</th></tr><tr><td>-20°C</td><td>16,52 kΩ ± 1,6</td></tr><tr><td>20°C</td><td>2,45 kΩ ± 0,24</td></tr><tr><td>80°C</td><td>0,322 kΩ ± 0,32</td></tr></table></td><td>Ja</td><td>Unzureichender Klemmenkontakt (oxidiert, verbogen, falsch gesteckt).
Gegebenenfalls instandsetzen.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Kühlmitteltemperatursensor ersetzen.</td></tr>
</table>

Fehlercode: 12	Fehlfunktion Drosselklappensensor
Mögliche Ursachen	• Stromkreisunterbrechung oder Kurzschluß zwischen Sensor und PCM • Fehlfunktion Drosselklappensensor

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung ausschalten & Kabelstecker des Drosselklappensensors abklemmen. Zündung einschalten und Spannung zwischen Kabelstecker B07-C und Masse messen (ca. 5V). Entspricht die Spannung dem vorgegebenen Wert?	Ja	Weiter mit 2.
		Nein	Stromkreisunterbrechung oder Kurzschluß zwischen Kabelstecker B07-C und PCM-Kabelstecker.
2	Zündung ausschalten und Widerstand zwischen Kabelstecker B07-A und Masse messen (0Ω). Entspricht der Widerstand dem vorgegebenen Wert?	Ja	Weiter mit 3.
		Nein	Stromkreisunterbrechung oder Kurzschluß zwischen Kabelstecker B07-A und PCM-Kabelstecker.
3	Kabelstecker des Drosselklappensensors anklemmen. Zündung einschalten und Spannung zwischen Kabelstecker B07-B und Masse bei geschlossener Drosselklappe messen (0,6 V ± 0,25 V). Entspricht die Spannung dem vorgegebenen Wert?	Ja	Weiter mit 4.
		Nein	Stromkreisunterbrechung oder Kurzschluß zwischen Kabelstecker B07-B und PCM-Kabelstecker 2S. Gegebenenfall instandsetzen.
4	Gaspedal vollständig durchtreten und Spannung zwischen B07-B und Masse messen (4,2-4,65V). Entspricht die Spannung dem vorgegebenen Wert?	Ja	Unzureichender Klemmenkontakt (oxidiert, verbogen, verrutscht). Prüfen und ggf. instandsetzen.
		Nein	Drosselklappensensor ersetzen.

Fehlercode: 18	Fehlfunktion Relais Nr. 1 der Ansaugluftvorwärmung
Mögliche Ursachen	• Relais der Ansaugluftvorwärmung NOK • Stromkreis unterbrochen oder kurzgeschlossen

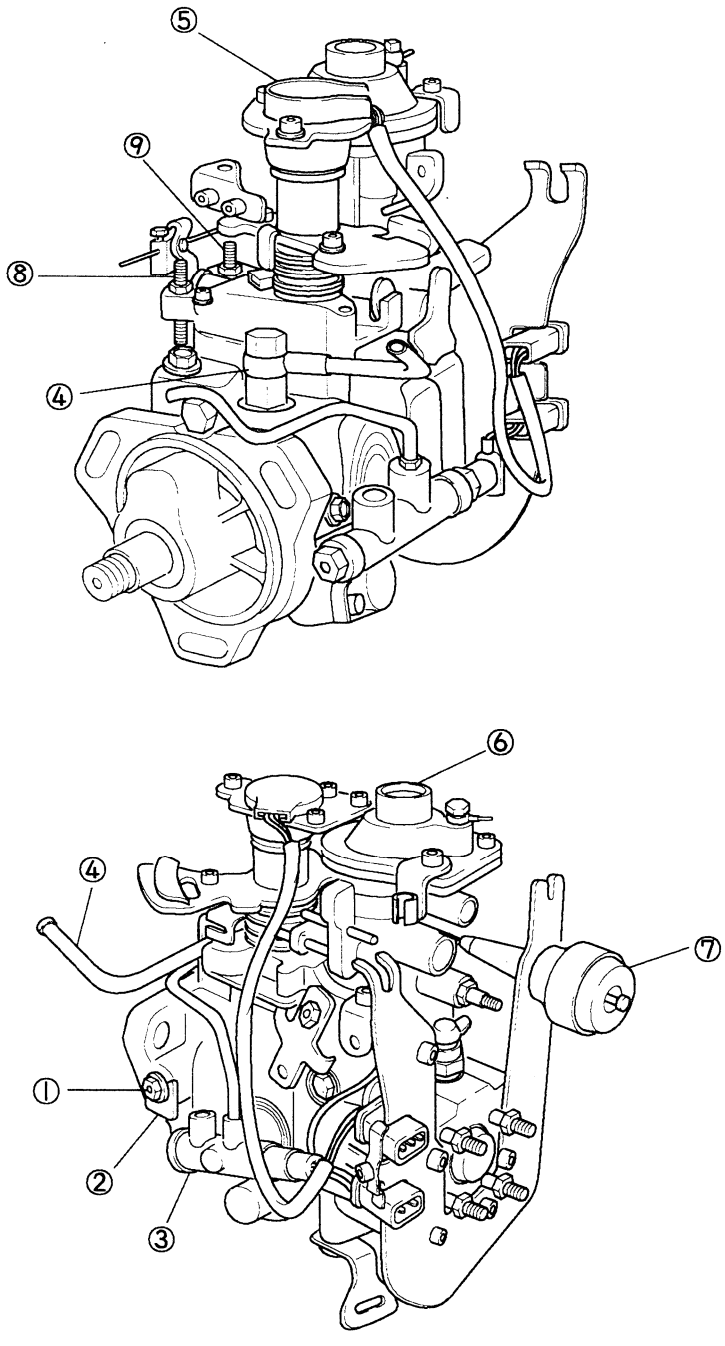
Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung einschalten und mindestens 30 Sekunden warten. Spannung zwischen PCM-Kabelstecker 1A und Masse messen. Beträgt die gemessene Spannung mehr als 5V?	Ja	Kurzschluß gegen Batterie zwischen PCM-Kabelstecker 1A und Relais-Kabelstecker B09-D. Gegebenenfalls instandsetzen.
		Nein	Weiter mit Schritt 2.
2	Zündung ausschalten und Relais 1 der Ansaugluftvorwärmung abklemmen. Widerstand zwischen Kabelstecker B09-D und Masse messen. Beträgt der gemessene Widerstand 0Ω?	Ja	Kurzschluß gegen Masse zwischen Kabelstecker B09-D und PCM-Kabelstecker 1A. Gegebenenfalls instandsetzen.
		Nein	Weiter mit Schritt 3.
3	Widerstand zwischen Kabelstecker B09-D und PCM-Kabelstecker 1A messen (0Ω). Entspricht der Widerstand dem vorgegebenen Wert?	Ja	Weiter mit Schritt 4.
		Nein	Unterbrechung zwischen Kabelstecker B09-D und PCM-Kabelstecker 1A. Gegebenenfalls instandsetzen.
4	Zündung ausschalten und Relais der Ansaugluftvorwämung abklemmen. Widerstand zwischen Klemmen C und D des Relaissteckers B09 messen (37 Ω bei 20°C). Entspricht der Widerstand dem vorgegebenen Wert?	Ja	Klemmenkontakt an PCM-Kabelstecker 1A oder Relais-Kabelstecker nicht i.O. Prüfen und ggf. instandsetzen.
		Nein	Relais Nr. 1 ersetzen.

Fehlercode : 36	Fehlfunktion Relais Nr. 2 der Ansaugluftvorwärmung (niedrige Drehzahl)
Mögliche Ursachen	• Relais der Ansaugluftvorwärmung NOK • Stromkreis unterbrochen oder kurzgeschlossen

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung einschalten und mindestens 30 Sekunden warten. Spannung zwischen PCM-Kabelstecker 2P und Masse messen. Beträgt die gemessene Spannung mehr als 5V?	Ja	Kurzschluß gegen Batterie zwischen PCM-Kabelstecker C249-9 und Relais-Kabelstecker B10–3B. Gegebenenfalls instandsetzen.
		Nein	Weiter mit Schritt 2.
2	Zündung ausschalten und Relais 2 der Ansaugluftvorwärmung abklemmen. Widerstand zwischen KabelsteckerB10-3B und Masse messen. Beträgt der gemessene Widerstand 0Ω?	Ja	Kurzschluß gegen Masse zwischen Kabelstecker B10-3B und PCM-Kabelstecker 2P. Gegebenenfalls instandsetzen.
		Nein	Weiter mit Schritt 3.
3	PCM-Kabelstecker abklemmen. Widerstand zwischen Kabelstecker B10-3B und PCM-Kabelstecker 2P messen (0Ω). Entspricht der Widerstand dem vorgegebenen Wert?	Ja	Weiter mit Schritt 4.
		Nein	Unterbrechung zwischen Kabelstecker B09-D und PCM-Kabelstecker 1A. Gegebenenfalls instandsetzen.
4	Zündung ausschalten und Relais der Ansaugluftvorwämung abklemmen. Widerstand zwischen Klemmen 3A und 3B des Relaissteckers C192. Entspricht der Widerstand dem vorgegebenen Wert?	Ja	Klemmenkontakt an PCM-Kabelstecker 1A oder Relais-Kabelstecker nicht i.O. Prüfen und ggf. instandsetzen.
		Nein	Relais Nr. 1 ersetzen.

Wartung am Fahrzeug

Ansicht Einspritzpumpe

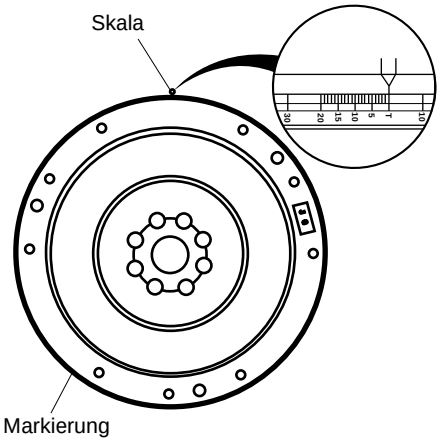


AV2A10B014

(1) Sicherungsschraube
(2) Sicherungsscheibe
(3) Einspritzverstellung (Kaltstart)
(4) Kraftstoffleitung
(5) Drosselklappensensor, wahlweise unterschiedliche Einstellung durch KEMIRA Katalysator *(siehe Technische Daten Seite 22B-02)*.
(6) Ladedruck-Ausgleichsvorrichtung
(7) Stellglied (Ladedruckausgleich)
(8) Einstellschraube Leerlaufdrehzahl (A/C "ON")
(9) Einstellschraube Leerlaufdrehzahl (A/C "OFF")

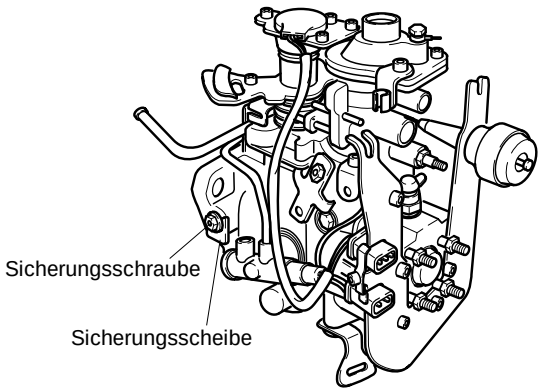
Ausbau

1. Kurbelwelle langsam drehen und gelbe Markierung auf dem Zahnriemenantriebsrad mit der Skala auf der Zahnriemenabdeckung fluchten lassen.



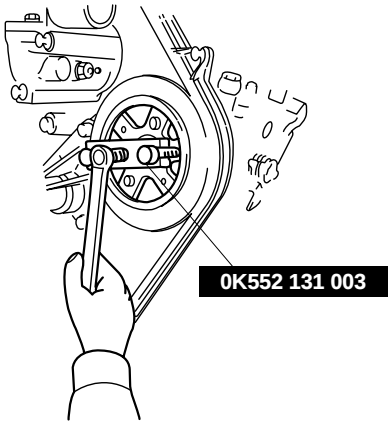
AV2A10B029-1

2. Kraftstoffleitung zwischen Einspritzpumpe und Einspritzventil ausbauen.
3. Sicherungsscheibe von der Einspritzpumpe abbauen und Sicherungsschraube wieder einschrauben.



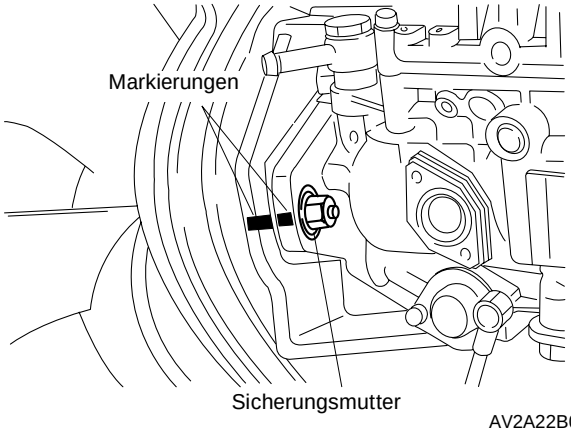
AV2A10B017

4. Riemenscheibe der Einspritzpumpe abbauen.



AV2A22B002

5. Markierung für den späteren Einbau der Einspritzpumpe anbringen (s. Abbildung). Sicherungsmutter und Stehbolzen lösen.



AV2A22B003

6. Einspritzpumpe ausbauen.

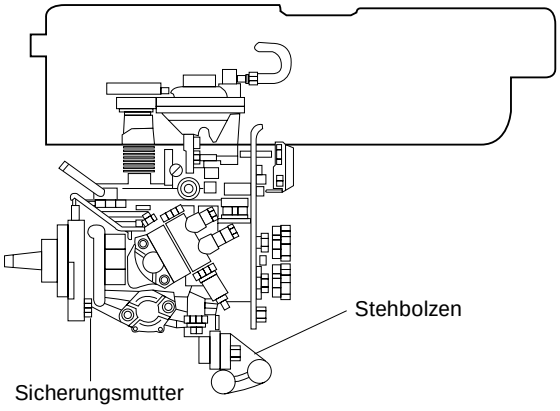
Einbau

1. Einspritzpumpe einbauen und Zahnriemenscheibe lose anbringen.

   Anzugsdrehmoment: 30 Nm

2. Steuerzeiten der Einspritzpumpe kontrollieren.
3. Sicherungsmutter und Stehbolzen festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 20 Nm



AV2A10B019

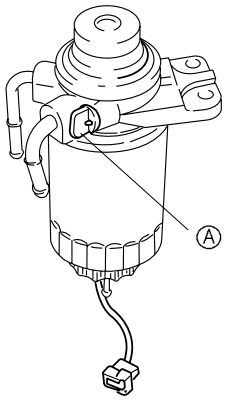
4. Sicherungsschraube lösen und Sicherungsscheibe anbauen.
5. Einspritzpumpen-Riemenscheibe befestigen.
6. Leitung zwischen Einspritzpumpe und Einspritzventil einbauen.

Kraftstoff-Filter (mit Abscheider)

Entlüften

Achtung
Wenn Luft in die Einspritzanlage eingedrungen ist (z.B. wegen Kraftstoffmangel oder Arbeiten an der Kraftstoffanlage), muß das System wie nachstehend beschrieben entlüftet werden. Motor anschließend starten und auf auslaufenden Kraftstoff achten.

1. Entlüftungsstopfen Ⓐ vom Kraftstoffilter abnehmen .
2. Kopfstück des Kraftstoff-Filters mehrmals auf und ab pumpen, bis Kraftstoff blasenfrei austritt.
3. Entlüftungsstopfen einsetzen während sich das Kopfstück am unteren Anschlag befindet.



AN9022004

Achtung
Rechtzeitig tanken, um Kraftstoffmangel zu vermeiden.

Das System muß stets entlüftet werden, da der Motor nicht startet, wenn Luft im System vorhanden ist.
Bitte wie folgt vorgehen, falls der Motor wegen Kraftstoffmangel abgestorben ist:

1. **Zunächst Dieselkraftstoff auffüllen.**
2. **Kraftstoff-Filter entlüften.**
   Entlüftungsschraube an der Oberseite des Filters lösen und Handpumpe betätigen, bis der Kraftstoff blasenfrei austritt. Schraube festziehen.
3. **Kraftstoffleitung zwischen Filter und Einspritzpumpe entlüften.**
   Überwurfmutter an den Einspritzventilen lösen und Motor starten, bis der Kraftstoff blasenfrei austritt. Überwurfmutter festziehen.

Entwässern

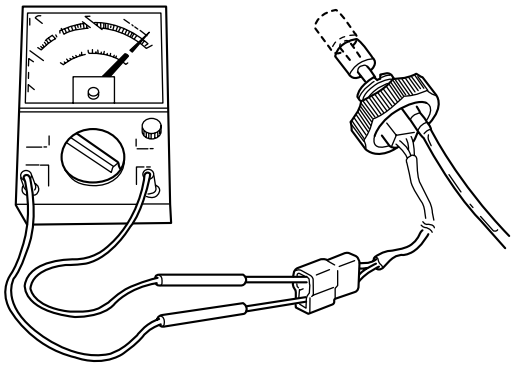
✻ *Hinweis*
Wasser wie folgt ablassen, falls die Abscheider-Warnleuchte aufleuchtet.

1. Ablaßschraube herausnehmen und Wasser durch Pumpen mit dem Kopfstück des Kraftstoff-Filters ablassen.
2. Kraftstoff-Filter nach dem Ablassen des Wassers entlüften.

Detektor

1. Detektor aus dem Abscheider ausbauen.
2. Durchgangsprüfung durchführen. Es muß Durchgang bestehen, wenn der Detektor abwärts bewegt wird und umgekehrt.

Achtung
Nach dem Einbau des Detektors muß entlüftet werden.

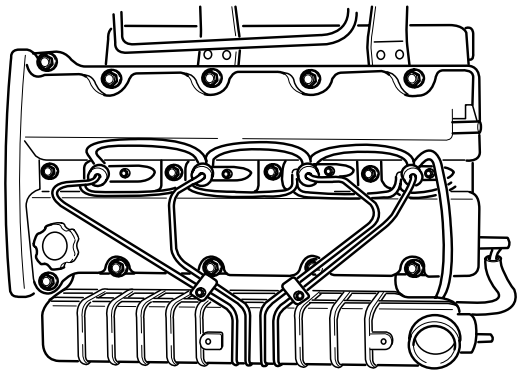


AN9022006

Einspritzdüsen

Ausbau

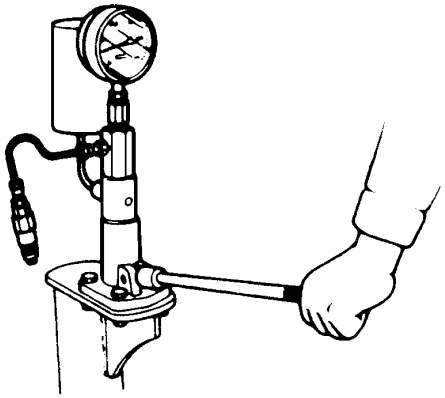
1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Kraftstoffleitung abbauen.
3. Kraftstoffrückführung abbauen.
4. Halterungen der Einspritzventile abbauen.
5. Dichtungen der Einspritzventil-Halterungen abnehmen.



AV2A22B005

Prüfung

✻ *Hinweis*
Einspritzventile unter Verwendung von Dieselkraftstoff mit einer Temperatur von ca. 20°C prüfen.



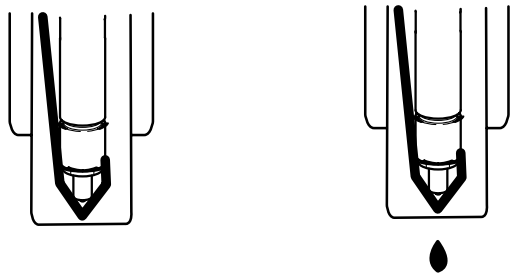
AN7021C033

Einspritzdruck
1. Einspritzmanometer “nullen” und System durch mehrmaliges Pumpen entlüften.
2. Handhebel des Testers langsam niederdrücken und Einspritzdruck ablesen.

Einspritzdruck: 210 kg/cm²

Ventilsitz

1. Angegebenen Druck aufbauen **(115 kg/cm²)** und prüfen, ob Kraftstoff aus der Bohrung des Einspritzventils austritt. Einspritzventil zerlegen, reinigen und erneut prüfen oder ggf. ersetzen, falls Kraftstoff austritt.



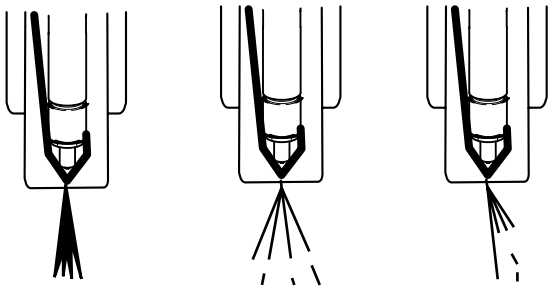
AV2A22B031

Strahlbild

1. Einspritzventil an Tester befestigen und durch mehrmaliges Pumpen entlüften.
2. Hebel schnell mehrmals betätigen, ohne daß das Ventil zuvor unter Druck steht, (beim Pumpen muß ein pulsierendes Geräusch zu hören sein) und Strahlbild prüfen.

   (1) Der Kraftstoff muß fein und gleichmäßig verteilt werden.
   (2) Einspritzwinkel und -richtung müssen normal sein.

3. Einspritzdüse zerlegen, reinigen und erneut prüfen oder ersetzen, falls ein ungewöhnliches Strahlbild vorliegt.



AV2A22B032

Einbau

1. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

Achtung
a) Scheibe und Dichtung nicht wiederverwenden.
b) Beim Einbau der Dichtung muß die rote Seite zum Einspritzventil weisen.
c) Beim Festziehen der Einspritzventile auf die Einhaltung der Drehmomentwerte achten.
d) System nach dem Einbau von Einspritzventilen entlüften.

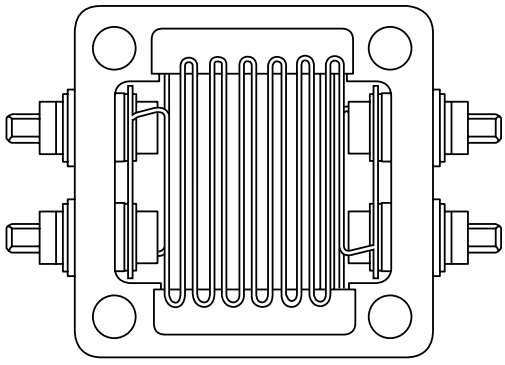
Anzugsdrehmoment: 20 - 22 Nm

Ansaugluftvorwärmung

Prüfung

1. Beide Kabelstecker der Ansaugluftvorwärmung abklemmen.
2. Widerstand zwischen den beiden Klemmen der Ansaugluftvorwärmung messen.
3. Ansaugluftvorwärmung ersetzen, falls kein Durchgang vorhanden ist.
4. Ansaugluftvorwärmung reinigen, falls Ruß, Staub oder andere Fremdstoffe anhaften.
5. Dichtungen zu beiden Seiten der Ansaugluftvorwärmung beim Einbau ersetzen.

Achtung
Einbaulage der Dichtungen beachten.



AV2A22B033

Zündanlage

Spezialwerkzeuge
Zündanlage 30-01

Fehlersuchtabelle
Zündanlage 30-02

Technische Daten
Zündanlage 30-03

Allgemeine Beschreibung
Übersicht Zündanlage 30-04
Funktionsbeschreibung Zündanlage 30-05
Bauteile der Zündanlage 30-06

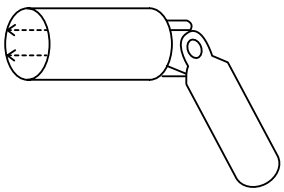
Wartung am Fahrzeug
Prüfung
Funkenprüfung 30-07
Zündspule
Spannungsprüfung 30-08
Widerstandsprüfung 30-08
Ausbau 30-08
Einbau 30-08
Zündkerzen
Ausbau 30-09
Prüfung 30-09
Einbau 30-10
Zündkabel
Prüfung 30-10

Spezialwerkzeuge

Zündanlage

0K552 131 001

Zündkerzenschlüssel



Zum Aus- und Einbau der Zündkerzen.

Fehlersuchtabelle

Zündanlage

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Anlasser dreht sich, aber Motor springt nicht an	Fehlfunktion Zündanlage	
	• Zündspule Fehlfunktion	Prüfen und ggf. ersetzen
	• Zündkabel fehlerhaft	Prüfen und ggf. ersetzen
	Zündverkabelung oder Kabelstecker lose oder gebrochen	Prüfen und ggf. ersetzen
Unrunder Leerlauf	Zündkerzen nicht i.O.	Prüfen und ggf. ersetzen
	Zündverkabelung beschädigt	Prüfen
	PCM-Fehlfunktion	*Siehe Kapitel 21*
	Fehlfunktion Zündanlage	
	• Zündspule Fehlfunktion	Prüfen und ggf. ersetzen
	• Zündkabel fehlerhaft	Prüfen und ggf. ersetzen
Stottern / Beschleunigung NOK	Zündkerzen nicht i.O.	Prüfen und ggf. ersetzen
	Zündverkabelung beschädigt	Prüfen
	PCM-Fehlfunktion	*Siehe Kapitel 21*
Fehlzündungen	PCM-Fehlfunktion	*Siehe Kapitel 21*
Überhitzung	PCM-Fehlfunktion	*Siehe Kapitel 21*

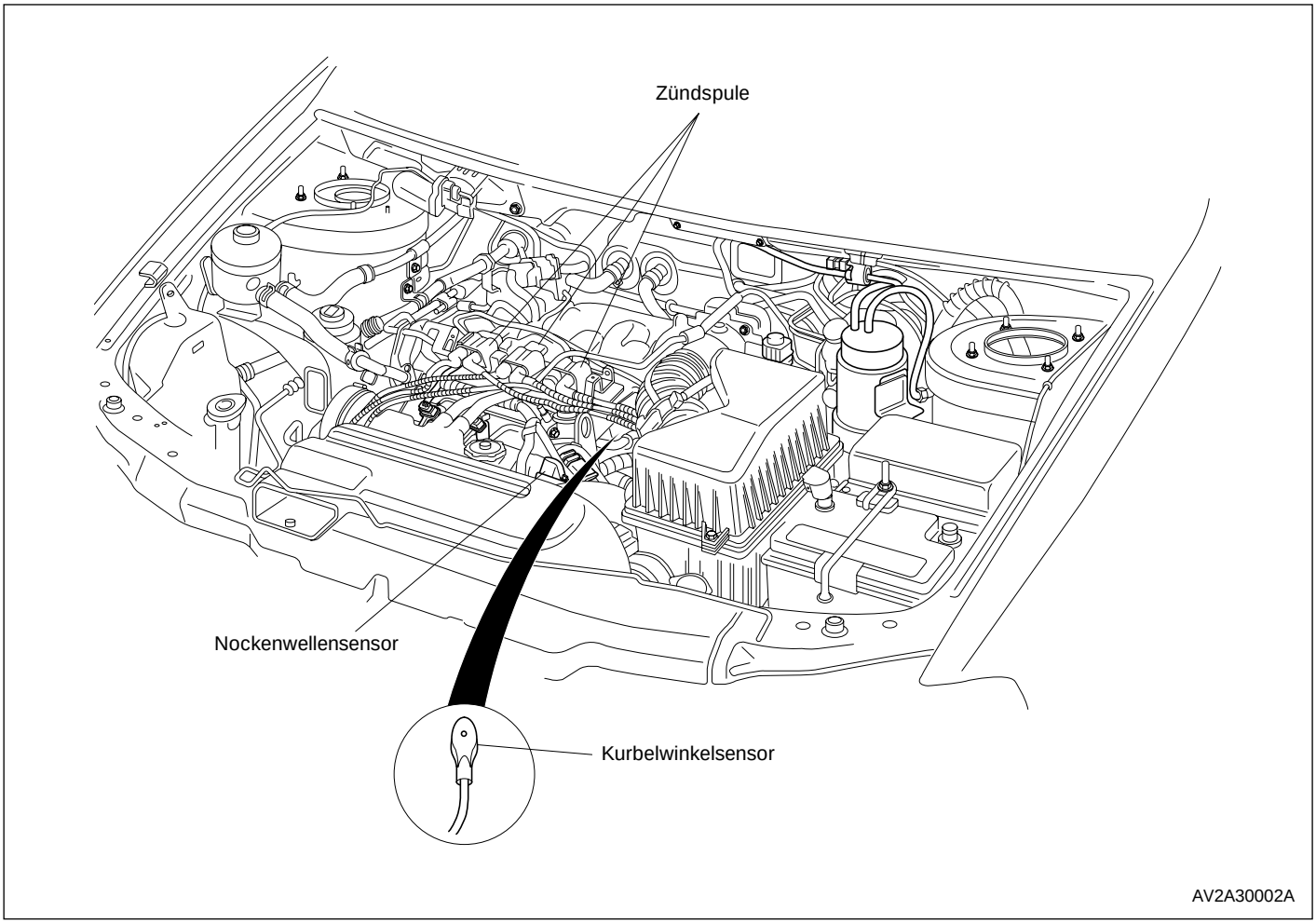
Technische Daten

Zündanlage

Position		KV6 DOHC
Leerlaufdrehzahl		725±50 1/min
Zündspule	Bauart	Doppelspule
	Primärwiderstand	0,36-0,44 Ω bei 20°C
	Sekundärwiderstand	10,9-13,3 kΩ bei 20°C
Zündkabel		16 kΩ/m
Elektrodenabstand		1,0-1,1 mm
Zündkerzentyp		PFR6N-11
Zündfolge		1-6-5-4-3-2

Allgemeine Beschreibung

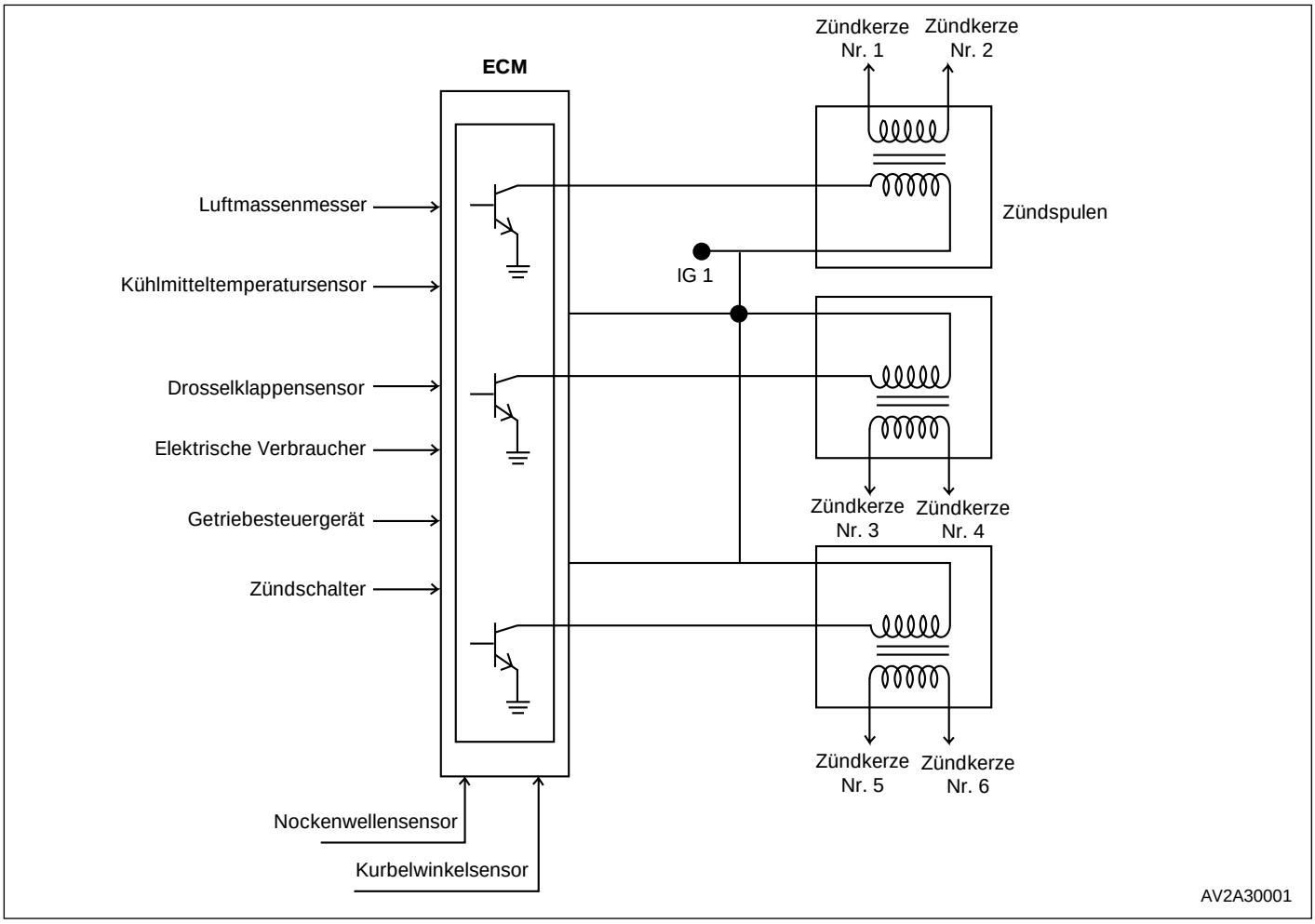
Übersicht Zündanlage



Der KV6 BENZINMOTOR ist mit einer verteilerlosen Zündanlage (DLI = Distributorless Ignition) ausgestattet.
Das System besteht aus den folgenden Hauptkomponenten:

* 3 getrennte Spulenpakete
* Kurbelwinkelsensor, der Drehzahldaten an das PCM liefert
* In das PCM eingebautes Zündsteuerungsmodul
* Nockenwellensensor, der Daten zur Zündfolge an das PCM liefert
* Zündkabel und -kerzen

Funktionsbeschreibung Zündanlage



In einer herkömmlichen Zündanlage erzeugt die Zündspule eine Hochspannung, die dann über den Verteiler als Impuls zum richtigen Zeitpunkt an die einzelnen Zündkerzen geleitet wird. Bei verteilerlosen Zündanlagen erkennt das PCM über die Eingangssignale zweier Sensoren (Nockenwellensensor und Kurbelwinkelsensor), welcher Zylinder bereit für den Zündimpuls ist. Darauf hin übermittelt das PCM ein Zündsignal an eine der Zündspulen. Die jeweilige Zündspule erzeugt eine Hochspannung und leitet sie an die betreffende Zündkerze.

Bei der vorliegenden verteilerlosen Zündanlage handelt es sich um ein System mit “Überschußfunken”, d.h. es funken immer zwei Zündkerzen gleichzeitig. In einem der Zylinder erfolgt die Zündung bei OT während des Verdichtungstakts, während in einem weiteren Zylinder bei OT während des Ausstoßtakts gezündet wird.

Die Zylinderpaarung ergibt sich aus der Zündfolge. Beim Carnival lautet die Zündfolge zum Beispiel 1-6-5-4-3-2. Die Zylinder 1 und 4 befinden sich in derselben Stellung, Nummer 6 und 3 sind um 180° versetzt, es folgen Nr. 5 und 2. Die Zündkerzen 1 und 4 zünden simultan, dasselbe gilt für die Kerzen in den Zylindern 6 und 3 sowie 5 und 2.

Daraus folgt, daß in einem der Zylinder ein Zündfunken überspringt, während in seinem “Doppelgänger” zur gleichen Zeit ein “Überschußfunken” gezündet wird. Diese Doppelzündung führt dazu, daß man bei Verwendung eines Induktionsmessers zur Drehzahlbestimmung den doppelten Wert der tatsächlichen Drehzahl erhält (z.B. 1.600 statt 800 1/min.

Elektronische Zündverstellung

Der Zündzeitpunkt wird vom PCM anhand der Eingangssignale verschiedener Sensoren und Schalter bestimmt. Auf diese Weise wird eine optimale Leistungsausbeute gewährleistet. Das PCM verstellt den Zündzeitpunkt abhängig von Drehzahl, Ansaugluftmenge, Kühlmitteltemperatur und weiteren Faktoren.

Hinweis:

- ***Zündzeitpunkt im Leerlauf: 12° ±5° vor OT***
- ***Zündzeitpunkt nicht einstellbar***

Bauteile der Zündanlage

Der mechanische, rotierende Zündverteiler ist einer Reihe stationärer Bauteile gewichen, die elektronisch gesteuert werden. Es folgt eine kurze Beschreibung der einzelnen Komponenten.

Zündspulen

Die Anlage verwendet drei Zündspulen, die auf dem Ventildeckel befestigt sind. Jede Zündspule sendet simultan einen Zündimpuls an zwei Zylinder. Dabei befindet sich der Kolben des einen Zylinders in Stellung “OT” beim Verdichtungstakt, während der andere Kolben beim Ausstoßtakt auf “OT” steht. Der Widerstand der drei Spulen ist identisch. Die Spulen sind wartungsfrei und müssen ersetzt werden, falls sie ohne Funktion sind.

Zündkabel

Die Zündspulen sind über Hochspannungs-Zündkabel mit den Zündkerzen verbunden. Ihre Funktion ist im wesentlichen mit derjenigen bei Verteiler-Zündanlagen identisch. Da sie jedoch kürzer sind und somit Leitungsverluste minimiert werden, tragen die DLI-Zündkabel zu einer verbesserten Zündspannung und einem stärkeren Zündfunken bei. Darüber hinaus wird die Entstehung von Interferenzen unter den einzelnen Zündkabeln reduziert.

Zündkerzen

Die Zündkerzen weisen den erforderlichen Luftspalt auf, um den von der Zündspule erhaltenen Hochspannungsimpuls in einen Funken zu verwandeln, der zwischen den Kerzenelektroden überspringt. Dieser Lichtbogen zündet das Kraftstoff-/Luftgemisch in den Zylindern.
Es werden Zündkerzen mit platinbeschichteten Elektroden verwendet, die unter normalen Betriebsbedingungen eine Lebenserwartung von ca. 100.000 Km haben (siehe Wartungstabelle in diesem Handbuch).

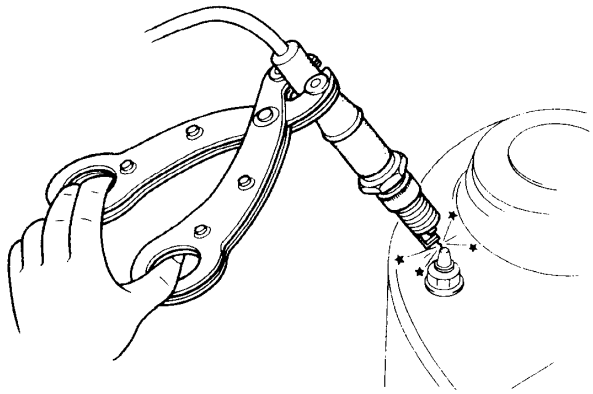
Wartung am Fahrzeug

Prüfung

Funkenprüfung

1. Kerzenstecker abziehen.
2. Zündkerze ausschrauben.
3. Zündkerze in den Kerzenstecker einsetzen.
4. Zündkerze mit isolierter Zange so halten, daß sich die Elektroden ca. 5 mm - 10 mm von einem Massepunkt entfernt befinden (s. Abbildung).
5. Motor durchdrehen lassen und prüfen, ob ein starker blauer Funke überspringt.

- Folgende Punkte prüfen, falls kein Funke überspringt.



BSX030004

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Kontakt der Zündspulen prüfen	OK	Weiter mit dem nächsten Schritt
		nicht i.O.	Instandsetzen oder ersetzen
2	Widerstand der Zündkabel prüfen **Widerstand: 16 kΩ/m**	OK	Weiter mit dem nächsten Schritt
		nicht i.O.	Ersetzen
3	Aufladung der Zündspulen prüfen 1. Zündschalter in Stellung “ON” 2. Aufladung der Zündspule (+) prüfen	OK	Weiter mit dem nächsten Schritt
		nicht i.O.	Kabelverbindungen zwischen Zündschalter, Zündspule und PCM prüfen
4	Widerstand der Zündspulen prüfen **Widerstand** **Primärwicklung: 0,36-0,44 Ω bei 20°C** **Sekundärwicklung: 10,9-13,3 kΩ bei 20°C**	OK	Weiter mit dem nächsten Schritt
		nicht i.O.	Ersetzen
5	PCM prüfen *(siehe Abschnitt 21)*	OK	
		nicht i.O.	Ersetzen

Zündspule

Spannungsprüfung

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Zündspulen-Kabelstecker abklemmen.
3. Batterie-Massekabel anklemmen.
4. Zündschalter in Stellung “ON” bringen.
5. Spannung zwischen rosafarbenem Kabel und Masse des Zündspulen-Kabelsteckers messen.

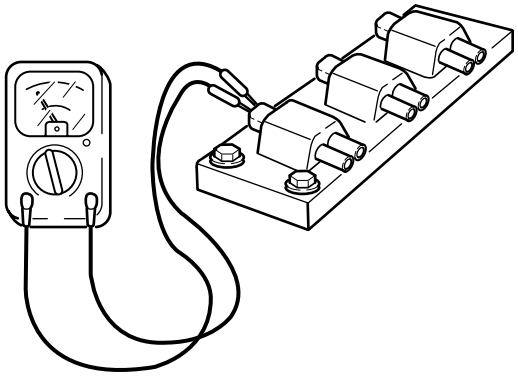
   Spannung: ca. 12 Volt

6. Hauptsicherung, Zündschalter und Kabelstrang prüfen, falls keine Spannung anliegt.

Widerstandsprüfung

1. Widerstand der Primärwicklung mit einem Ohmmeter messen. Eine Prüfspitze des Ohmmeters an die Plusklemme (+) und andere Prüfspitze an die Minusklemme (-) der Zündspule anklemmen. Zündspule ersetzen, falls der gemessene Wert nicht der Spezifikation entspricht.
   Zu einer Baugruppe gehören drei Zündspulen, die alle geprüft werden müssen.

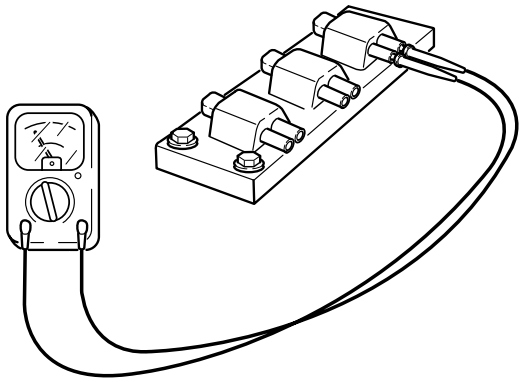
   Widerstand der Primärwicklung:
   0,36-0,44 Ω bei 20°C



AV2030002

2. Widerstand der Sekundärwicklung mit einem Ohmmeter messen. Zündspule ersetzen, falls der gemessene Wert nicht der Spezifikation entspricht.

   Widerstand der Sekundärwicklung:
   10,9-13,3 kΩ bei 20°C



AV2030003

Ausbau

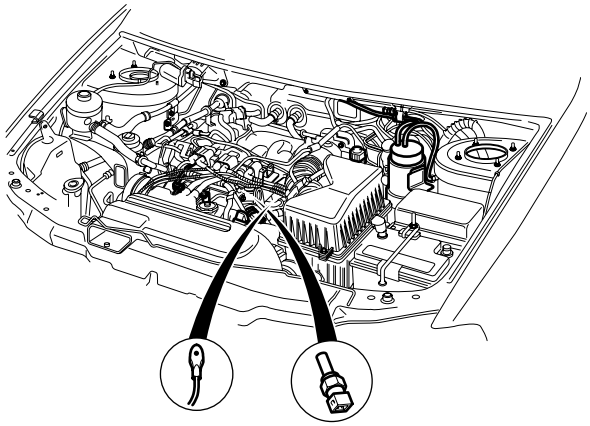
1. Batteriekabel abklemmen.
2. Zündkabel abklemmen.
3. Zündspulen-Kabelstecker abklemmen.
4. Befestigungsschrauben der Zündspuleneinheit lösen (5 Stck.).
5. Zündspuleneinheit ausbauen.

Einbau

1. Befestigungsschrauben der Zündspuleneinheit einsetzen und festziehen (5 Stck.).

   Anzugsdrehmoment: 7-10 Nm

2. Zündspulen-Kabelstecker anklemmen.
3. Zündkabel anklemmen. Die Kabel sind markiert, um die richtige Zuordnung zu gewährleisten.
4. Batteriekabel anklemmen.



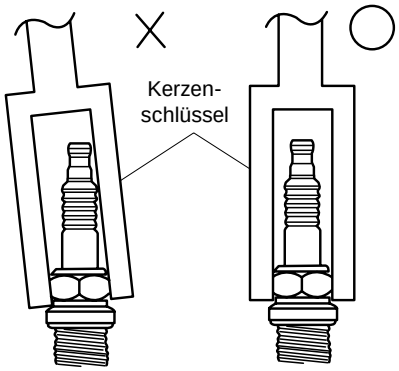
AV2021001-1

Zündkerzen

Achtung
Keine Wartungsarbeiten an den Zündkerzen durchführen, solange der Motor noch heiß ist.

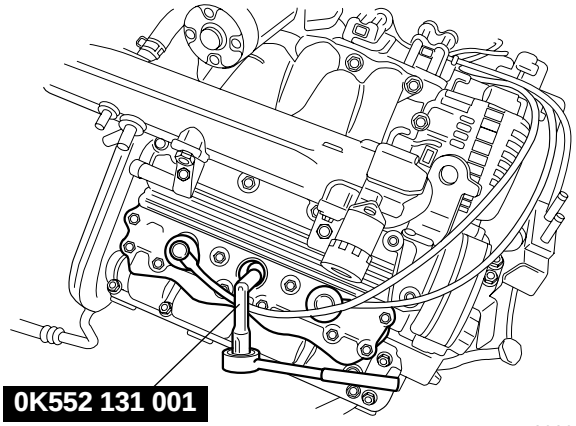
Ausbau

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Zündkerzenstecker vorsichtig abziehen.
3. Umgebung der Kerzenbohrungen mit Druckluft ausblasen, um Schmutz und Fremdkörper zu entfernen.
4. Kerzenschlüssel gerade aufsetzen und Zündkerzen herausschrauben.



BSX030003

Hinweis
Fahrzeug aufbocken und ***Spezialwerkzeug (0K552 131 001)*** *verwenden, um die Zündkerzen der Zylinder Nr. 2, 4 und 6 herauszuschrauben.*



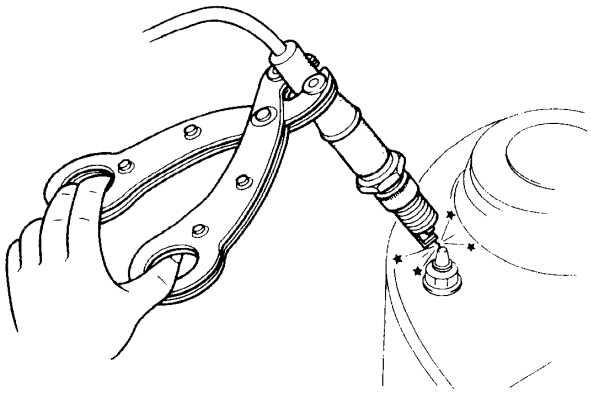
AV2030004

Prüfung

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Zündkerze in den Kerzenstecker einsetzen.
3. Zündkerze mit isolierter Zange so halten, daß sich die Elektroden ca. **5 mm - 10 mm** von einem Massepunkt entfernt befinden.

⚠ VORSICHT
BEIM AUSFüHREN DER FOLGENDEN SCHRITTE NICHT DIE FAHRZEUGMASSE BERüHREN.

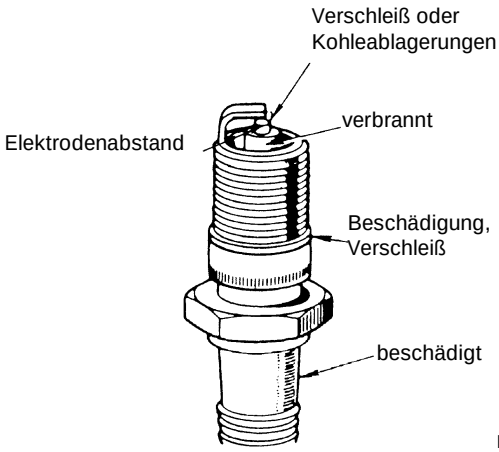
4. Zündkerze festhalten und Anlasser betätigen (2. Person erforderlich). Prüfen, ob ein starker blauer Funken zwischen Elektrode und Masse überspringt.



BSX030004

5. Folgende Punkte prüfen und ggf. instandsetzen, falls kein Funke überspringt oder der Funke zu schwach ist:
   - Kohleablagerungen. Kerze reinigen o. ersetzen.
   - Kerze verölt. Ursache beheben, Kerze ersetzen.
   - Elektrode verbrannt o. verschlissen. Ersetzen.
   - Isolator gebrochen o. verbrannt. Kerze ersetzen
   - Kerzenring beschädigt. Kerze ersetzen.
   - Elektrodenabstand nicht i.O. Korrigieren oder Kerze ersetzen

Elektrodenabstand: 1,0 - 1,1 mm



BSX030005

EINBAU

1. Zündkerzen in den Zylinderkopf einschrauben.

   Anzugsdrehmoment: 25-30 Nm

2. Zündkabel anklemmen.
3. Batterie-Massekabel anklemmen.

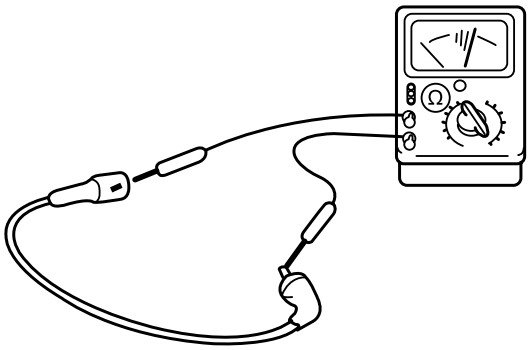
Zündkabel

Prüfung

1. Zündkabel von den Zündkerzen und den Zündspulen abklemmen.
2. Kabel auf Brüche der Isolierung untersuchen.
3. Anschlüsse der Zündkabel auf Korrosion und Brandspuren untersuchen.
4. Widerstand der Zündkabel mit einem Ohmmeter messen.

   Widerstand: 16 kΩ/m

5. Zündkabel ersetzen, falls nicht i.O.



BSX030006

Anlasser

Fehlersuchtabelle 31-01

Technische Daten 31-03

Funktionsbeschreibung 31-03

Wartung am Fahrzeug
- **Anzugsspannung** 31-04
- **Magnetschalter** 31-04

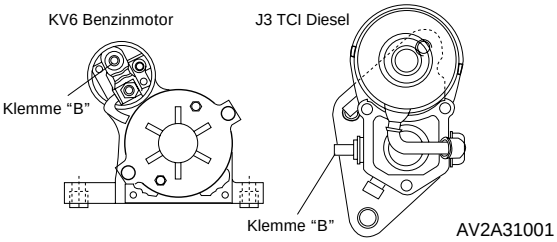
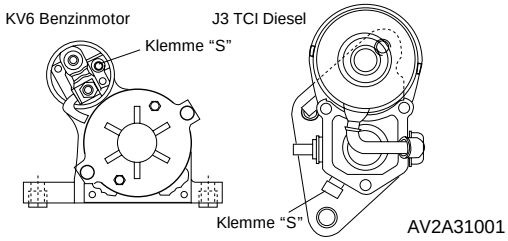
Aus- und Einbau
- **Anlasser**
  - Aus- und Einbauhinweise 31-05
  - Prüfung 31-06

Fehlersuchtabellen

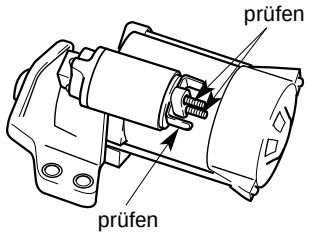
Anlasser

Nr.	Position	Seite
1	Anlasser dreht nicht	31-1
2	Motor dreht nicht durch, obwohl Anlasser dreht	31-1
3	Motor dreht beim Starten zu langsam durch	31-2
4	Ladekontrolleuchte leuchtet bei laufendem Motor	31-2
5	Batterie entladen	31-2
6	Fehlzündungen	31-2

Fehlersuche

1	Anlasser dreht nicht		
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Prüfen, ob Motor mit geladener Batterie durchdreht	Ja	Batterie und Generator prüfen (*siehe Seite 32-5*)
		Nein	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
2	Prüfen, ob Spannung an Klemme “B” anliegt  	Ja	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
		Nein	Kabelstrang prüfen
3	Prüfen, ob an der Klemme “S” bei durchgetretenem Kupplungspedal (M/T), bzw. in Stellung “P” (A/T) und Zündschalter in Stellung “ON” Spannung anliegt  	Ja	Anlasser ersetzen
		Nein	• Fahrstufenschalter prüfen(Automatikgetriebe) (*siehe Kapitel 42, “Automatikgetriebe”*) • Zündschalter prüfen (*siehe Kapitel 21, “Fehlersuche Elektrik”*) • Kabelstrang prüfen

2	Motor dreht nicht durch, obwohl Anlasser dreht		
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Prüfen, ob Anlasserritzel beim Starten anzieht (Klickgeräusch beim Anziehen)	Ja	Anlasser ausbauen und Verzahnung des Zahnkranzes sowie des Anlasserritzels prüfen
		Nein	Magnetschalter prüfen, ggf. instandsetzen oder ersetzen

3	Motor dreht beim Starten zu langsam durch		
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Prüfen, ob Motor mit geladener Batterie normal dreht	Ja	Batterie und Generator prüfen (*siehe Kapitel 32*)
		Nein	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
2	Anschluß des Anlasserkabels auf feste Verbindung und Korrosion prüfen  	Nein	Anschluß instandsetzen oder ersetzen
		Ja	Anker auf Verzug prüfen, ggf. instandsetzen oder ersetzen

4	Ladekontrolleuchte leuchtet bei laufendem Motor		
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Auf korrekte Batteriespannung im Leerlauf prüfen **Soll-Spannung: 14,1-14,7 V**	Ja	Kabelstrang zwischen Klemme “L” des Anlassers und Ladekontrolleuchte prüfen
		Nein	Batterie und Generator prüfen (*siehe Kapitel 32*)

5	Batterie entladen		
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Batterie und Generator prüfen (*siehe Kapitel 32*)	Ja	Ruhestrom messen (Zündschalter in Stellung “**ON”**) **Ruhestrom: max. 20mA** (*siehe Kapitel 32*)
		Nein	Bauteile ggf. instandsetzen oder ersetzen

6	Fehlzündungen		
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Zündkabel nacheinander von den Kerzen abziehen, Anlasser betätigen und auf starken blauen Funken prüfen	Ja	Zündkerzen prüfen (*siehe Kapitel 30, “Zündanlage”*) Falls OK, ist die Motorelektrik in Ordnung Falls nicht i.O., Zündkerze reinigen oder instandsetzen
		Nein	Zündanlage prüfen (*siehe Kapitel 30, “Zündanlage”*)

Technische Daten

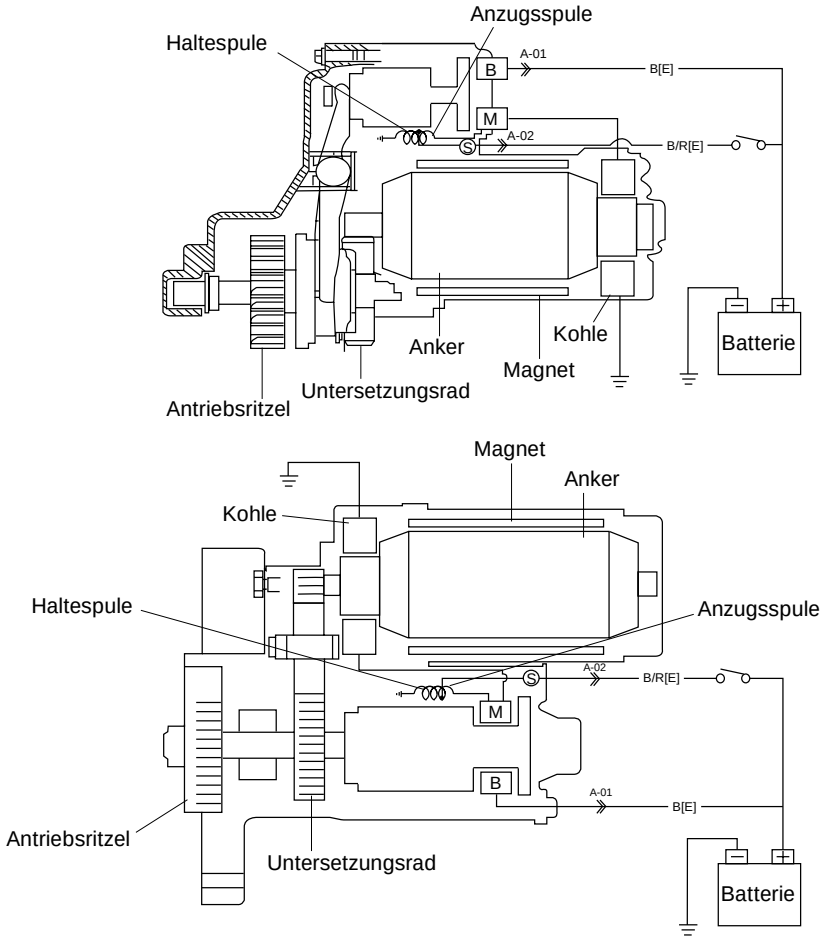
Anlasser

Position \ Motor / Getriebe		KV6 Benzinmotor		J3 TCI Diesel	
		M/T	A/T	M/T	A/T
Anlasser	Bauart	Schubschraubbetrieb		Schubschraubbetrieb	
	Leistung (V-KW)	12/1,2		12/2,2	

Funktionsbeschreibung

Anlasser

Konstruktionsansicht



AV2A31003

Wartung am Fahrzeug

Anlasser

Anzugsspannung

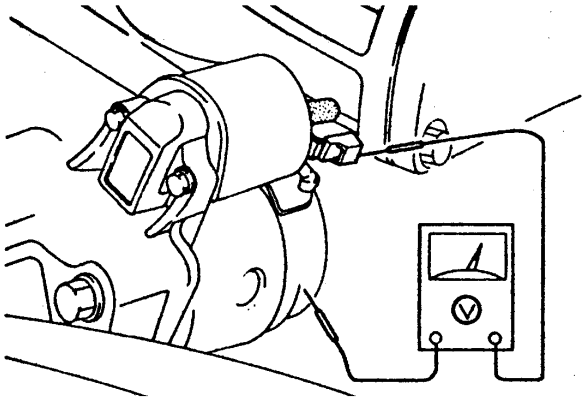
1. Batteriespannung prüfen.

   Spannung: min. 12,4 V

2. Prüfen, ob der Anlasser beim Starten leichtgängig dreht.
3. Spannung an der Klemme “S” prüfen, falls der Anlasser nicht dreht.

   Spannung: min. 8 V

- Über 8 V: Anlasser prüfen.
- Unter 8 V: Verkabelung prüfen (Hauptsicherung, Zündschalter und Fahrstufenschalter (Automatikgtriebe)).



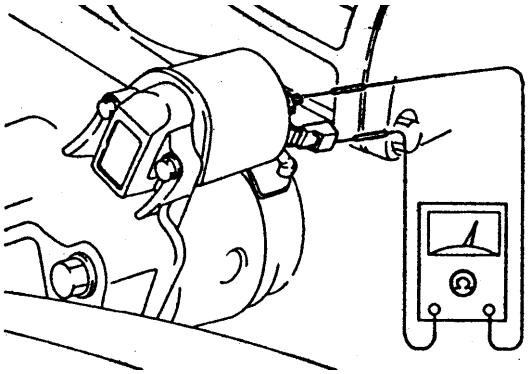
ALX031002

Magnetschalter

Anzugsspule

✻ *Hinweis*
a) Batterie-Massekabel abklemmen.
b) Kabel von Klemme “M” des Anlassers abklemmen.

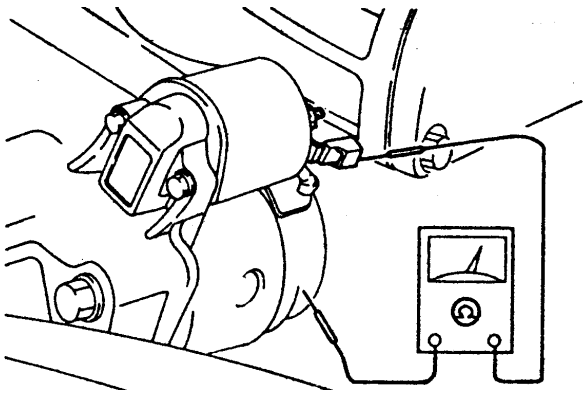
1. Auf Durchgang zwischen Klemmen “S” und “M” prüfen.
2. Magnetschalter ersetzen, falls kein Durchgang vorhanden ist.



ALX031003

Haltespule

1. Auf Durchgang zwischen Klemme “S” und dem Gehäuse des Magnetschalters prüfen.
2. Magnetschalter ersetzen, falls kein Durchgang vorhanden ist.



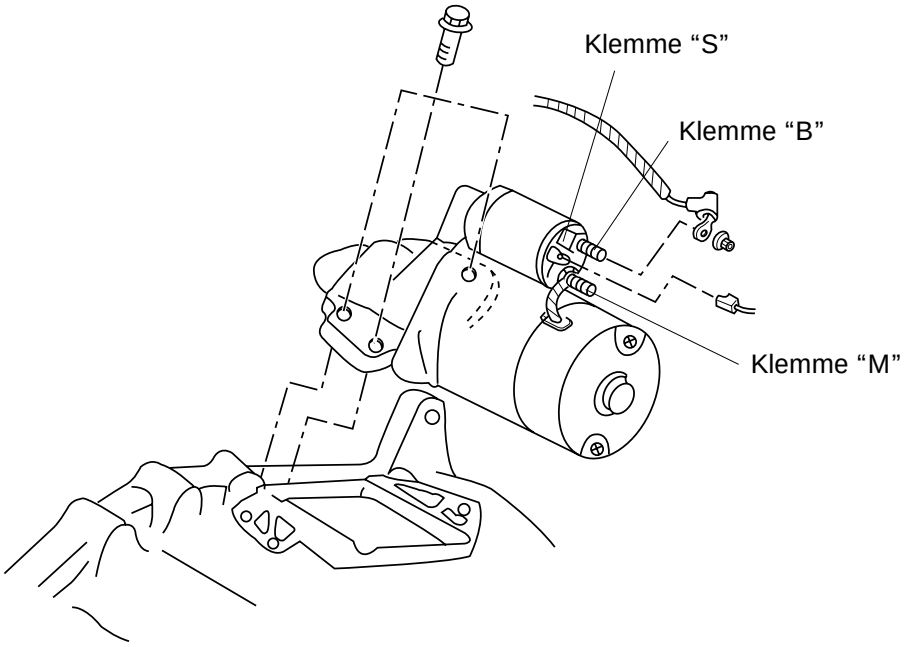
ALX031004

Aus- und Einbau

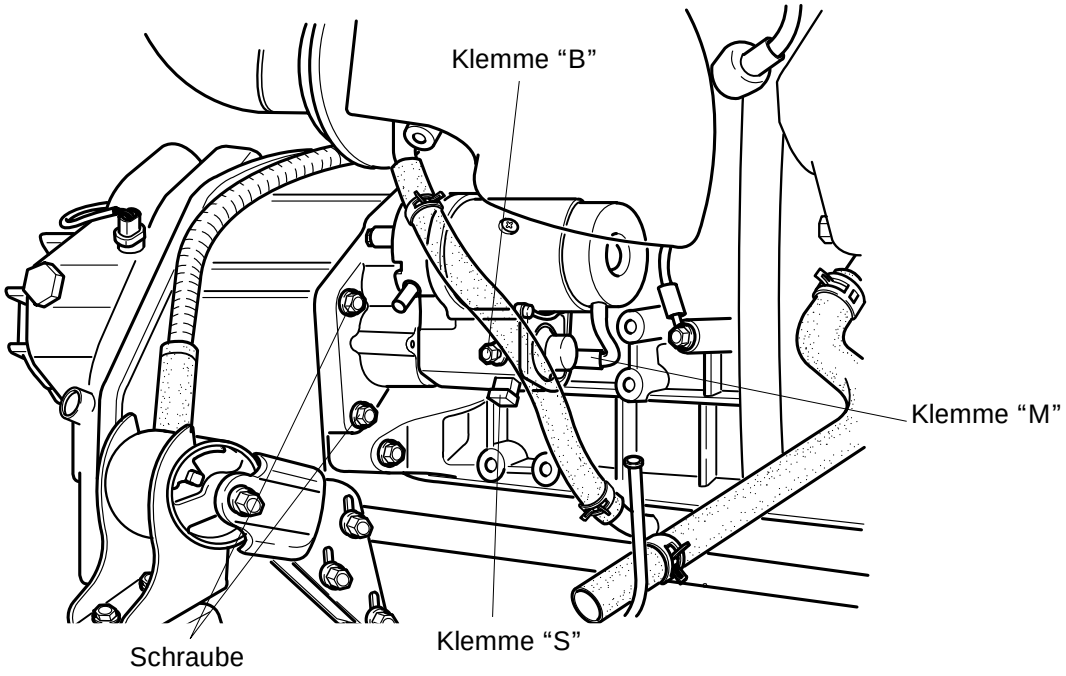
Anlasser

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Alle Teile prüfen und bei Bedarf instandsetzen oder ersetzen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

■ KV6 Benzinmotor



■ J3 TCI Diesel



AV2A31004/AV2A31005

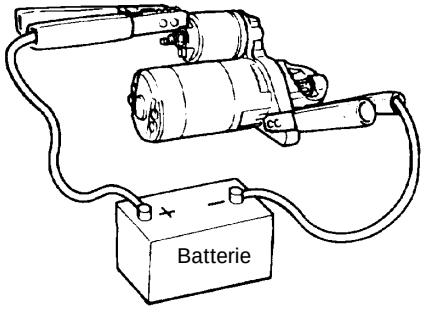
Prüfung

Magnetschalter

Anzugsprüfung

✻ *Hinweis*
Stromfluß nicht länger als 10 Sekunden aufrecht erhalten.

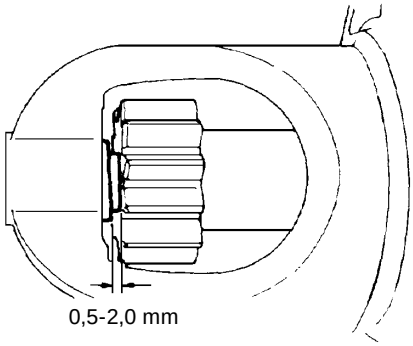
1. Klemme “S” an Spannung und Anlassergehäuse an Masse legen. Das Zahnrad zieht bis zum Anschlag an.



AT30031007

2. Luftspalt zwischen Zahnrad und Anschlag messen.

Zahnrad-Luftspalt: 0,5 mm - 2,0 mm

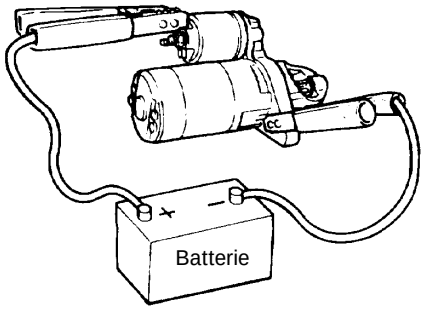


AT30031008

3. Luftspalt durch Verringern oder Erhöhen der Anzahl verwendeter Distanzscheiben zwischen Magnetschalter und Anlassergehäuse korrigieren, falls er nicht der Spezifikation entspricht.
Bei Verwendung zusätzlicher Scheiben verringert sich der Luftspalt.

Rückzugsprüfung

1. Kabel von der Klemme “S” abklemmen und Batterie zwischen Klemme “M” und Anlassergehäuse anklemmen.



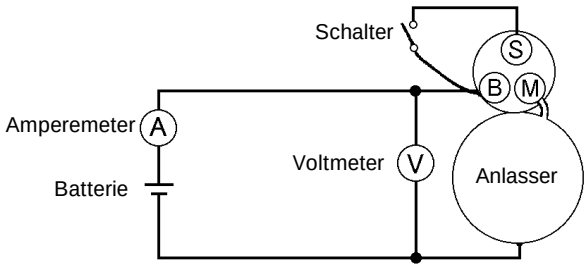
AT3031007

2. Freilaufkupplung mit einem Schlitzschraubendreher herausziehen und prüfen, ob sie beim Loslassen wieder in die Ausgangsstellung zurückkehrt.

Lastprüfung

1. Prüfkreis unter Verwendung eines Volt- und eines Amperemeters aufbauen.

✻ *Hinweis*
Möglichst starke Kabel verwenden und Anschlüsse fest anziehen.



AT3031010

2. Schalter schließen, um den Anlasser zu betätigen.
3. Folgende Punkte prüfen.

		KV6 DOHC	J3 TCI
Spannung	(V)	11,0	11,0
Stromstärke	(A)	unter 100	unter 130
Drehzahl	(1/min)	über 2.200	über 4.500

4. Ursachen ermitteln, falls Spezifikationen nicht eingehalten werden (siehe “Prüfung”).

Generator, Batterie

Fehlersuchtabellen 32-1

Technische Daten 32-3

Funktionsbeschreibung 32-4

Wartung am Fahrzeug
- **Batterie** 32-5
- **Rippenriemen** 32-5

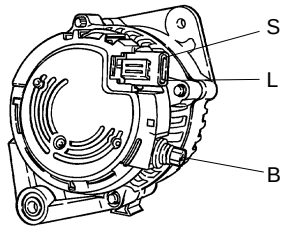
Aus- und Einbau
- **Benziner** 32-5
- **Diesel** 32-6

Fehlersuchtabellen

Generator

Nr.	Position	Seite
1	Generator lädt nicht	32-1
2	Batterie entlädt sich	32-2

Fehlersuche

1	Generator lädt nicht		
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Batteriespannung messen **Nennspannung: mehr als 12,4 V**	Ja	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
		Nein	Batterie prüfen
2	Motor starten und darauf achten, ob die Ladekontrolleuchte aufleuchtet	Ja	Mit Schritt 4 fortfahren
		Nein	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
3	Prüfen, ob die Spannung an den Klemmen OK ist **Klemme** / **Zündung: AN** / **Leerlauf** B / ca. 12 V / 14,1-14,7 V L / ca. 1 V / 14,1-14,7 V S / ca. 12 V / 14,1-14,7 V  AT3032005	Ja	Kabelstrang zwischen Batterie und Klemme “B” prüfen
		Nein	Kabelstrang prüfen Generator ersetzen
4	1. Amperemeter (KV6: 150A max., J3: 100A max.) zwischen Klemme “B” u. Kabelstrang anklemmen 2. Motor starten 3. Motor mit 2.500-3.000 1/min drehenlassen 4. Prüfen, ob die Stromstärke unter Last (einen oder mehrere elektrische Verbraucher einschalten) höher ist als ohne Last (elektrische Verbraucher abschalten)	Ja	Ladesystem arbeitet normal
		Nein	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
5	Rippenriemenspannung prüfen	Ja	Generator ersetzen
		Nein	Rippenriemen spannen

<table>
<tr><th>2</th><th colspan="3">Batterie entlädt sich</th></tr>
<tr><th>Schritt</th><th>Prüfung</th><th></th><th>Maßnahme</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Ruhespannung der Batterie mit digitalem Voltmeter und einer Genauigkeit von 0,01 V messen.

Nennspannung: mehr als 12,4 V</td><td>Ja</td><td>Mit dem nächsten Schritt fortfahren</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Nein</td><td>Zwei Stunden schnelladen und Spannung erneut messen; Batterie ersetzen, falls Spannung unter 12,4V</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Batterie mit geeignetem Gerät unter Last setzen

Lastprüfung
<table>
<tr><th>Batterie</th><th>Last (A)</th></tr>
<tr><td>PT55 - 26FL
PT80 - 33FL</td><td>300</td></tr>
</table>
Schnelladen und Lasttest durchführen (mx. 15 Sekunden); liegt die Spannung über der Spezifikation?

Batteriespannung unter Last
<table>
<tr><th>Ungefähre Batterietemp. (°C)</th><th>Mindestspannung (V)</th></tr>
<tr><td>21</td><td>9,6</td></tr>
<tr><td>15</td><td>9,5</td></tr>
<tr><td>10</td><td>9,4</td></tr>
<tr><td>4</td><td>9,3</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>9,1</td></tr>
<tr><td>-7</td><td>8,9</td></tr>
<tr><td>-12</td><td>8,7</td></tr>
<tr><td>-18</td><td>8,5</td></tr>
</table></td><td>Ja</td><td>Mit dem nächsten Schritt fortfahren</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Nein</td><td>Batterie ersetzen</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Ruhespannung der Batterie messen

Nennspannung: mehr als 12,4 V</td><td>Ja</td><td>Batterie ist OK</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Nein</td><td>Batterie laden</td></tr>
</table>

Technische Daten

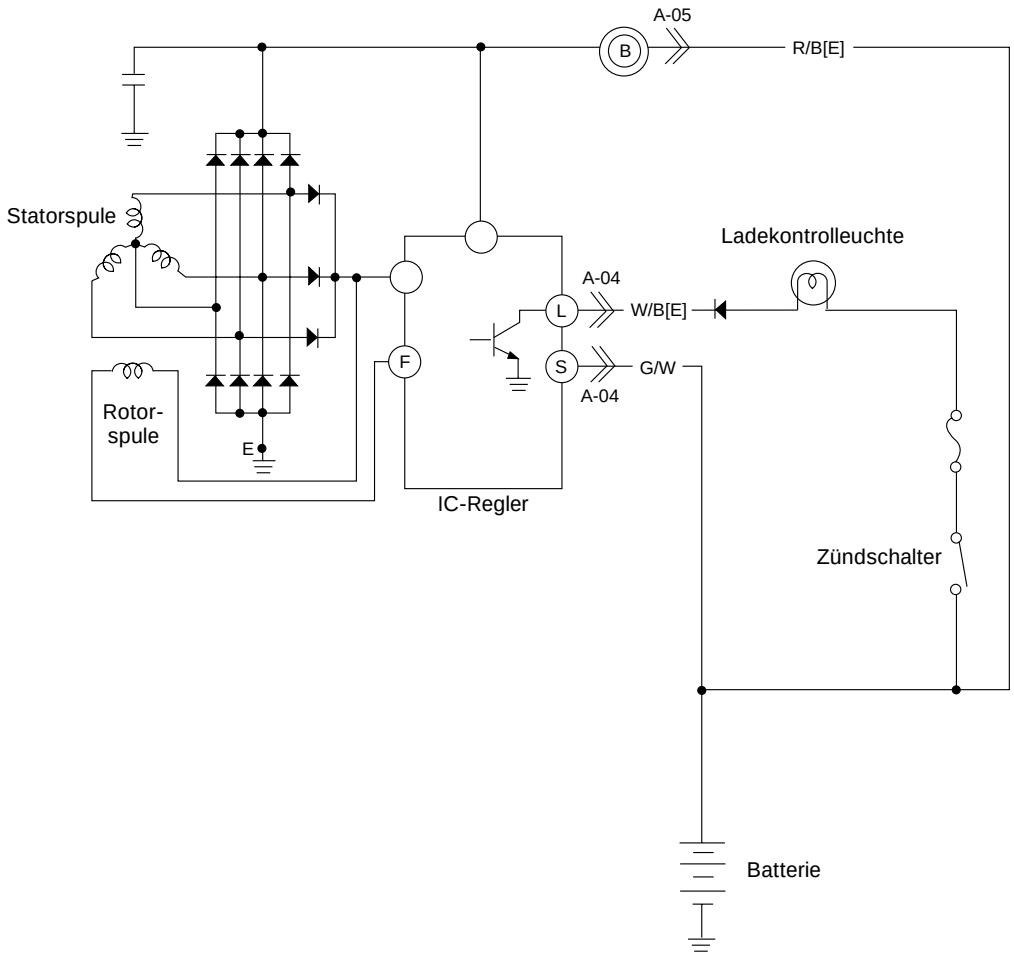
Batterie und Generator

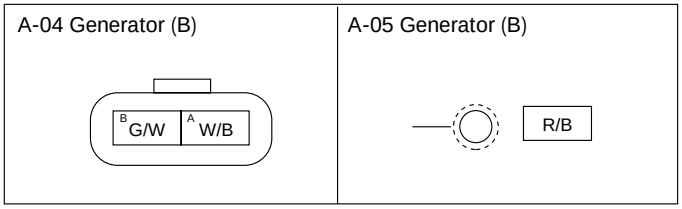
Position		Motor / Getriebe	KV6 Benzinmotor		J3 TCI Diesel	
			M/T	A/T	M/T	A/T
Batterie	Spannung	(V)	12V			
	Typ-Bezeichnung		PT55 - 26FL		PT80 - 33FL MF	
	Leistung	(AH)	55 Ah		80 Ah	
Generator	Bauart		AC			
	Ausgangsleistung	(V-A)	12-85		12-110	
	Regler		Transistor (interner IC-Regler)			
	Regelspannung	(V)	14,1-14,7			

Funktionsbeschreibung

Generator

Schaltplan





AT3032007

Wartung am Fahrzeug

Batterie

Prüfung

Säurestand

1. Prüfen, ob sich der Säurestand zwischen den Markierungen “MIN” und “MAX” befindet.
2. Mit destilliertem Wasser bis zur Markierung “MAX” auffüllen. Nicht überfüllen.

Säuredichte

1. Dichte mit einem Säuretester prüfen.

Dichte: 1,27-1,29 bei 25°C

Pole und Kabel

1. Auf festen Sitz der Batterieanschlüsse achten, um gute Leitfähigkeit zu gewährleisten.
2. Auf korrodierte oder ausgefranste Kabel achten.
3. Darauf achten, daß die Gummikappe des Pluspols korrekt sitzt.
4. Batteriepole ggf. reinigen und leicht fetten.

Rippenriemen

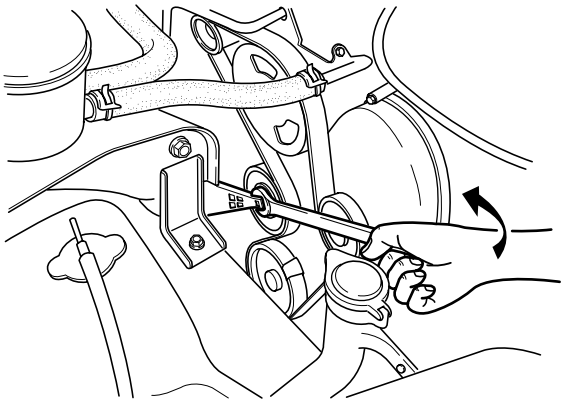
Prüfung

1. Rippenriemen und Riemenscheiben auf Verschleiß, Brüche und Ausfransungen prüfen, ggf. ersetzen.
2. Sicherstellen, daß der Rippenriemen deckend über alle Riemenscheiben und Spannrollen läuft, ggf. Fehlerursache ermitteln.

Aus- und Einbau

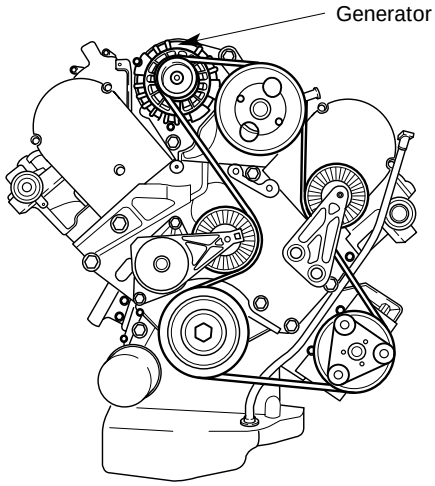
Generator (Motor KV6 DOHC)

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Automatische Spannvorrichtung entspannen und Rippenriemen abnehmen.



AV2A42154

3. Kabel von Klemme “B” abklemmen und anschließend Kabelstecker von Klemmen “L” und “S” abklemmen.
4. Generator ausbauen.



AV2A10005

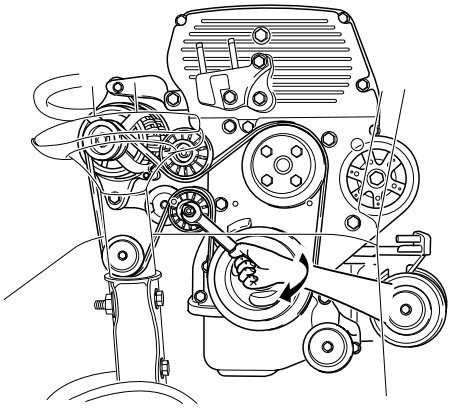
5. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

Anzugsdrehmoment: 45 Nm

Generator (J3 TCI Diesel)

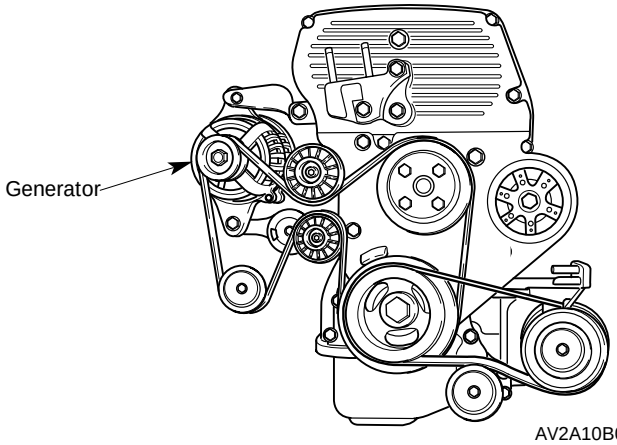
Aus- und Einbau

1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Automatische Spannvorrichtung entspannen und Rippenriemen abnehmen.



AV2A10B038

3. Kabel von Klemme “B” abklemmen und anschließend Kabelstecker von Klemmen “L” und “S” abklemmen.
4. Generator ausbauen.



AV2A10B002

5. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

Anzugsdrehmoment: 45 Nm

Kupplung

Spezialwerkzeuge
Kupplung 40-01

Fehlersuchtabelle
Kupplung 40-02

Technische Daten
Kupplung 40-03

Funktionsbeschreibung
Konstuktionsansicht 40-04

Wartung am Fahrzeug
Kupplung
Flüssigkeitsstand 40-05
Entlüften 40-05
Kupplungspedal einstellen 40-06
Kupplungspedalspiel 40-06

Aus- und Einbau
Kupplungspedal
Aus- und Einbau 40-07
Prüfung 40-07
Kupplungsgeberzylinder
Ausbau 40-08
Einbau 40-08
Kupplungsnehmerzylinder
Ausbau 40-09
Einbau 40-09
Kupplung
Ausbau 40-10
Prüfung 40-12
Einbau 40-13

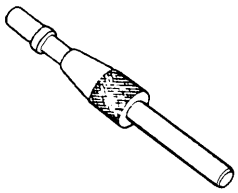
Zerlegung und Zusammenbau
Kupplungsgeberzylinder
Zerlegung 40-15
Zusammenbau 40-16
Kupplungsnehmerzylinder
Zerlegung 40-17
Zusammenbau 40-18

Spezialwerkzeuge

Kupplung

0K130 160 010

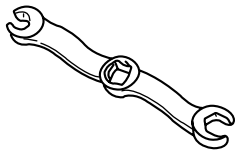
Kupplungs-Zentrierdorn



Zum Zentrieren der Kupplungsscheibe

0K130 430 019

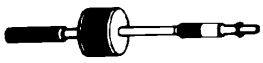
Spezialschlüssel



Für die Verschraubungen der Kupplungsleitungen

0K410 111 012

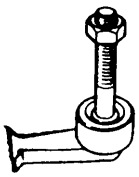
Lagerabzieher



Zum Ausbau des Schwungrad-Führungslagers

0K590 111 001

Zahnkranzsperre



Zum Arretieren des Schwungrads

Fehlersuchtabelle

Kupplung

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Kupplung rutscht	Kupplungsscheibe verschlissen Kupplungsscheibe verölt Druckplatte beschädigt Tellerfeder beschädigt oder ermüdet Kupplungspedalspiel zu gering Kupplungspedal hängt fest Schwungrad beschädigt	Ersetzen Instandsetzen oder ersetzen Instandsetzen oder ersetzen Ersetzen Einstellen Instandsetzen oder ersetzen Instandsetzen oder ersetzen
Kupplung rückt nicht leichtgängig aus	Kupplungsscheibe unrund oder beschädigt Kupplungskeilnuten verrostet oder verschlissen Kupplungsscheibe verölt Tellerfeder ermüdet Kupplungspedalspiel zu groß Zu wenig Hydraulikflüssigkeit Kupplungshydraulik undicht	Ersetzen Rost entfernen oder ersetzen Instandsetzen oder ersetzen Ersetzen Einstellen Auffüllen und auf Dichtheit prüfen Instandsetzen oder ersetzen
Kupplung vibriert beim Beschleunigen	Kupplungsscheibe verölt Torsionsdämpfer ermüdet Kupplungsscheibe beschädigt Kupplungsbelagnieten lose Druckplatte beschädigt oder unrund Schwungradauflagefläche beschädigt Motoraufhängung lose oder verschlissen	Instandsetzen oder ersetzen Ersetzen Instandsetzen oder ersetzen Ersetzen Ersetzen Instandsetzen oder ersetzen Festziehen oder ersetzen
Kupplungspedal hängt fest	Pedalwelle nicht ausreichend geschmiert	Schmieren oder ersetzen
Ungewöhnliche Kupplungsgeräusche	Ausrücklager beschädigt Ausrücklager nicht ausreichend geschmiert Torsionsdämpfer ermüdet Kurbelwellen-Axialspiel zu groß Führungslager verschlissen oder beschädigt Gelenk der Ausrückgabel verschlissen	Ersetzen Schmieren oder ersetzen Ersetzen Instandsetzen Ersetzen Ersetzen

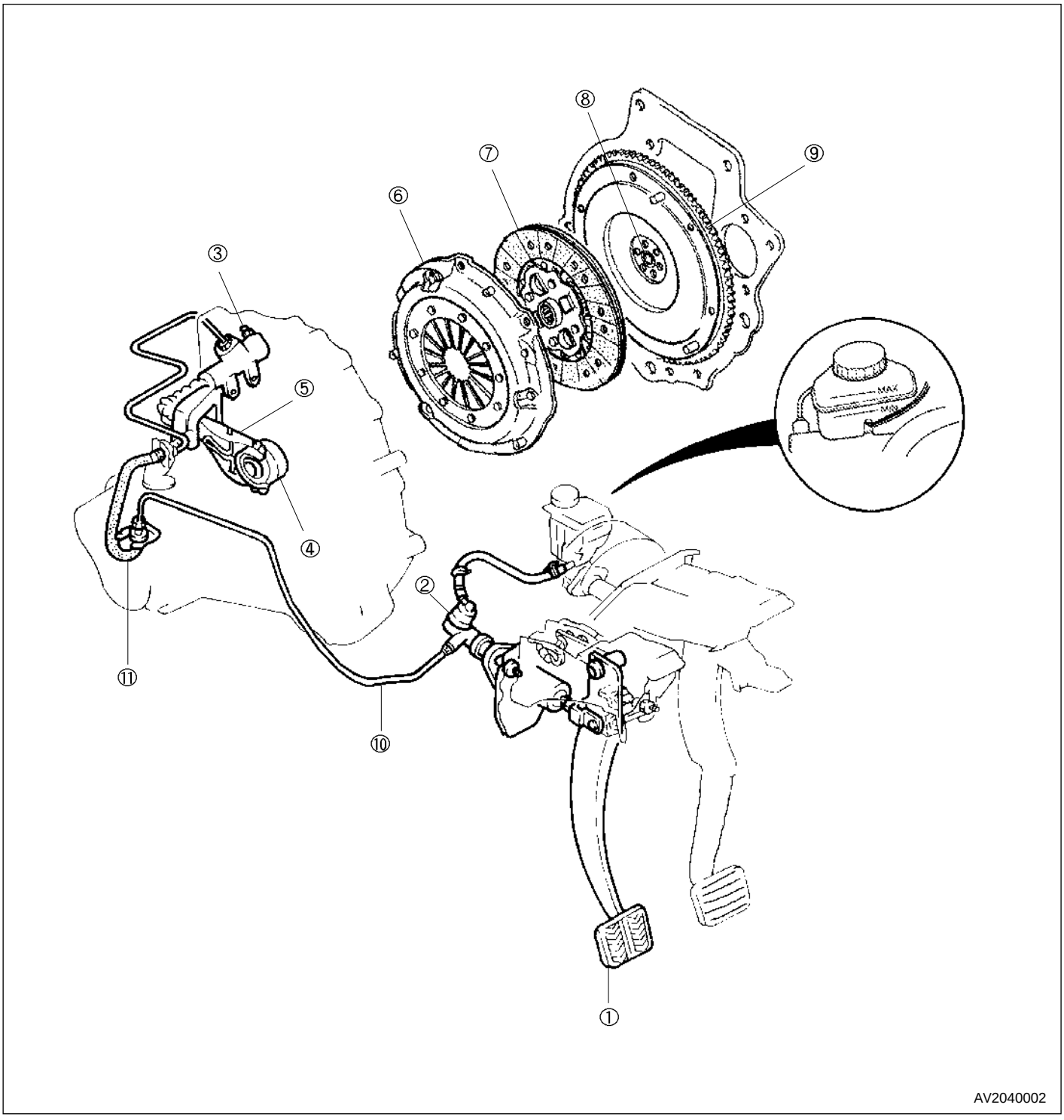
Technische Daten

Kupplung

Position / Motor				J3 TCI Diesel / KV6 DOHC Benzinmotor
Kupplungsbetätigung				Hydraulisch
Druckplatte	Bauart			Tellerfeder
	Vorspannung		kg	780
Kuppl.-Scheibe	Außendurchmesser		mm	260
	Innendurchmesser		mm	170
	Stärke	Druckplattenseite	mm	3,5
		Schwungradseite	mm	3,5
Kupplungspedal	Bauart			Hängend
	Übersetzungsverhältnis			6,6 : 1
	Pedalweg		mm	155
Innendurchmesser Geberzylinder			mm	15,87
Innendurchmesser Nehmerzylinder			mm	19,05
Hydraulikflüssigkeit				SAE J1703 oder FMVSS 116 DOT-3 Bremsflüssigkeit

Funktionsbeschreibung

Konstruktionsansicht



(1) Kupplungspedal
(2) Kupplungsgeberzylinder
(3) Kupplungsnehmerzylinder
(4) Ausrücklager
(5) Ausrückgabel
(6) Kupplungsdruckplatte
(7) Kupplungsscheibe
(8) Führungslager
(9) Schwungrad
(10) Hydraulikleitung
(11) Hydraulikschlauch

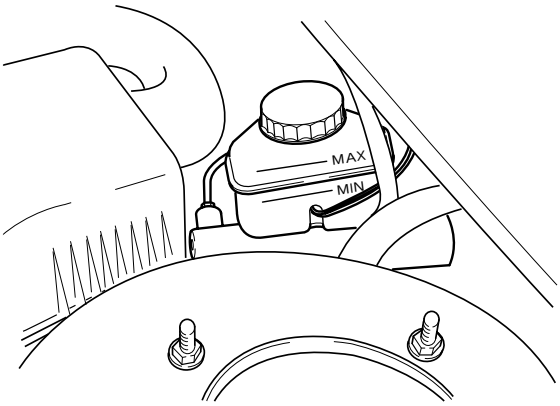
Wartung am Fahrzeug

Kupplung

Flüssigkeitsstand

1. Ausgleichsbehälter und Behälterdeckel reinigen.
2. Flüssigkeitsstand prüfen. Mit Bremsflüssigkeit bis zur Markierung “MAX” auffüllen, falls Flüssigkeit nur bis zur “MIN” Markierung oder darunter reicht.

Spezifikation:
DOT-3 (FMVSS 116 oder SAE J1703)

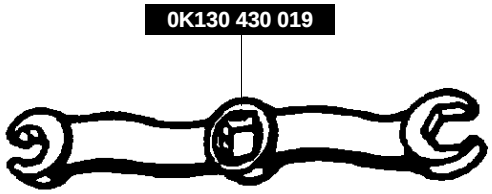


AV2040001

Kupplungshydraulik entlüften

Kupplungshydraulik nach dem Abbauen von Hydraulikleitungen grundsätzlich entlüften.

✱ *Hinweis*
- *a) Während des Entlüftens muß der Flüssigkeitsstand im Ausgleichsbehälter mindestens auf 3/4 gehalten werden.*
- *b) Ausschließlich spezifizierte Flüssigkeit verwenden.*
- *c) Hydraulikflüssigkeit nicht auf lackierte Flächen gelangen lassen.*

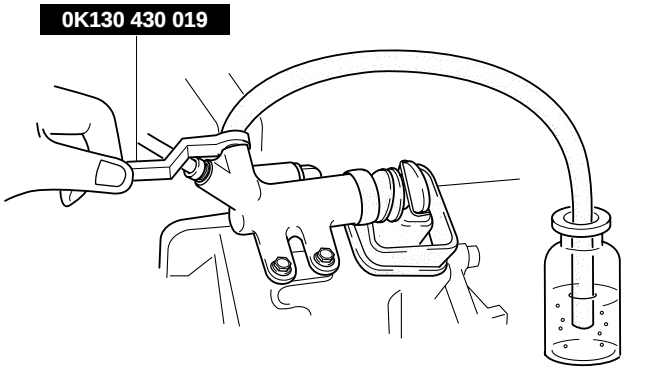


BSX040006

1. Fahrzeug aufbocken.
2. Kappe des Entlüftungsnippels abnehmen und einen Schlauch über den Entlüftungsnippel stülpen.
3. Anderes Schlauchende in einen ausreichend großen Behälter stecken.
4. Kupplungspedal mehrmals langsam durchtreten.
5. Entlüftungsventil bei durchgedrücktem Kupplungspedal lösen und Flüssigkeit mit Luftblasen austreten lassen.
6. Entlüftungsventil bei vollständig durchgetretenem Kupplungspedal schließen, danach Kupplungspedal langsam loslassen.
7. Schritte 4 und 5 wiederholen, bis Flüssigkeit blasenfrei austritt.

Anzugsdrehmoment: 6-9 Nm

8. Kupplung auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.
9. Kappe des Entlüftungsnippels aufsetzen.



AS2040003

10. Fahrzeug ablassen.

Kupplungspedal einstellen

Kupplungspedalhöhe

Prüfung

1. Abstand zwischen Oberseite des Pedalbelags und Bodenbelag messen.

   Zulässige Pedalhöhe: 182-188 mm

2. Pedalhöhe ggf. korrigieren.

Einstellung

1. Kontermutter Ⓑ lösen und korrekte Höhe mit Einstellschraube Ⓐ einstellen.
2. Kontermutter Ⓑ festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 14-18 Nm

3. Nach dem Einstellen Pedalspiel messen.

Kupplungspedalspiel

Prüfung

1. Kupplungdpedal von Hand betätigen, bis der Hydraulikwiderstand spürbar wird.
2. Pedalspiel ggf. einstellen.

   Zulässiges Pedalspiel: 7-14 mm

Einstellung

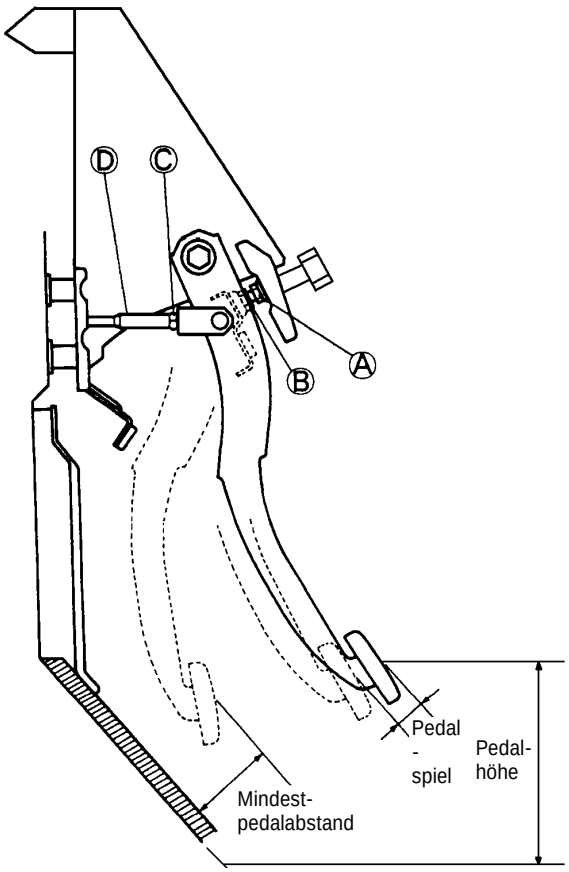
1. Kontermutter Ⓒ lösen und Druckstange Ⓓ drehen, bis das Pedalspiel der Spezifikation entspricht.
2. Prüfen, ob der Mindestpedalabstand (zwischen Pedaloberseite und Bodenteppich) bei vollständig durchgetretenem Pedal eingehalten wird.

   Mindestpedalabstand: 51 mm

3. Kontermutter Ⓒ festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 12-17 Nm

4. Nach dem Einstellen Pedalhöhe prüfen.



AV2A40001

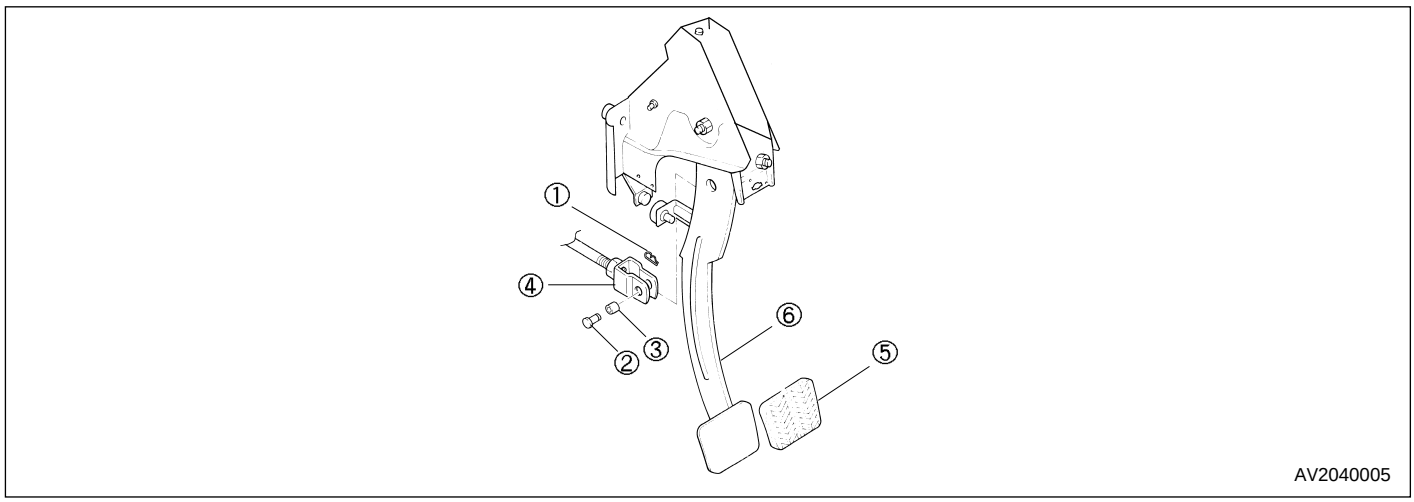
Aus- und Einbau

Kupplungspedal

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. Alle Teile prüfen und bei Bedarf instandsetzen oder ersetzen.

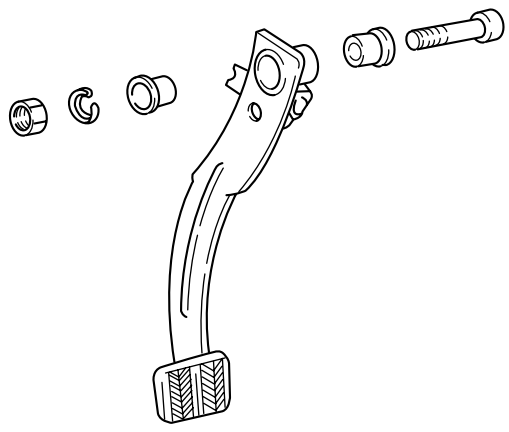
✱ *Hinweis*
Buchse und Bolzen vor dem Einbau leicht fetten.

3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



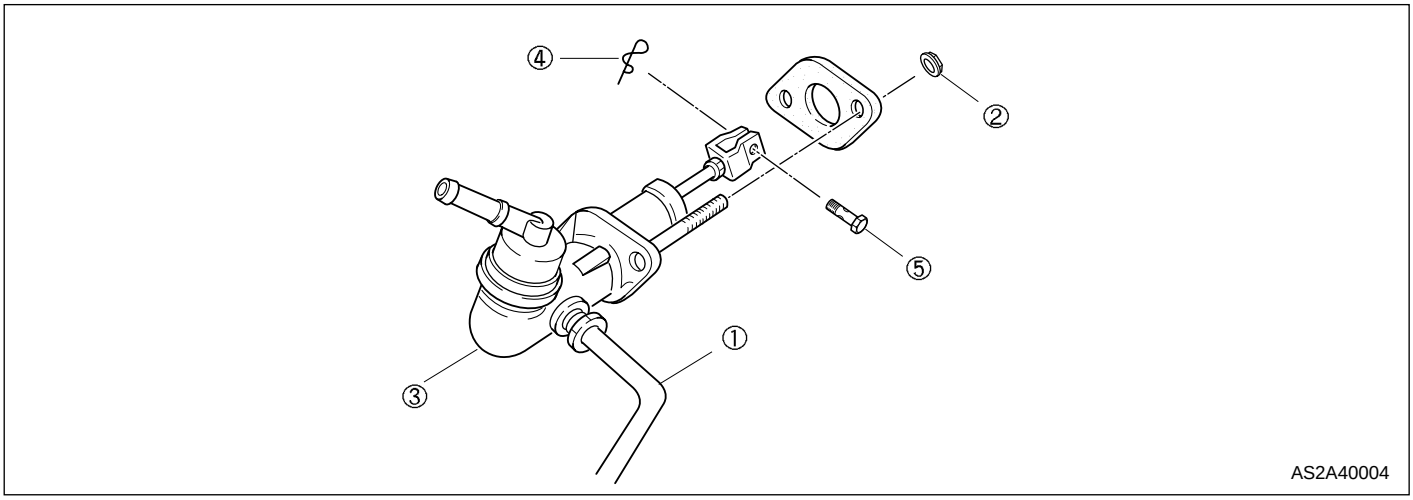
(1) Sicherungsfeder
(2) Bolzen
(3) Buchse
(4) Druckstange
(5) Kupplungspedalbelag
(6) Kupplungspedal

Prüfung
Folgende Teile prüfen und ggf. ersetzen:
1. Buchsen auf Verschleiß und Beschädigung
2. Kupplungspedal auf Verzug
3. Pedalbelag auf Verschleiß und Beschädigung
4. Rückholfeder auf Ermüdung



Kupplungsgeberzylinder

Ausbau

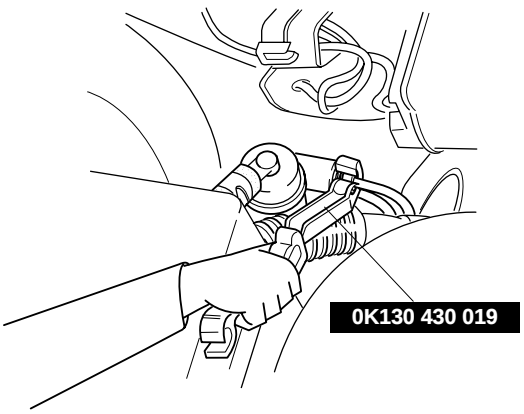


(1) Hydraulikleitung
(2) Mutter
(3) Geberzylinder
(4) Sicherungsfeder
(5) Bolzen

1. Sicherungsfeder und Bolzen von der Druckstange des Geberzylinders abbauen.
2. Befestigungsmuttern des Geberzylinders lösen.

✻ *Hinweis*
Austretende Hydraulikflüssigkeit mit geeignetem Behälter oder Putzlappen auffangen.
Lackierte Flächen bei Kontakt mit Hydraulikflüssigkeit umgehend mit Wasser abspülen, um Lackschäden zu vermeiden.

3. Schlauch des Kupplungsgeberzylinders lösen.
4. Hydraulikleitung mit **Spezialwerkzeug (0K130 430 019**) abbauen.
5. Kupplungsgeberzylinder abbauen.

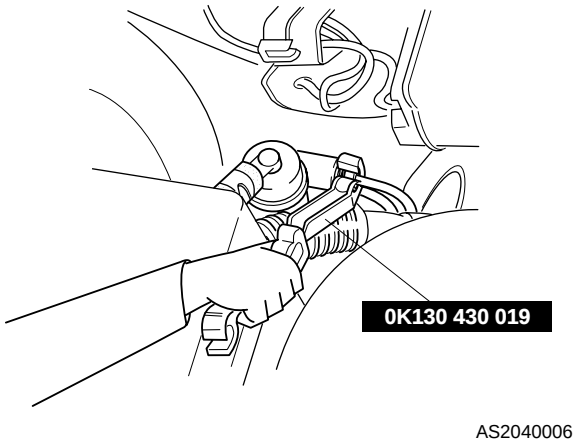


Einbau

1. Kupplungsgeberzylinder anbauen.
2. Befestigungsmuttern des Geberzylinders festziehen.
3. Haltestift an die Druckstange des Geberzylinders anbauen und mit Sicherungsfeder sichern.
4. Hydraulikleitung mit **Spezialwerkzeug (0K130 430 019)** anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 13-22 Nm

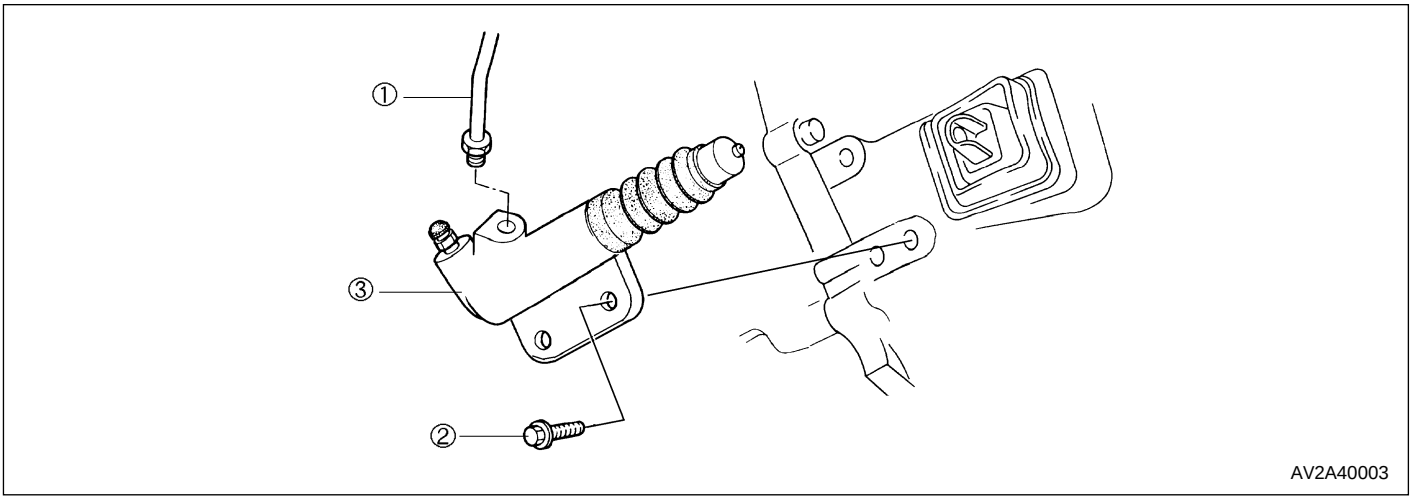
5. Schlauch des Kupplungsgeberzylinders befestigen.



6. Hydrauliksystem der Kupplung entlüften (*siehe "Hydraulikleitungen entlüften", Seite 40-5*).
7. Auf Dichtheit prüfen.
8. Probefahrt durchführen.

Kupplungsnehmerzylinder
Ausbau

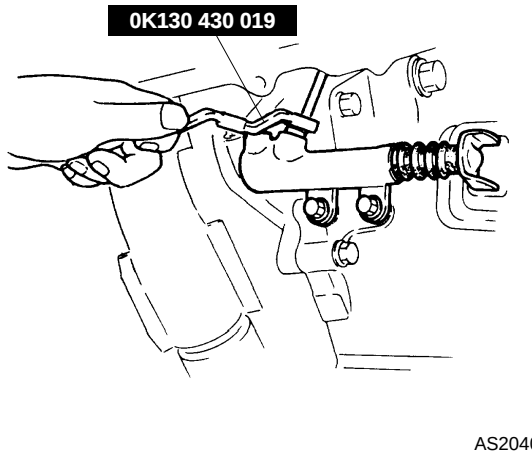
✱ *Hinweis*
a) Austretende Hydraulikflüssigkeit mit geeignetem Behälter oder Putzlappen auffangen.
b) Lackierte Flächen bei Kontakt mit Hydraulikflüssigkeit umgehend mit Wasser abspülen, um Lackschäden zu vermeiden.



(1) Hydraulikleitung
(2) Schraube
(3) Kupplungsnehmerzylinder

Achtung
Hydraulikleitung nach dem Abbauen verschließen, um das Auslaufen von Hydraulikflüssigkeit zu verhindern.

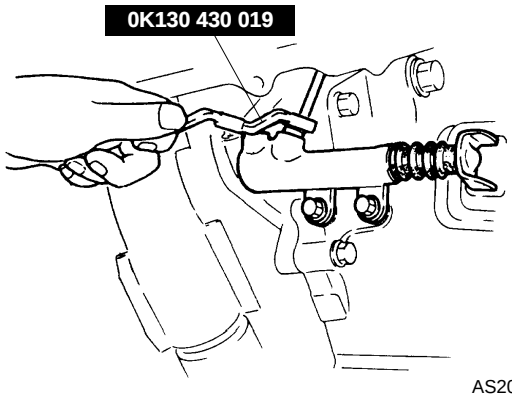
1. Fahrzeug aufbocken.
2. Hydraulikleitung mit **Spezialwerkzeug (0K130 430 019)** abbauen.



3. Befestigungsschrauben des Nehmerzylinders lösen und Zylinder abbauen.

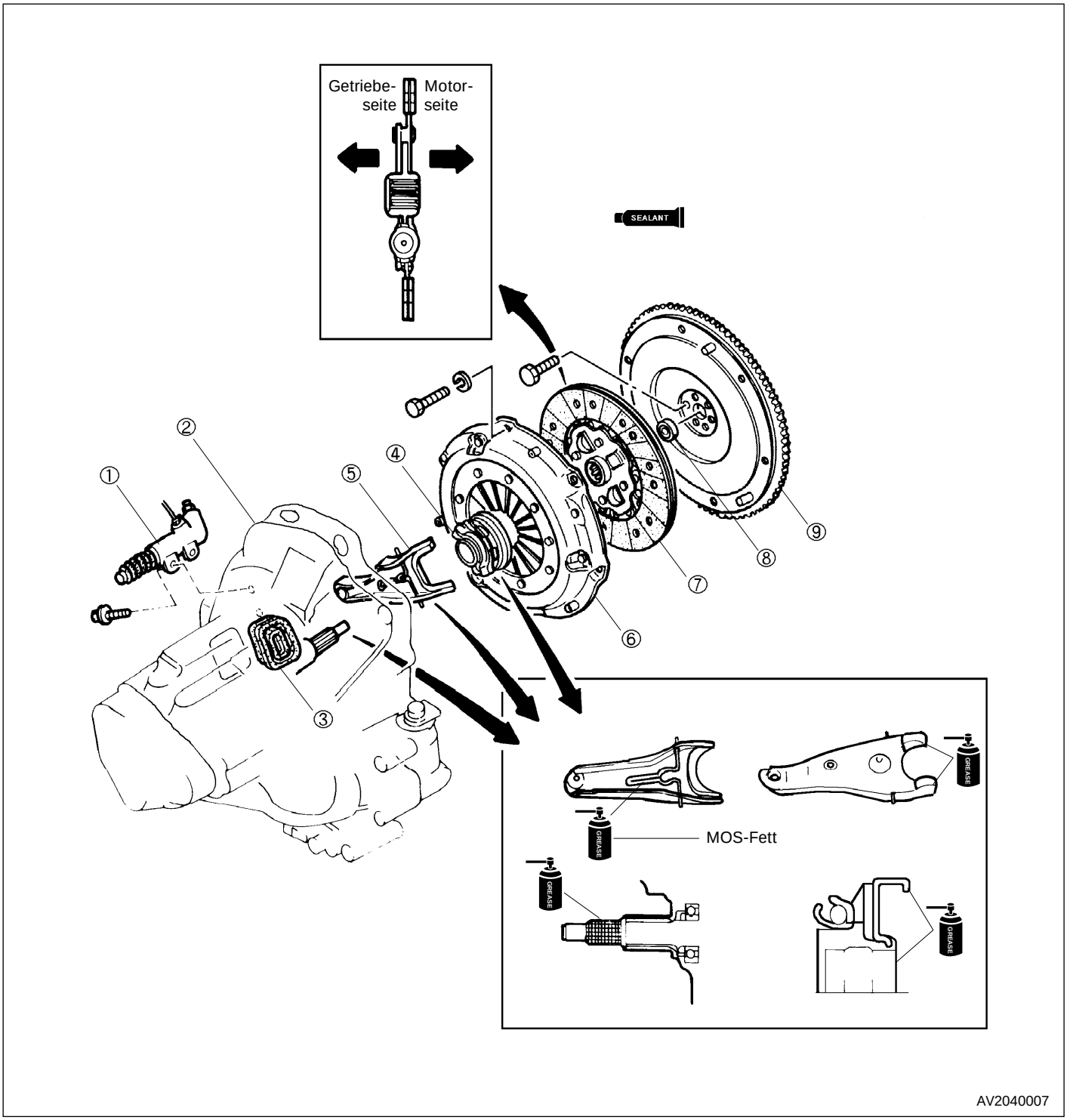
Einbau

1. Kupplungsnehmerzylinder anbauen.
2. Befestigungsschrauben festziehen (2 Stck.).
   Anzugsdrehmoment: 16-23 Nm
3. Bördelmutter der Hydraulikleitung mit **Spezialwerkzeug (0K130 430 019)** festziehen.
   Anzugsdrehmoment: 13-22 Nm
4. Kupplungshydraulik nach dem Einbau entlüften (*siehe "Hydraulikleitungen entlüften", Seite 40-5*).
5. Auf Dichtheit prüfen.
6. Probefahrt durchführen.



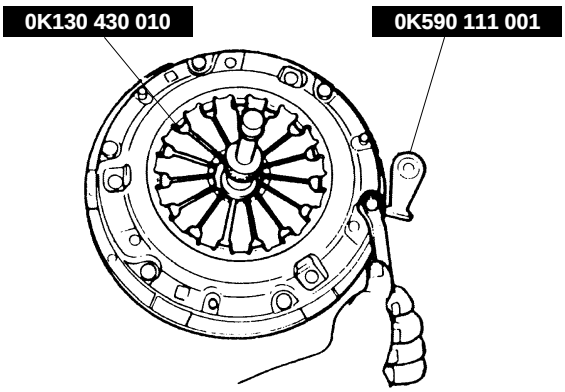
Kupplung
Ausbau

✱ *Hinweis*
a) Hydraulikleitung des Kupplungsnehmerzylinders für diesen Arbeitsgang nicht vom Nehmerzylinder trennen.
b) Führungslager nur im Schadensfall ausbauen.



(1) Kupplungsnehmerzylinder
(2) Getriebeglocke
(3) Faltenbalg
(4) Ausrücklager
(5) Ausrückgabel
(6) Kupplungsdruckplatte
(7) Kupplungsscheibe
(8) Führungslager
(9) Schwungrad

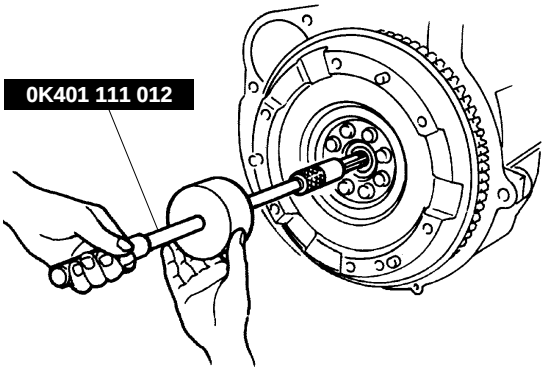
1. Getriebe vom Motor trennen und ausbauen (*siehe Kapitel 41, "Schaltgetriebe"*).
2. **Spezialwerkzeuge (0K130 430 010/0K590 111 001)** befestigen.
3. Schrauben überkreuz jeweils um eine Umdrehung lösen, bis die Federn vollständig entspannt sind. Kupplungsdruckplatte und -scheibe ausbauen.



BSX040022

✱ *Hinweis*
Führungslager nur im Schadensfall ausbauen.

4. Führungslager mit **Spezialwerkzeug (0K401 111 012)** ausbauen, falls erforderlich.

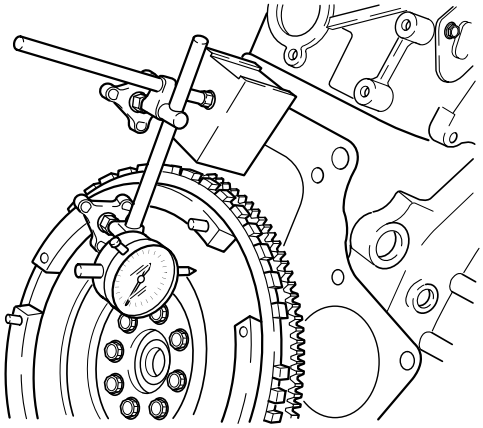


BSX040030

✱ *Hinweis*
Nach dem Abbauen des Schwungrads hintere Kurbelwellen-Öldichtung auf Dichtheit prüfen und Öldichtung ggf. ersetzen (siehe Kapitel 10, "Motor").

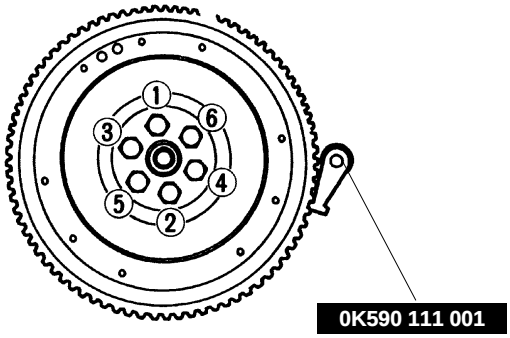
5. Schwungradschlag mit Meßuhr messen. Schwungrad ersetzen, falls der Schlag außerhalb der Spezifikation liegt.

Zulässiger Schlag: 0,2 mm



AS2A40013

6. Schwungrad mit **Spezialwerkzeug (0K590 111 001)** fixieren.
7. Schrauben lösen (6 Stck.) und Schwungrad abbauen.



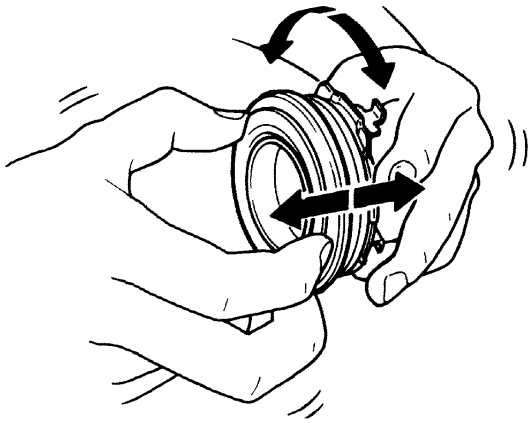
BSX040031

Prüfung

Ausrücklager

✱ *Hinweis*
Das Ausrücklager ist geschlossen und darf nicht in Lösungsmittel ausgewaschen werden.

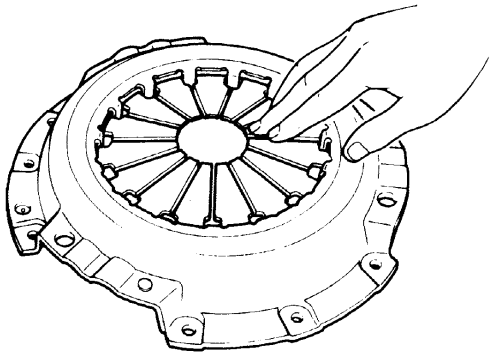
1. Lager in Drehung versetzen und axial belasten. Lager ersetzen, falls es festhängt oder der Widerstand zu groß ist.



BSX040024

Kupplungsdruckplatte

1. Auflagefläche der Druckplatte auf Riefen, Brüche und Überhitzungsschäden untersuchen und ggf. planschleifen oder ersetzen.
2. Auflagefläche des Ausrücklagers (an den Fingern der Tellerfeder) auf Verschleiß und Brüche untersuchen. Kupplungsdruckplatte ersetzen, falls Finger der Tellerfeder gebrochen oder verschlissen sind.

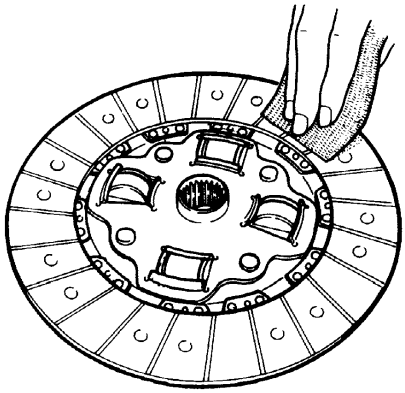


BSX040025

Kupplungsscheibe

✱ *Hinweis*
Kleinere Schäden können mit Schleifpapier behoben werden.

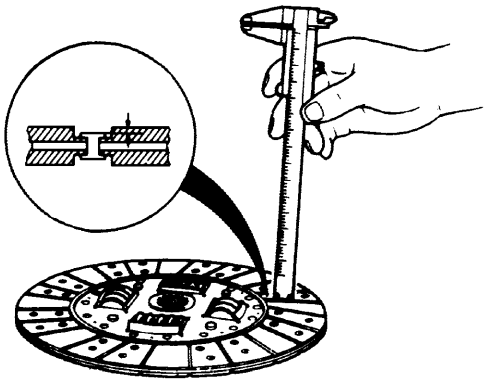
1. Belagfläche auf Überhitzungsschäden, Ölrückstände und Beschädigungen prüfen und Kupplungsscheibe ggf. ersetzen.
2. Kupplungsscheibe auf lose Belagnieten und beschädigte Torsionsdämpfer prüfen und ggf. ersetzen.



BSX040026

3. Belagstärke zwischen Scheibe und Nietenkopf mit einem Meßschieber messen. Kupplungsscheibe ersetzen, falls die Belagstärke auf einer Seite unterhalb der Spezifikation liegt.

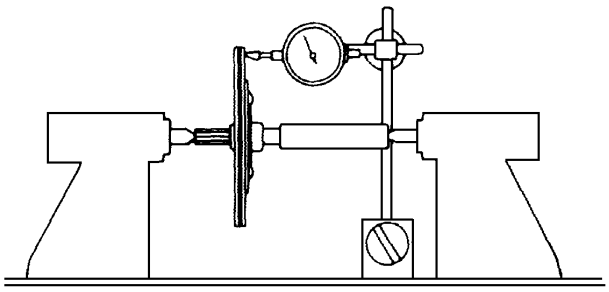
Mindestbelagstärke: 0,3 mm



BSX040027

4. Schlag der Kupplungsscheibe mit einer Meßuhr messen und Scheibe ersetzen, falls der Schlag außerhalb der Spezifikation liegt.

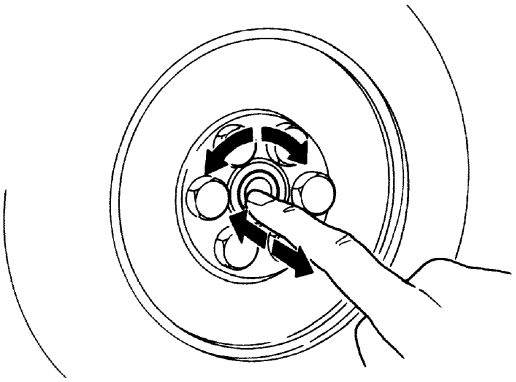
Zulässiger Schlag: 0,7 mm



BSX040028

Führungslager

1. Lager in Drehung versetzen und axial belasten. Lager ersetzen, falls es festhängt oder der Widerstand zu groß ist.

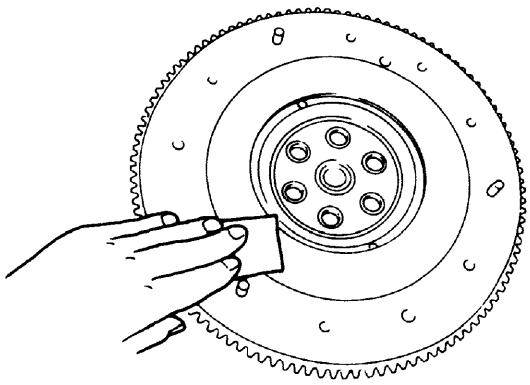


BSX040029

Schwungrad

✱ *Hinweis*
Kleinere Beschädigungen können mit Schmirgelleinen beseitigt werden.

1. Auflagefläche des Schwungrads auf Riefen, Brüche und Überhitzungsschäden untersuchen. Schwungrad ggf. planschleifen oder ersetzen.



BSX040032

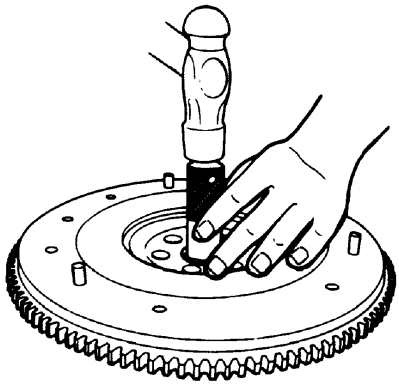
2. Anlasserzahnkranz auf Verschleiß und Beschädigungen prüfen und ggf. ersetzen.

Einbau

✱ *Hinweis*
Führungslager bündig in das Schwungrad einbauen.

1. Neues Lager mit geeignetem Werkzeug einbauen.

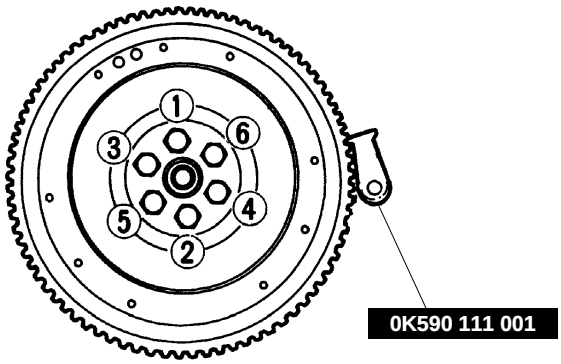
   Lageraußendurchmesser: 35 mm



BSX040034

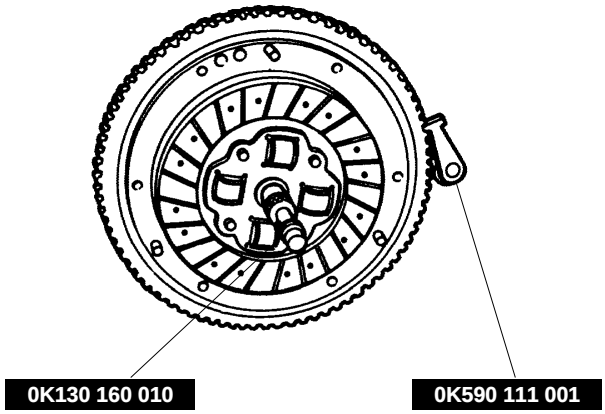
2. Schraubengewinde reinigen und mit flüssiger Schraubensicherung bestreichen.
3. Schwungrad ansetzen und **Spezialwerkzeug (0K590 111 001)** befestigen.
4. Schrauben in der angegebenen Reihenfolge festziehen (siehe Abbildung).

   Anzugsdrehmoment: 96-103 Nm



BSX040035

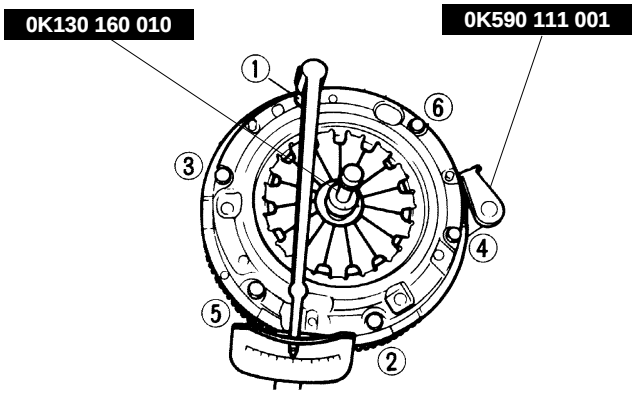
5. Keilnuten der Kupplungsscheibe reinigen und dünn mit MOS-Fett bestreichen.
6. Kupplungsscheibe mit **Spezialwerkzeug (0K130 160 010 / 0K590 111 001)** fixieren.



BSX040023

7. Paßstiftbohrungen der Kupplungsdruckscheibe mit Paßstiften des Schwungrads fluchten lassen.
8. Schrauben schrittweise gleichmäßig in der angegebenen Reihenfolge festziehen (siehe Abbildung).

Anzugsdrehmoment: 18-27 Nm



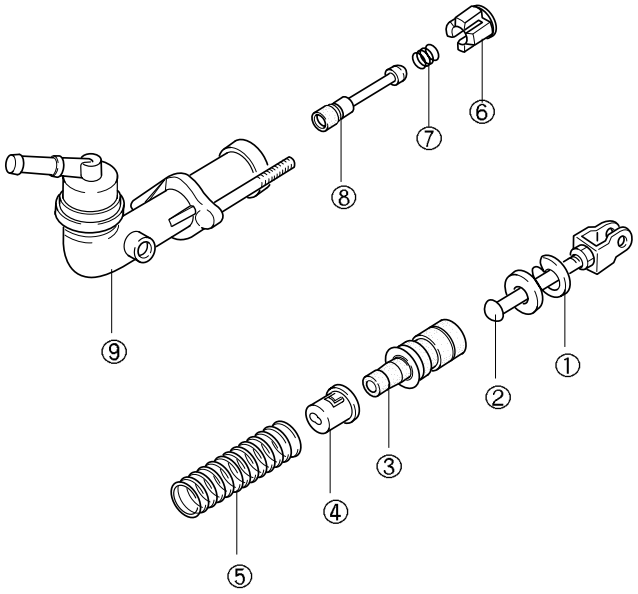
BSX040036

9. Getriebe einbauen (*siehe Kapitel 41, "Schaltgetriebe"*).

Zerlegung und Zusammenbau

Kupplungsgeberzylinder

Zerlegung

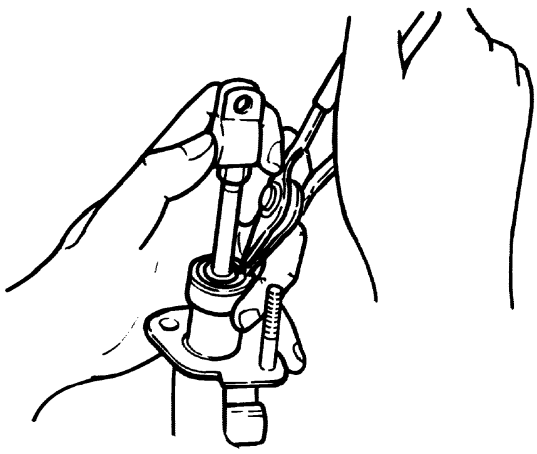


AS2A40005

(1) Sprengring (ersetzen)
(2) Druckstange
(3) Tauchkolben
(4) Kolbenanschlag (ersetzen)
(5) Feder
(6) Ventilanschlag
(7) Feder
(8) Ventil
(9) Gehäuse

✱ *Hinweis*
Auflageflächen von Druckstange und Tauchkolben nicht beschädigen.

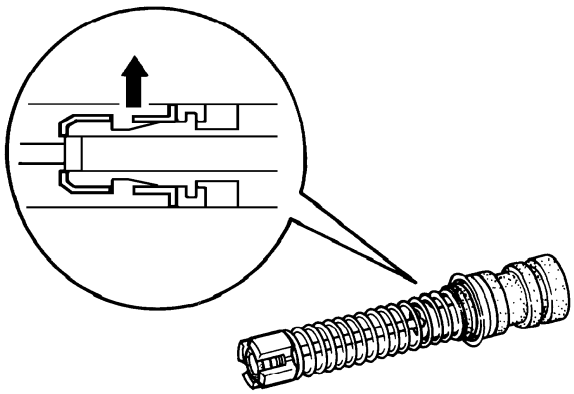
1. Druckstange zurückdrücken und Sprengring mit geeignetem Werkzeug abnehmen.
2. Druckstange, Tauchkolben, Kolbenanschlag, Federn, Ventilanschlag und Ventil abbauen.



BSX040013

Achtung
Kolben festhalten, um zu verhindern, daß er durch die Federkraft herausgeschleudert wird.

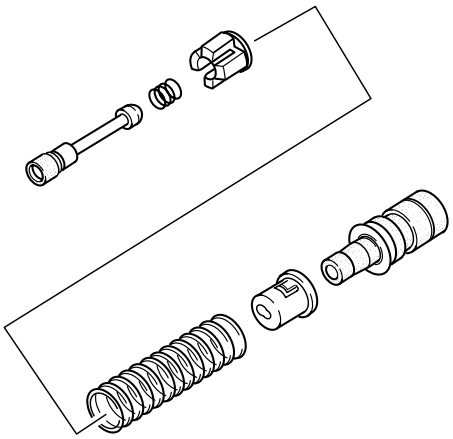
3. Halteklammern des Kolbenanschlags mit einem geeigneten Werkzeug anheben.



BSX040015

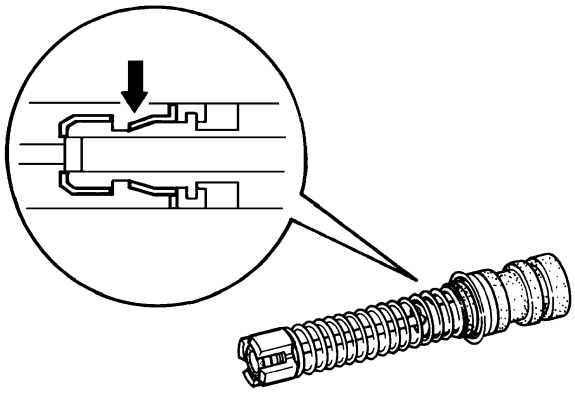
Zusammenbau

✱ *Hinweise*
- *a) Teile nach der Zerlegung in Lösungsmittel auswaschen und anschließend mit Druckluft ausblasen.*
- *b) Kolben und Aufnahmebohrung vor dem Zusammenbau mit Hydraulikflüssigkeit bestreichen.*
- *c) Spezifizierte Teile ersetzen.*



BSX040016

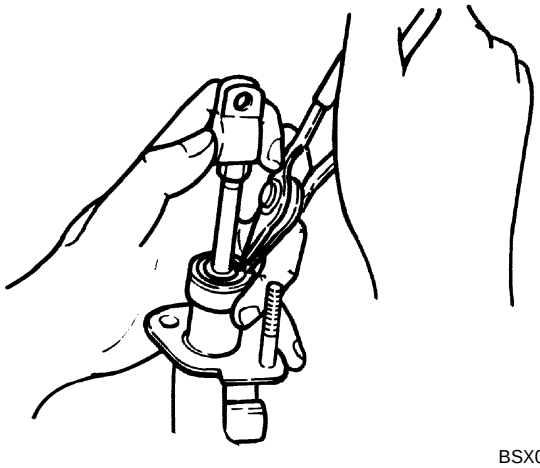
1. Halteklammern eindrücken.



BSX040017

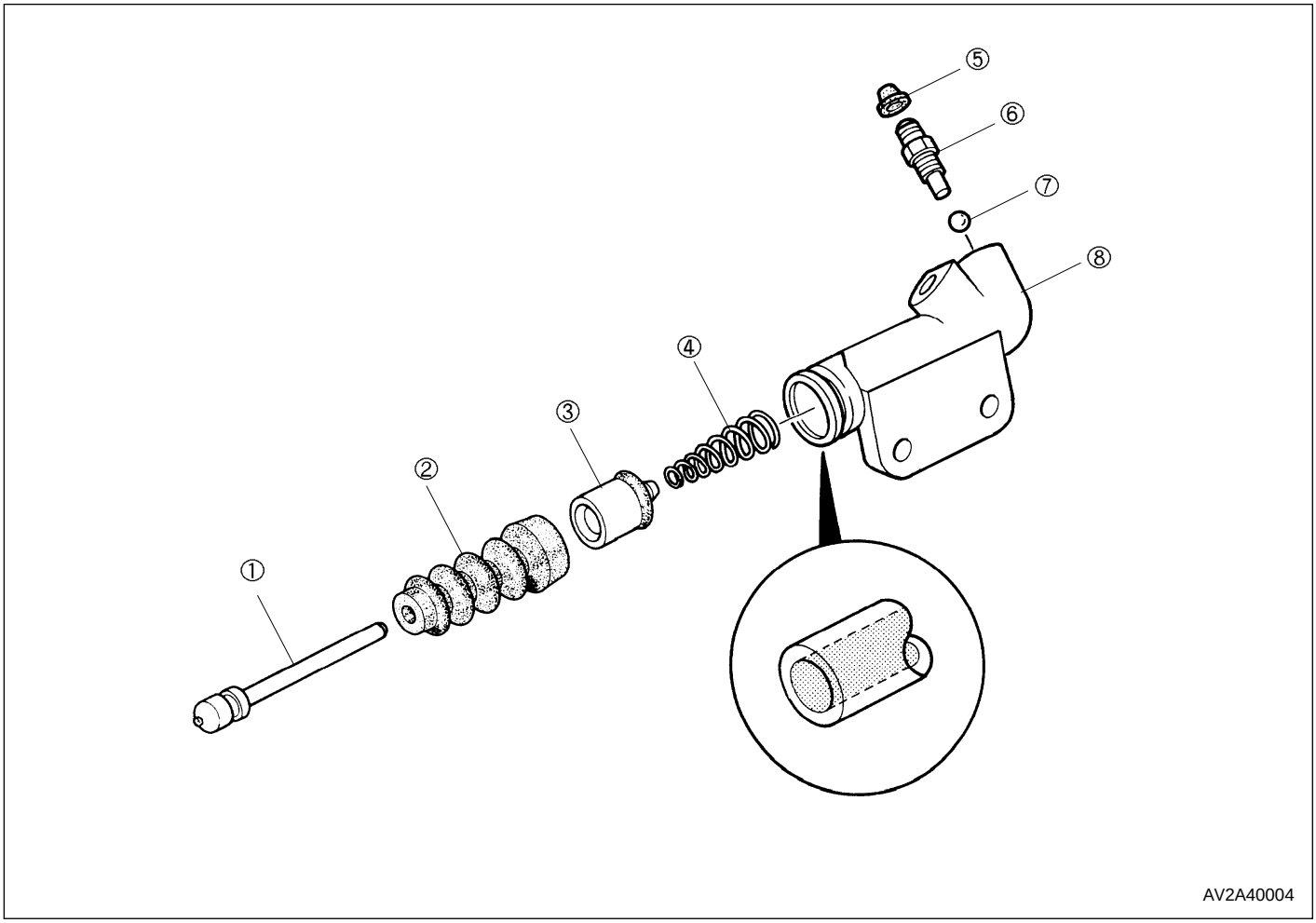
✱ *Hinweis*
Aufflageflächen von Druckstange und Tauchkolben nicht beschädigen.

2. Ventil in das Gehäuse des Geberzylinders einbauen.
3. Druckstange zurückdrücken und Sprengring einsetzen.



BSX040013

Kupplungsnehmerzylinder
Zerlegung



(1) Druckstange
(2) Faltenbalg
(3) Kolben
(4) Feder
(5) Staubschutzkappe
(6) Entlüftungsventil
(7) Stahlkugel
(8) Zylindergehäuse

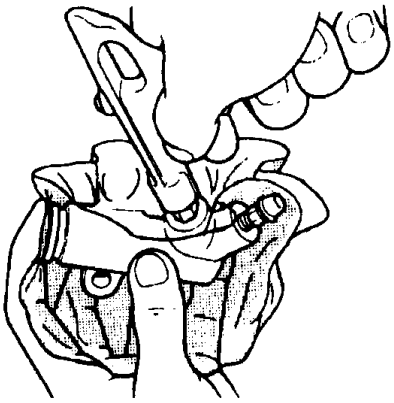
1. Faltenbalg und Druckstange des Kupplungs-nehmerzylinders abbauen.
2. Kolben mit Druckluft aus seiner Bohrung treiben (über die Anschlußbohrung der Hydraulikleitung).

Achtung
Kolbenbohrung des Nehmerzylinders mit einem Lappen verdecken, um zu verhindern, daß der Kolben herausgeschleudert wird.

Zusammenbau

✻ *Hinweise*
a) Teile vor dem Zusammenbau in Lösungsmittel auswaschen und mit Druckluft ausblasen.
b) Die Teile müssen vollständig sauber und trocken sein, bevor sie wieder eingebaut werden.
c) Kolben und Aufnahmebohrung vor dem Zusammenbau mit spezifizierter Hydraulik-flüssigkeit bestreichen.

1. Feder, Kolben und Faltenbalg in die Bohrung des Kupplungsnehmerzylinders einbauen.
2. Druckstange anbauen.



AS2A40003

Schaltgetriebe

Spezialwerkzeuge
Schaltgetriebe 41-01

Fehlersuchtabelle
Schaltgetriebe 41-03

Technische Daten
Schaltgetriebe 41-04

Funktionsbeschreibung
Schaltgetriebe 41-05

Wartung am Fahrzeug
Schaltgetriebe
Ölstand prüfen 41-06
Getriebeölwechsel 41-06
Seitlichen Öldichtring ersetzen 41-07

Aus- und Einbau
Schaltgetriebe
Ausbau 41-09
Einbau 41-11

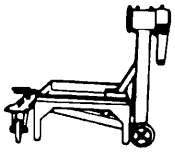
Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau
Schaltgetriebe
Zerlegung 41-14
Scheibenauswahl 41-19
Zusammenbau 41-24
Primärwelle 41-28
Sekundärwelle 41-31
Differential 41-35
Schaltsteuerung 41-38

Spezialwerkzeuge

Schaltgetriebe

0K130 990 007

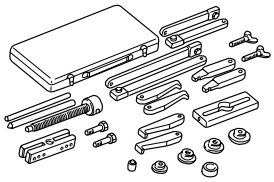
Motorständer



Zum Zerlegen und Zusammenbauen des Motors

0K670 990 AA0

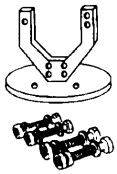
Lagerabzieher



Zum Ausbau von Lagern

0K130 175 011A

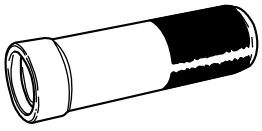
Getriebeständer



Zum Zerlegen und Zusammenbauen des Getriebes

0K130 175 A13

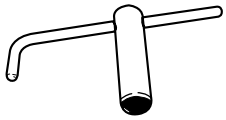
Einbauwerkzeug (Teil von 0K900 175 AA1)



Zum Einbau von Zahnrädern und Lagerinnenringen

0K201 323 021

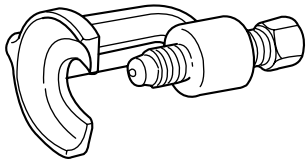
Halter Primärwelle



Zum Fixieren der Primärwelle

0K130 283 021

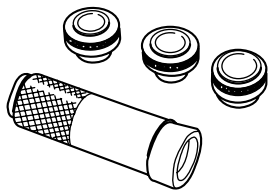
Kugelgelenkabzieher



Zum Auspressen der Spurstangenköpfe

0K900 175 AA1

Lagereinbauwerkzeug



Zum Einbau von Lagern

0K201 171 A01

Erweiterung A (für 0K900 175 AA1)



Zum Einbau von Zahnrädern und Lagerinnenringen

0K130 175 A11

Erweiterung B (für 0K900 175 AA1)



Zum Einbau von Lagern

0K011 270 A02

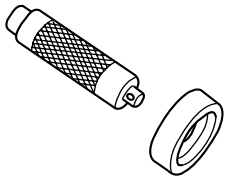
Erweiterung E (für 0K900 175 AA1)



Zum Einbau von Zahnrädern

0K201 170 AA1

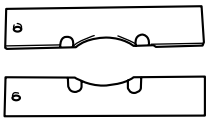
Einbauwerkzeug für Öldichtungen



Zum Einbau von Öldichtungen

0K201 172 008

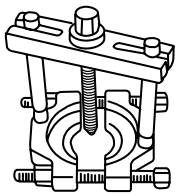
Ausbauplatten



Zum Ausbau von Zahnrädern

0K130 171 013

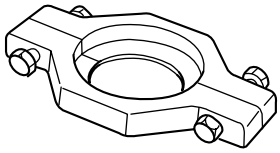
Lagerabzieher



Zum Ausbau von Lagern

0K130 175 008

Abzieher



Zum Ausbau von Zahnrädern

Fehlersuchtabelle

Schaltgetriebe

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Schalthebel schaltet nicht oder ist schwergängig	Schalthebel-Kugelsitz festgefressen Schaltstange verformt	Ersetzen Ersetzen
Schalthebel hat zuviel Spiel	Feder der Schalthebelkugel ermüdet Buchse der Schalthebelkugel ausgeschlagen	Ersetzen Ersetzen
Schaltung schwergängig	Schaltmechanismus nicht gefettet Zu wenig Öl Öl zu alt oder falsche Spezifikation Schaltgabel oder -stange verformt oder verschlissen Synchronring verschlissen Zahnrad-Synchronkegel verschlissen Mangelhafter Kontakt zwischen Synchronring und -kegel Übermäßiges Axialspiel der Zahnräder Lager verschlissen Synchron-Federkeil verschlissen Vorspannung des Primärwellenlagers zu hoch Falsch eingestellte Schaltkulisse	Fetten Ölstand korrigieren Öl wechseln (auf korrekte Spezifikation achten) Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Einstellen Einstellen
Gänge springen heraus	Schaltstangenbuchse ausgeschlagen Feder der Schalthebelkugel ermüdet Falsch eingebaute Verlängerung Schaltgabel verschlissen Synchronkörper verschlissen Synchronkörperhülse verschlissen Gleitflächen der Wellenräder verschlissen Gleitflächen der Zahnräder verschlissen Schaltstangengleitnut verschlissen Federklinke ermüdet Axialspiel der Führungslager zu groß Lager verschlissen Motorhalterung falsch angebaut oder lose	Ersetzen Ersetzen Instandsetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Instandsetzen / festziehen
Ungewöhnliche Geräusche	Zu wenig Öl Öl zu alt oder falsche Spezifikation Lager verschlissen Gleitflächen von Lagern oder Wellen verschlissen Zahnradspiel zu groß Zahnradverzahnung beschädigt Fremdkörper zwischen den Zahnrädern Differential beschädigt oder Spiel zu groß	Ölstand korrigieren Öl wechseln (auf korrekte Spezifikation achten) Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Instandsetzen Instandsetzen / Ersetzen

Technische Daten

Position \ Motor / Getriebe		Diesel	Benzinmotor
Getriebesteuerung		Konsolenschaltung	
Synchronisierung		Vorwärtsgänge: Synchronisiert Rückwärtsgang: Selektivschaltung, synchronisiert	
Übersetzungsverhältnis	1. Gang	3,385	3,750
	2. Gang	1,950	1,950
	3. Gang	1,300	1,300
	4. Gang	0,941	0,941
	5. Gang	0,750	0,750
	Rückwärtsgang	3,462	3,167 oder 3,462
Endübersetzungsverhältnis		3,882	4,313
Öl	Qualität	API Service GL-4	
	Viskosität	SAE 75W-90	
	Füllmenge Liter	2,3	

Funktionsbeschreibung

Schaltgetriebe

Das 5-Gang-Getriebe ist quer zur Fahrtrichtung in den Motorraum eingebaut, wobei die Kupplung zur linken Fahrzeugseite zeigt.
Das Getriebe ist an drei Punkten in Silentblöcken gelagert. Zwei Blöcke (hinten und vorne) sind am Rahmenträger befestigt, der dritte Silentblock befindet sich auf der linken Fahrzeugseite.
Die Blöcke dienen außerdem als Motorträger.
Beim quer eingebauten Getriebe übertragen die beiden Antriebswellen das Drehmoment vom Differential auf die Vorderräder.

Führungsplatte

Da der 5. Gang und der Rückwärtsgang im Schaltschema auf einer gemeinsamen Ebene liegen, befindet sich zwischen diesen Gängen eine Schaltsperre, um ein direktes Schalten vom 5. Gang in den Rückwärtsgang zu verhindern.

Die Sperrnocke des Rückwärtsgangs befindet sich auf der Sperrplatte dort, wo der Schalthebel in der Schaltkulisse sitzt. Die Sperrnocke des Rückwärtsgangs wird über eine Feder gespannt und blockiert den Hebelweg zwischen 5. Gang und Rückwärtsgang. Die Sperrnocke ist so geformt, daß sie den Schalthebel in die Leerlaufposition leitet, wenn er aus Richtung 5. Gang kommt. Der Schalthebel kann nur aus der Leerlaufposition in die Rückwärtsgangposition bewegt werden.

Schaltstangen

Die Bewegung des Schalthebels wird über Schaltstangenköpfe, Schaltstangen und Schaltgabeln weitergeleitet.
Das Getriebe enthält drei Schaltstangen:

- Schaltstange 1. Gang / 2. Gang
- Schaltstange 3. Gang / 4. Gang
- Schaltstange 5. Gang / Rückwärtsgang

Synchronriegel, -feder und -kugel

Nach dem Schalten des Getriebes in einen bestimmten Gang wird die Bewegung der übrigen Schaltstangen über Synchronriegel mit Feder und Kugel verhindert. Die Schaltstangen werden gesperrt, um zu verhindern, daß gleichzeitig zwei verschiedene Gänge eingelegt werden.

Das Einlegen der Gänge wird über den Klinkenmechanismus spürbar. Dabei handelt es sich um Stahlkugeln, die von einer Feder in entsprechende Nuten der Schaltstangen gepreßt werden. Jede Schaltstange weist drei Nuten auf. Bei der Mittelnut handelt es sich jeweils um die Nut für die Leerlaufposition. Die vor und hinter der Mittelnut angebrachten Nuten stehen jeweils für eine Gangposition.

Wartung am Fahrzeug

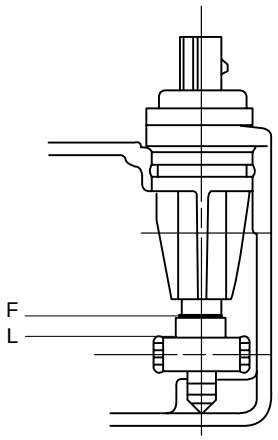
Schaltgetriebe

Ölstand prüfen

1. Fahrzeug aufbocken.

✻ *Hinweis*
   a) Fahrzeug bei der Kontrolle des Ölstands auf ebenem Untergrund abstellen.
   b) Der Tachometerantrieb befindet sich auf der Kupplungsseite des Getriebegehäuses.

2. Tachometerantrieb ausbauen.



AV2A41182

3. Prüfen, ob sich der Ölstand zwischen den Markierungen “F” und “L” des Tachometerantriebs befindet.
4. Mit spezifiziertem Öl bis zur “F”-Markierung auffüllen, falls sich der Ölstand bei der “L”-Markierung oder darunter befindet.
5. Tachometerantrieb einbauen.
6. Fahrzeug ablassen.

Getriebeölwechsel

1. Fahrzeug aufbocken.

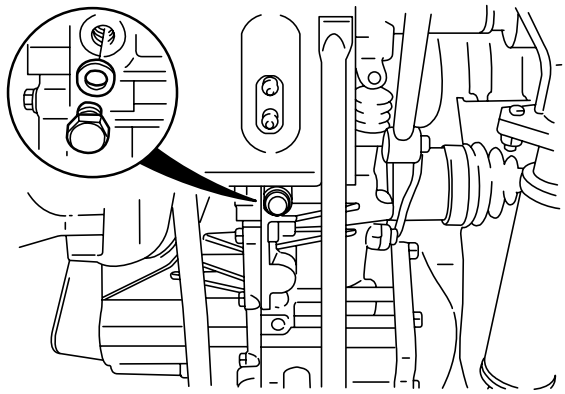
✻ *Hinweis*
   a) Fahrzeug bei der Kontrolle des Ölstands auf ebenem Untergrund abstellen.
   b) Der Tachometerantrieb befindet sich auf der Kupplungsseite des Getriebegehäuses.

2. Ablaßschraube mit Dichtscheibe aus der Unterseite des Getriebes herausdrehen und Öl in einen geeigneten Behälter ablassen.

Achtung
Hautkontakt mit Getriebeöl vermeiden. Heißes Getriebeöl kann zu Verbrühungen führen.

3. Ablaßschraube mit neuer Dichtscheibe in das Getriebe einschrauben.

Anzugsdrehmoment: 40-58 Nm



BSX041003

4. Tachometerantrieb ausbauen.
5. Spezifiertes Öl durch die Einbauöffnung des Tachometerantriebs einfüllen, bis die “F”-Markierung erreicht wird.



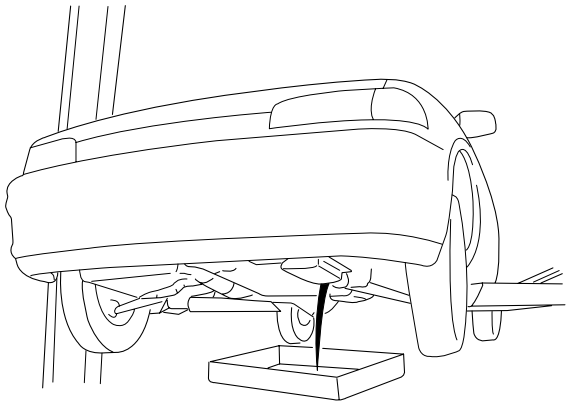
BSX041004

Öl-Spezifikation:
Qualität: API Service GL-4
Viskosität: SAE 75W-90
Füllmenge: 2,3 Liter

6. Prüfen, ob sich der Ölstand zwischen den Markierungen “F“ und “L“ des Tachometerantriebs befindet.
7. Tachometerantrieb einbauen.
8. Fahrzeug ablassen.
9. Getriebe nach Probefahrt auf Dichtheit prüfen.

Seitlichen Öldichtring ersetzen

1. Fahrzeug aufbocken.
2. Ablaßschraube aus der Unterseite des Getriebes herausdrehen und Öl in einen geeigneten Behälter ablassen.

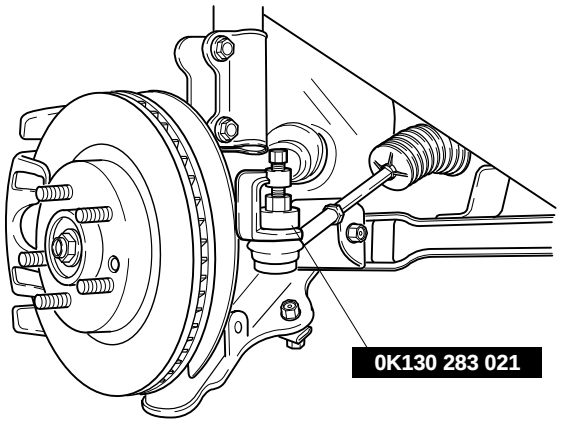


AS2A41013

3. Vorderräder abbauen.
4. Stabilisator vom Querlenker abbauen.

Achtung
Faltenbälge nicht beschädigen.

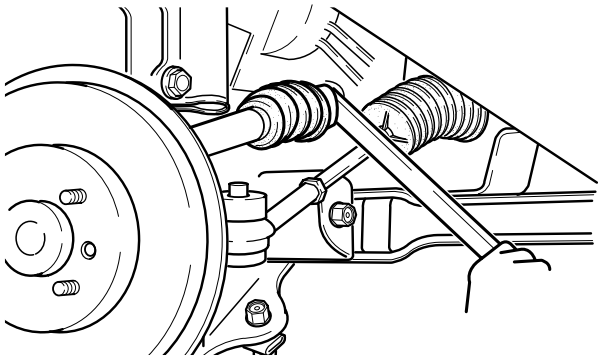
5. Klemmschraube lösen und Querlenker nach unten drücken, um das Traggelenk zu lösen.
6. Splint entnehmen, Mutter abschrauben und Spurstangenkopf mit **Spezialwerkzeug (0K130 283 021)** herauspressen.



AV2050004

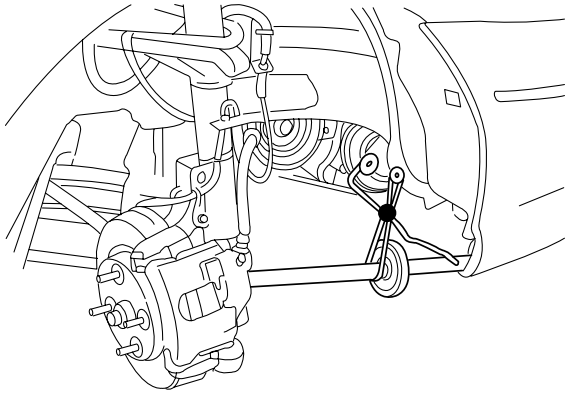
Achtung
Antriebswellen vorsichtig ausbauen, um die Gleichlaufgelenke nicht zu beschädigen.

7. Antriebswelle mit einem Montiereisen vorsichtig aus dem Getriebe hebeln.



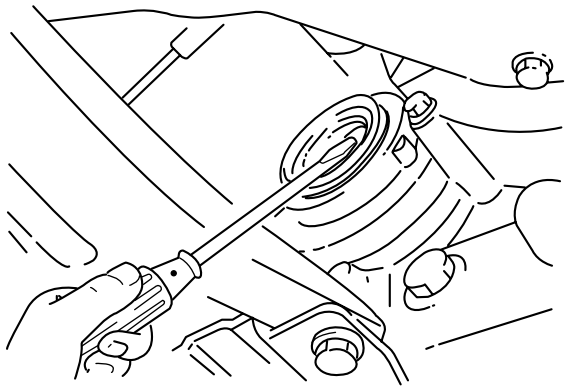
AV2050010

✻ *Hinweis*
Antriebswellen nach dem Aushebeln so mit geeignetem Draht fixieren, daß die Gelenke und Faltenbälge nicht beschädigt werden.



BSX041010

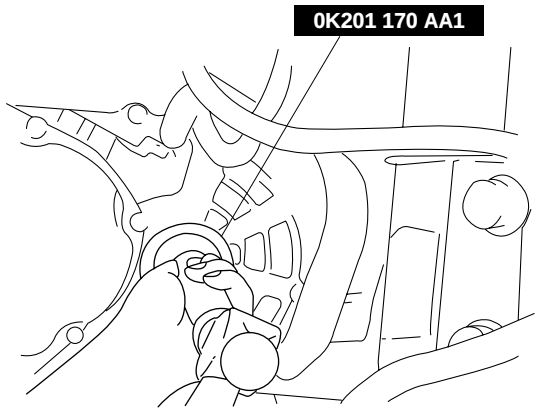
8. Öldichtring vorsichtig mit einem Schraubendreher aushebeln.



AS2A41016

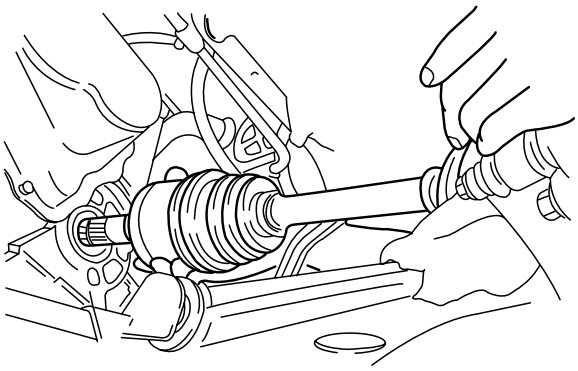
✱ *Hinweis*
b) Dichtlippe des Öldichtrings vor dem Einbau mit Getriebeöl benetzen.
a) Der Öldichtring muß mit dem Gehäuse fluchten.

9. Neuen Öldichtring mit **Spezialwerkzeug (0K201 170 AA1)** einbauen.



AS2A41017

10. Sprengring mit der Öffnung nach oben auf die Antriebswelle setzen, Antriebswelle in das Getriebe schieben und einrasten lassen.



AS2A41018

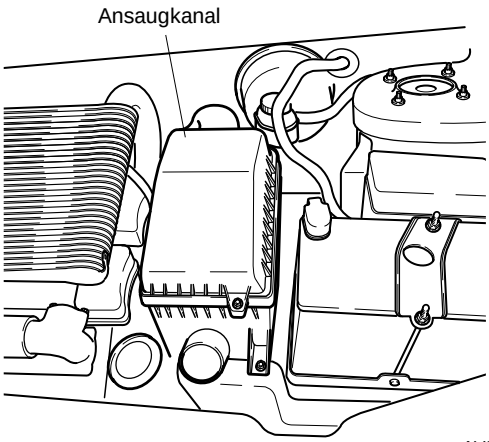
Aus- und Einbau

Schaltgetriebe

(*siehe auch Kapitel 10, "Motor"*)

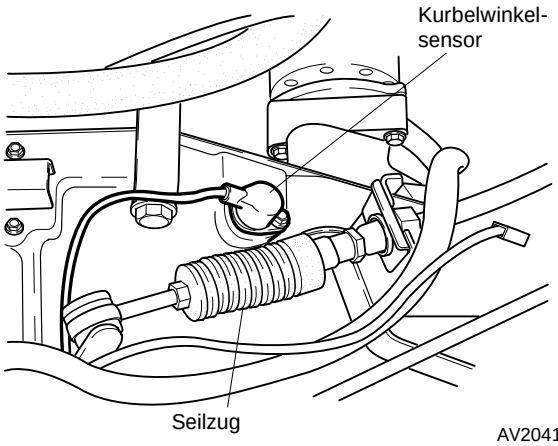
Ausbau

1. Batterie abklemmen (erst Masse-, dann Pluskabel).
2. Fahrzeug aufbocken.
3. Vorderräder abbauen.
4. Ablaßschraube herausdrehen und Getriebeöl in einen geeigneten Behälter ablassen.
5. Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.
6. Ansaugkanal abbauen.



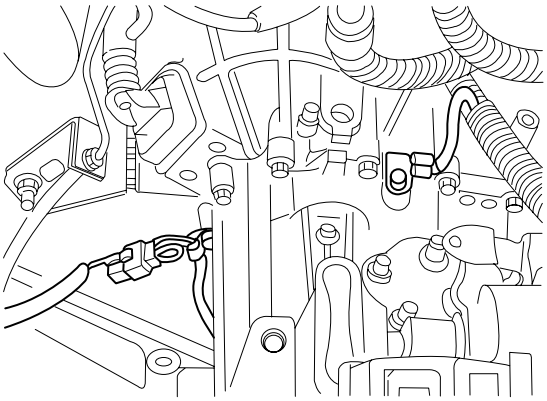
AV2041001

7. Kühlmittel- und Heizungsschläuche lösen.
8. Kraftstoffschlauch lösen.
9. Gaszug aushängen.
10. Batterie und Batteriehalter abbauen.
11. Befestigungsschraube des Kurbelwinkelsensors lösen und Sensor abklemmen.



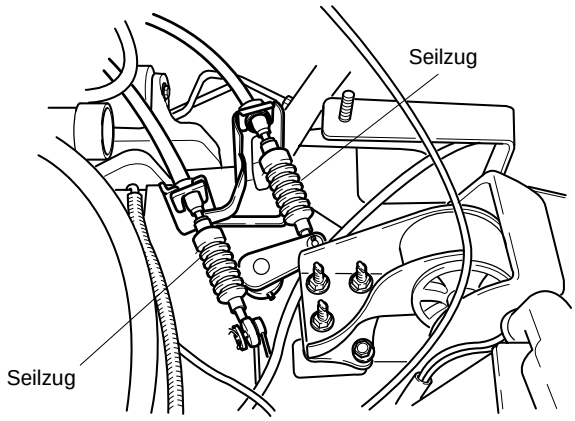
AV2041002

12. Kurbelwinkelsensor ausbauen.
13. Kabelstecker des Rückfahrscheinwerfer-Schalters sowie Massekabel abklemmen.



BSX041018

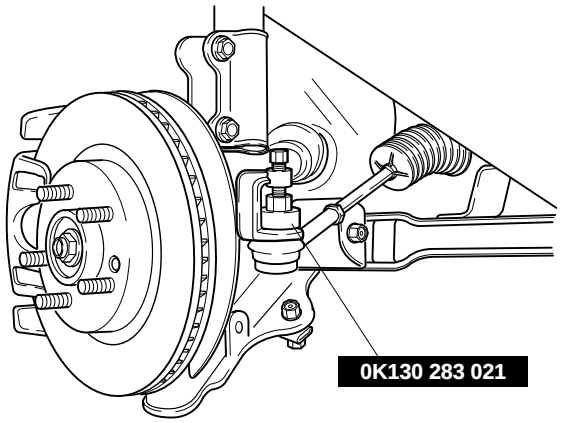
14. Befestigungsschrauben des Kupplungsnehmerzylinders lösen (2 Stck.) und Nehmerzylinder abbauen.
15. Anlasser abbauen.
16. Getriebeseilzüge abbauen.



AV2041003

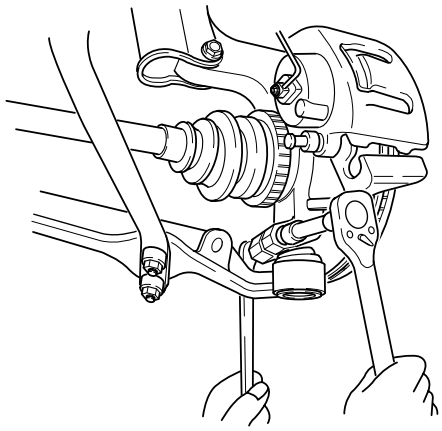
17. Stabilisator abbauen *(siehe Kapitel 54, "Radaufhängung").*
18. Motor-Haltevorrichtung verwenden, um den Motor abzustützen.
19. Servolenkungsgetriebe und -ritzel abbauen und anschließend Motorhalterung abbauen.

20. Splint entnehmen, Mutter lösen und Spurstangenkopf mit **Spezialwerkzeug (0K130 283 021)** auspressen. Splint nicht wiederverwenden.



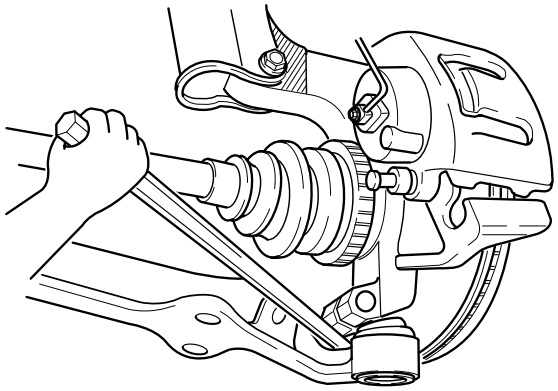
AV2050004

21. Klemmschrauben und -muttern lösen. Querlenker nach unten drücken, um das Traggelenk zu trennen.



AV2041004

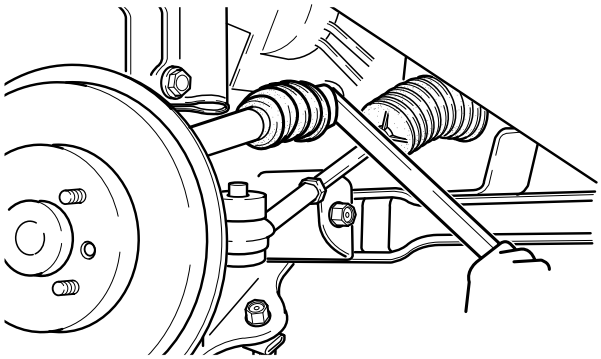
Achtung
Faltenbälge nicht beschädigen.



AV2041005

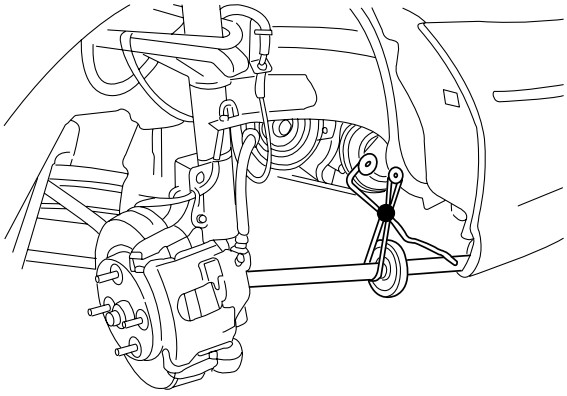
22. Zugstrebe vom Querlenker abbauen und Querlenker vom Rahmenträger abbauen.
23. Antriebswellen vorsichtig mit Montiereisen aus dem Getriebe hebeln.

Achtung
Gelenkwellen vorsichtig aus dem Getriebe hebeln, um die Öldichtringe nicht zu beschädigen.



AV2050010

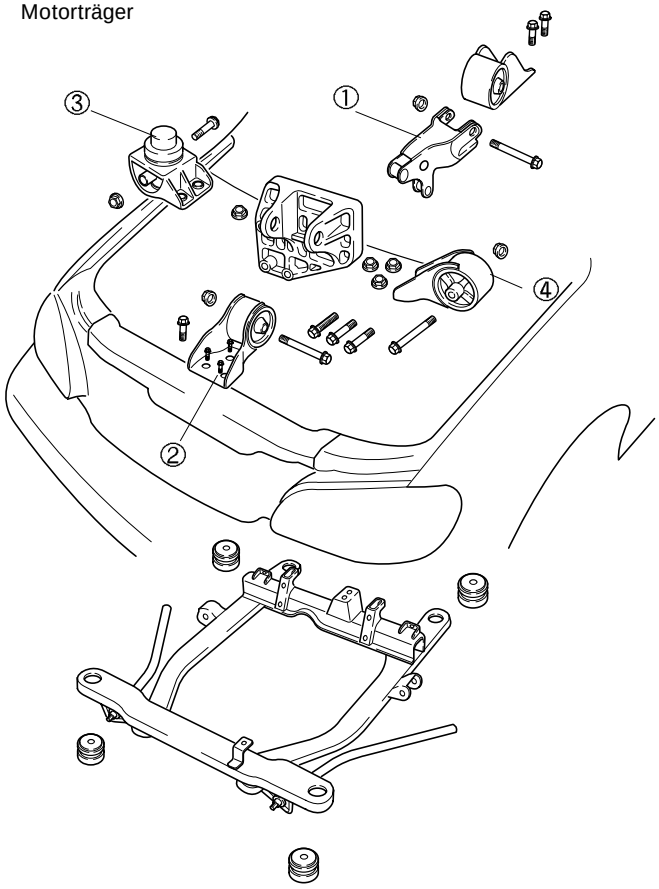
Achtung
Antriebswellen nach dem Abbauen so mit geeignetem Draht fixieren, daß die Gelenke und Faltenbälge nicht beschädigt werden.



BSX041010

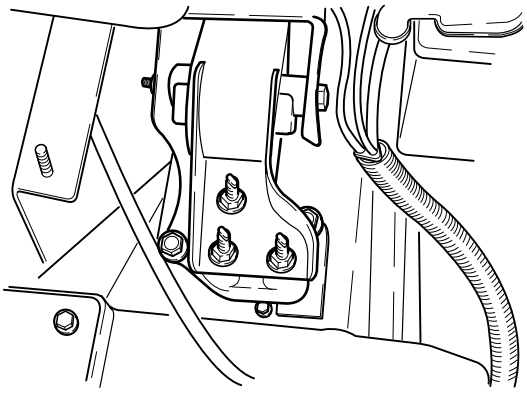
24. Auspuffrohr abbauen.
25. Motorträger #1 und #2 vom Rahmenträger lösen.
26. Rahmenträger abbauen.

Motorträger



AV2A10025

27. Muttern der Motorträger #3 und #4 lösen und Träger abbauen. Anschließend den am Getriebe befestigten Motorträger abbauen.



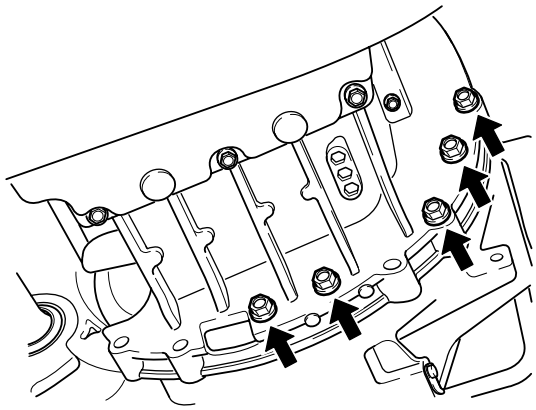
AV2041006

28. Motor und Getriebe vorsichtig mit Hebevorrichtung absenken.
29. Befestigungsschrauben zwischen Motor und Getriebe lösen.

Einbau

1. Motor und Getriebe zusammenfügen und Befestigungsschrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment:
① Schrauben M12: 69-89 Nm
② Schrauben M10: 37-52 Nm



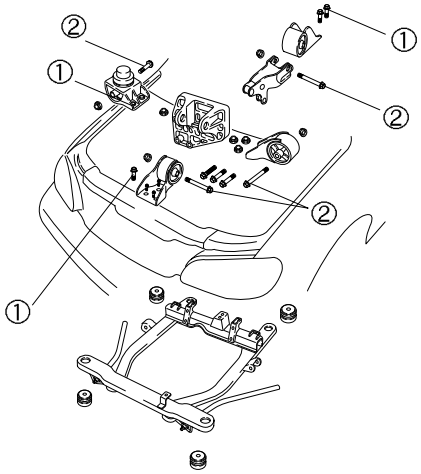
AV2A42127

2. Motor und Getriebe vorsichtig anheben und im Motorraum ausrichten.
3. Motorträger #3 und #4 von Hand festziehen *(siehe Kapitel 10, "Motor")*.
4. Rahmenträger anbauen und Schrauben festziehen *(siehe Kapitel 54, "Radaufhängung")*.

Anzugsdrehmoment: 120-137 Nm

5. Motorträger #1 und #2 an den Rahmenträger anbauen und Schrauben und Muttern festziehen.

Anzugsdrehmoment:
① 67-93 Nm
② 85-117 Nm



AV2A10025

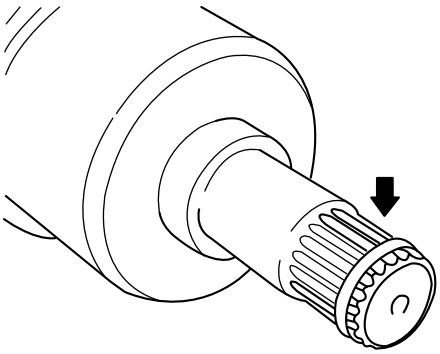
6. Servolenkungsgetriebe und -ritzel an den Rahmenträger anbauen.

✻ *Hinweis*
Öldichtringe beim Einbau nicht beschädigen.

7. Auspuffrohr anbauen.
8. Querlenker mit Schrauben und Muttern am Rahmenträger befestigen.

Anzugsdrehmoment: 120-137 Nm

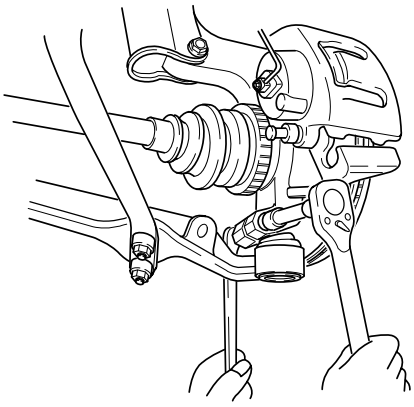
9. Neuen Sprengring auf die Antriebswelle setzen und Welle in das Getriebe einführen (die Öffnung des Sprengrings zeigt dabei nach oben).



AS2A41032

10. Querlenker an den Achsschenkel anbauen.

Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm



AV2041004

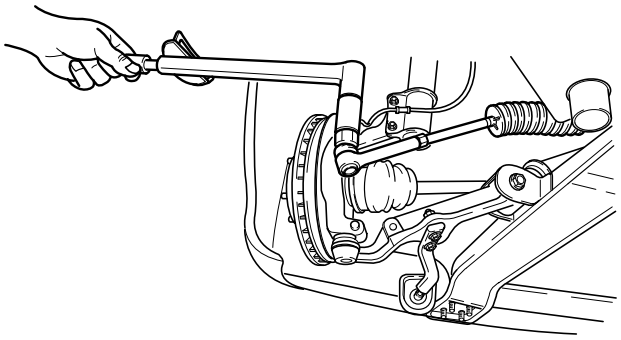
11. Zugstrebe an den Querlenker anbauen und Schrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm

12. Stabilisator an den Querlenker anbauen und Schrauben festziehen (*siehe Kapitel 54 "Radaufhängung"*).

Anzugsdrehmoment: 21-26 Nm

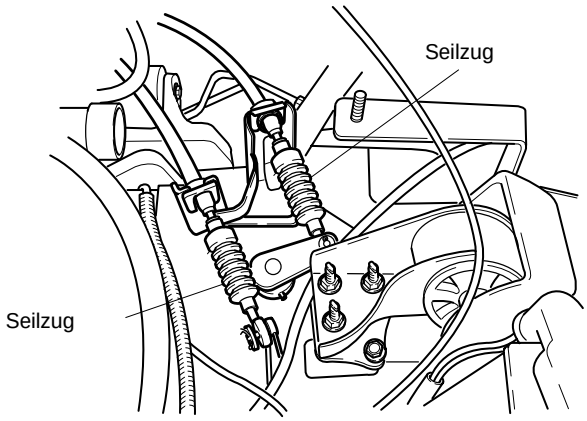
13. Spurstangenkopf an den Achsschenkel anbauen. Mutter des Spurstangenkopfs festziehen und mit neuem Splint sichern.



AV2A50001

14. Anlasser anbauen (*siehe Kapitel 31, "Anlasser"*).
15. Schaltseilzüge am Getriebe befestigen und Schrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 15-22 Nm

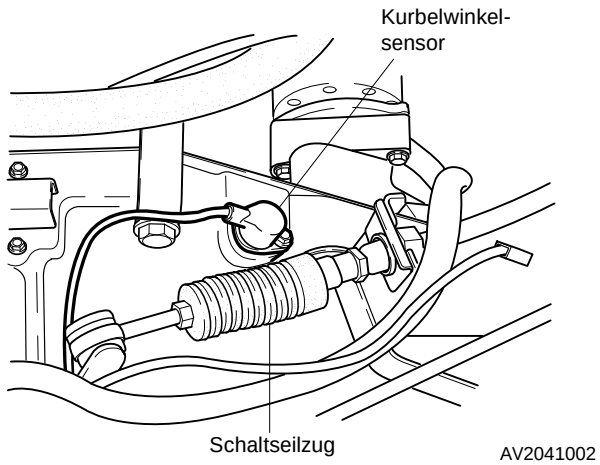


AV2041003

16. Kupplungsnehmerzylinder anbauen und Befestigungsschrauben festziehen (*siehe Kapitel 40, "Kupplung"*).

    Anzugsdrehmoment: 19-25 Nm

17. Rückfahrscheinwerfer-Schalter einbauen und Massekabel am Getriebe verschrauben.
18. Kurbelwinkelsensor einsetzen, Befestigungsschraube festziehen und Kabelstecker des Kurbelwinkelsensors anklemmen.



19. Batteriehalter anbauen und Batterie einsetzen.
20. Gaszug einhängen.
21. Kraftstoffschlauch befestigen.
22. Kühlmittel- und Heizungsschläuche befestigen.
23. Ansaugkanal anbauen.
24. Batteriekabel anklemmen (Pluskabel zuerst).
25. Getriebe mit dem spezifizierten Getriebeöl befüllen (*siehe Beschreibung im vorliegenden Kapitel*).
26. Vorderräder anbauen und Radmuttern festziehen.

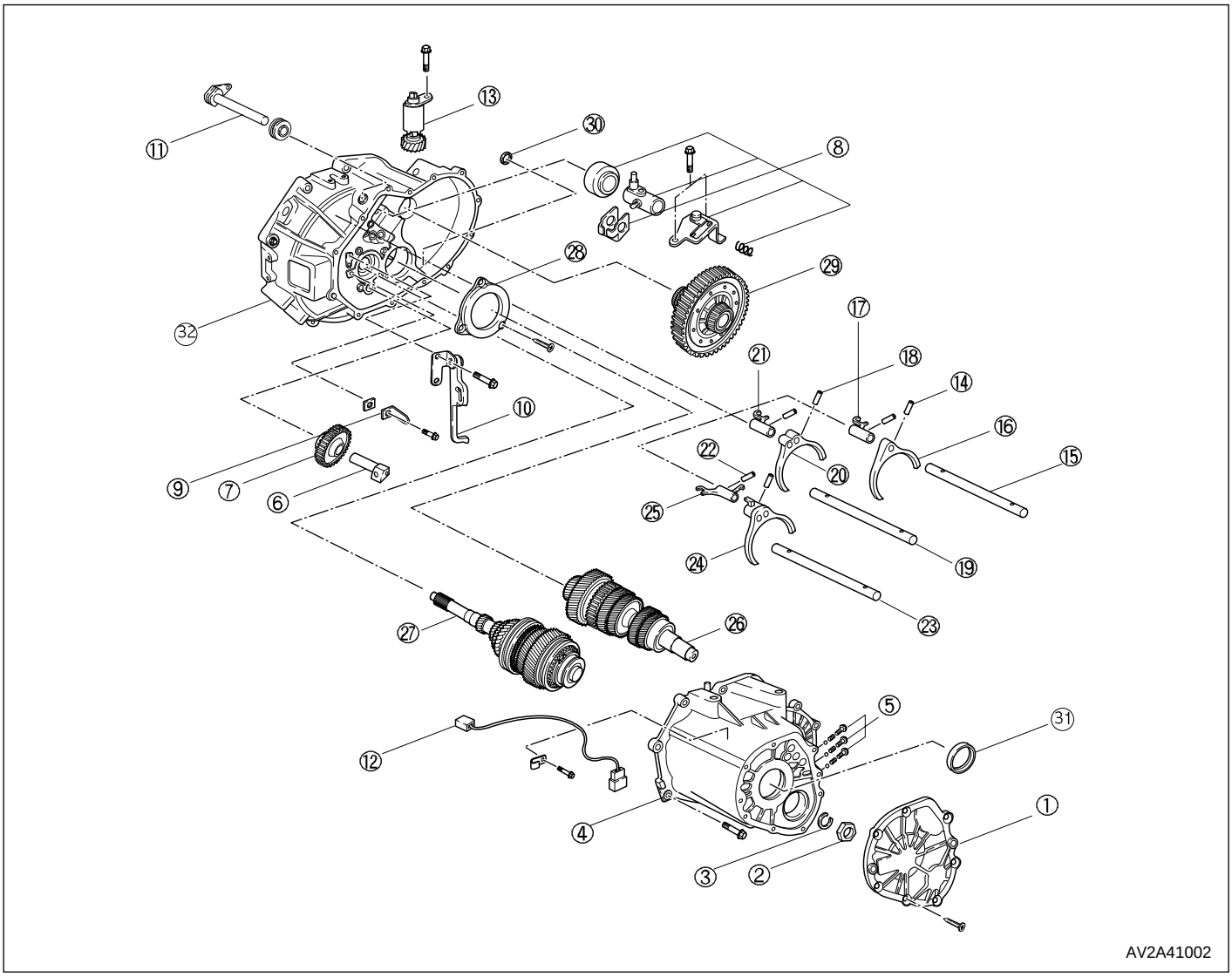
    Anzugsdrehmoment: 88-108 Nm

27. Ausrichtung der Vorderräder kontrollieren *(siehe Kapitel 54 "Radaufhängung/Wartung am Fahrzeug").*

Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau

Schaltgetriebe

Zerlegung



(1) Hinterer Gehäusedeckel
(2) Sicherungsmutter
(3) Sprengring
(4) Getriebegehäuse
(5) Sperrstift,-feder & -kugel
(6) Rückwärtsgang-Zwischenwelle
(7) Rückwärtsgang-Zwischenrad
(8) Schaltsteuerung
(9) Federsatz Rückwärtsganghebel
(10) Rückwärtsganghebel
(11) Schaltstange
(12) Schalter Rückfahrscheinwerfer
(13) Tachometerantrieb
(14) Spannstifte
(15) Schaltstange 1./2. Gang
(16) Schaltgabel 1./2. Gang
(17) Schaltstangenkopf 1./2. Gang
(18) Spannstifte
(19) Schaltstange 3./4. Gang
(20) Schaltgabel 3./4. Gang
(21) Schaltstangenkopf 3./4. Gang
(22) Spannstifte
(23) Schaltstange 5./Rückwärtsgang
(24) Schaltgabel 5./Rückwärtsgang
(25) Schaltstangenkopf 5./ Rückwärtsgang
(26) Sekundärwelle mit Wellenrädern
(27) Primärwelle mit Wellenrädern
(28) Lagerdeckel
(29) Differential
(30) Magnet
(31) Öldichtring
(32) Getriebeglocke

Achtung

a) Getriebegehäuse vor der Zerlegung gründlich mit einem Hochdruckreiniger oder Lösungsmittel reinigen.

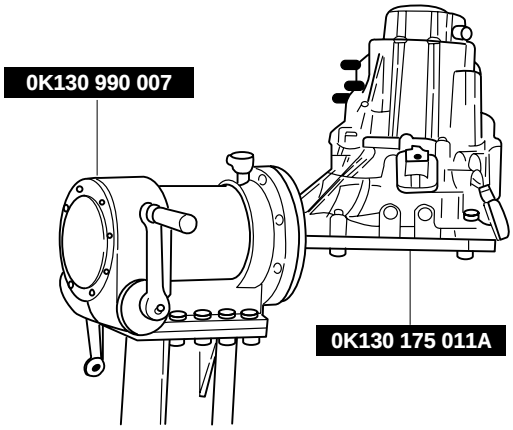
b) Alle ausgebauten Teile (mit Ausnahme geschlossener Lager) und Dichtflächen mit Lösungsmittel reinigen und anschließend mit Druckluft ausblasen.

c) Bohrungen mit Druckluft freiblasen und darauf achten, daß sie nicht blockiert sind.

⚠ VORSICHT
BEI ARBEITEN MIT DRUCKLUFT STETS AUGENSCHUTZ UND HANDSCHUHE TRAGEN. ES BESTEHT VERLETZUNGS- UND ERBLINDUNGSGEFAHR DURCH UMHERFLIEGENDE PARTIKEL.

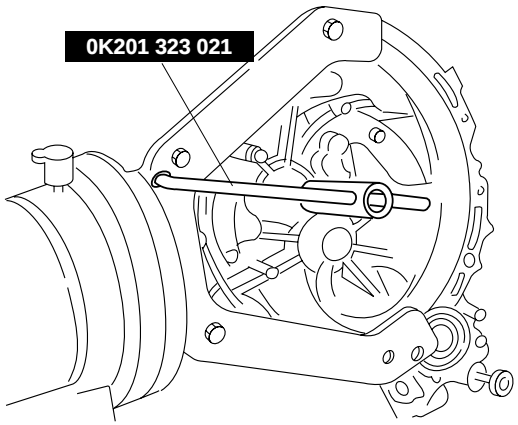
Achtung
Öldichtringe nur im Schadensfall ausbauen.

1. Getriebe an **Spezialwerkzeug (0K130 990/0K130 175 011A)** befestigen.



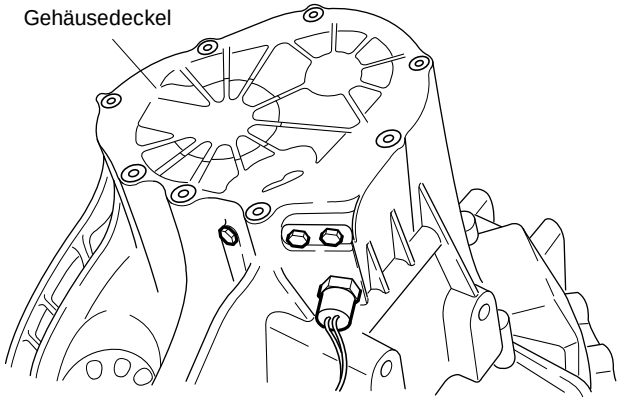
BSX041030

2. Primärwelle mit **Spezialwerkzeug (0K201 323 021)** fixieren.



BSX041034

3. In den 1. Gang schalten, um die Primärwelle zu arretieren.
4. Befestigungsschrauben des hinteren Gehäusedeckels lösen. Mit einem Kunststoffhammer auf den Deckel schlagen, um die Dichtung zu lösen. Deckel abbauen.

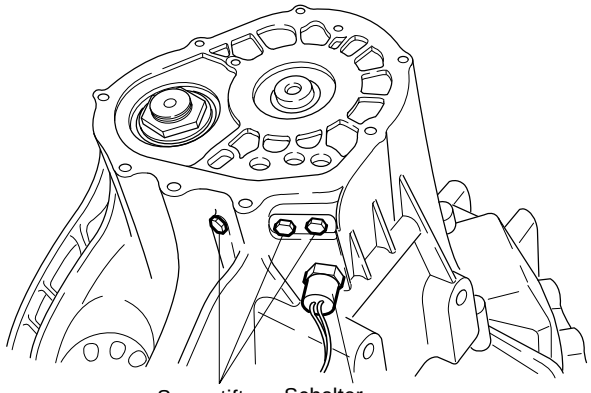


AV2A41159

5. Sicherungsscheibe der Haltemutter lösen.
6. Haltemutter und Sprengring von der Sekundärwelle abnehmen.

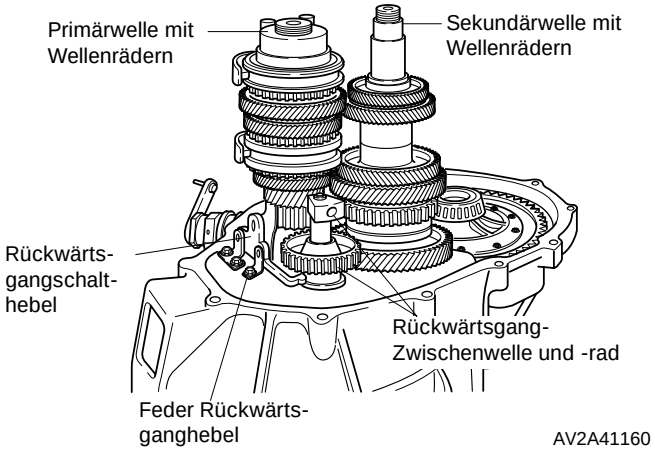
✱ *Hinweis*
Haltemutter nicht wiederverwenden.

7. Sperrstifte, -federn und -kugeln aus dem Gehäuse entnehmen.
8. Rückfahrscheinwerfer-Schalter abbauen.

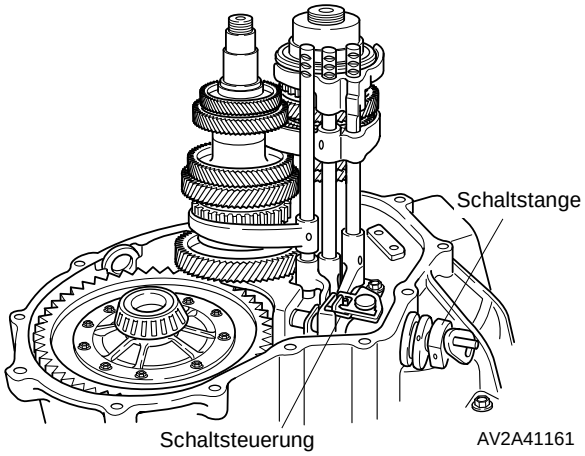


AV2A41158

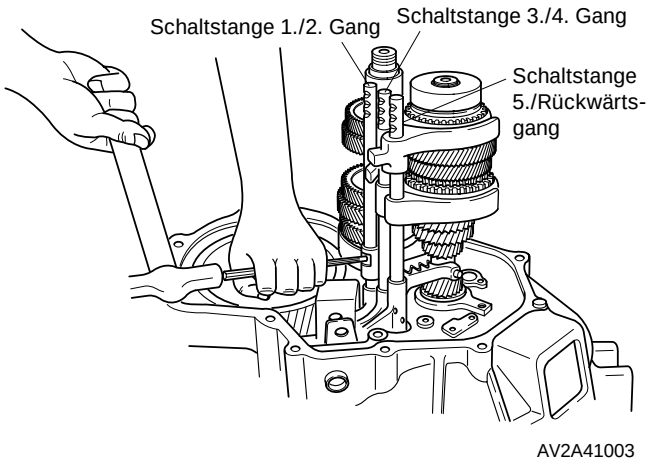
9. Gehäuseschrauben lösen. Mit einem Kunststoffhammer leicht auf das Gehäuse schlagen, um die Dichtung zu lösen. Gehäuse abbauen.
10. Rückwärtsgang-Zwischenwelle und -rad abbauen.
11. Schraube lösen und Feder des Rückwärtsganghebels abbauen.
12. Schrauben des Rückwärtsgangschalthebels (2 Stck.) lösen und Hebel abbauen.



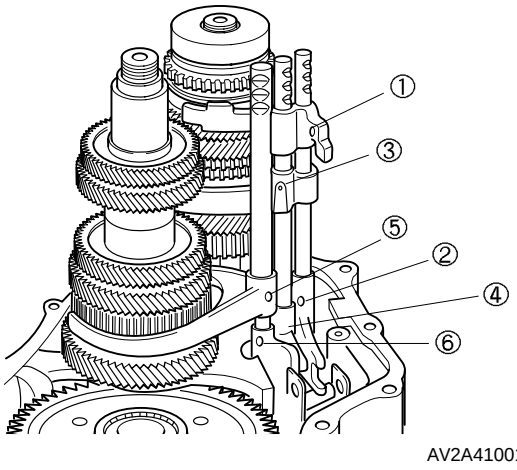
13. Schaltstange abbauen und Schaltsteuerung entnehmen.



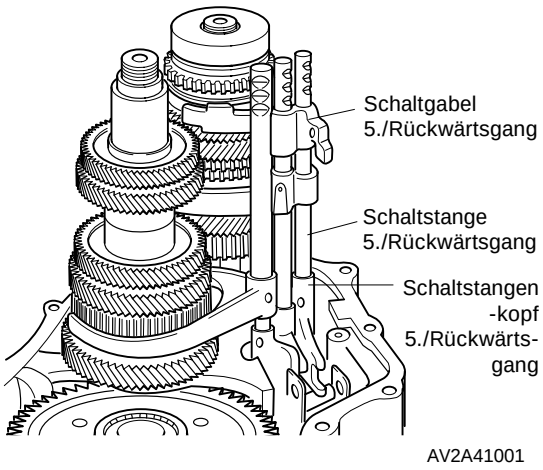
14. Spannstifte vorsichtig mit einem Dorn aus den Schaltstangen/-gabeln austreiben.



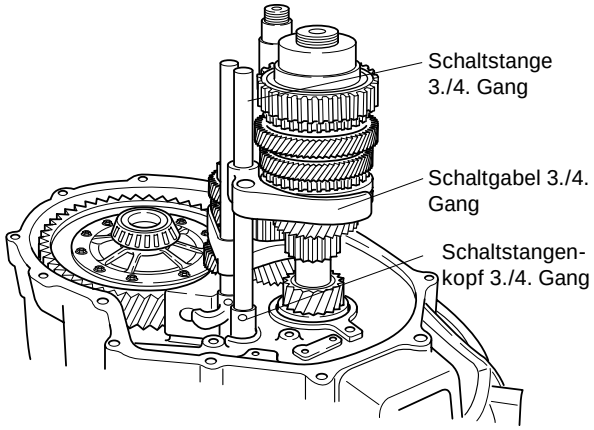
15. Ausbaureihenfolge, siehe Abbildung. Spannstifte nicht wiederverwenden.



16. Schaltstange, Schaltgabel und Schaltstangenkopf des 5./Rückwärtsgangs abbauen.

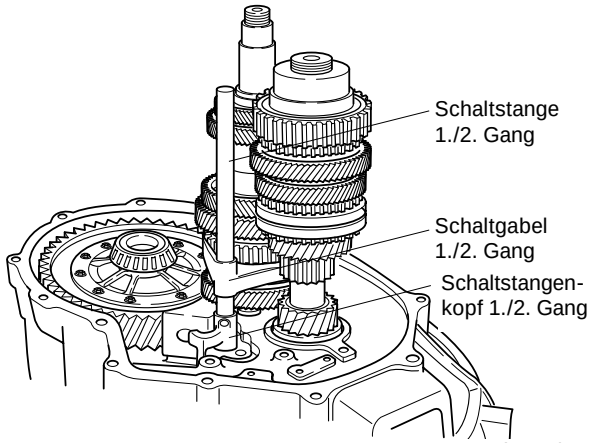


17. Schaltstange, Schaltgabel und Schaltstangenkopf des 3./4. Gangs abbauen.



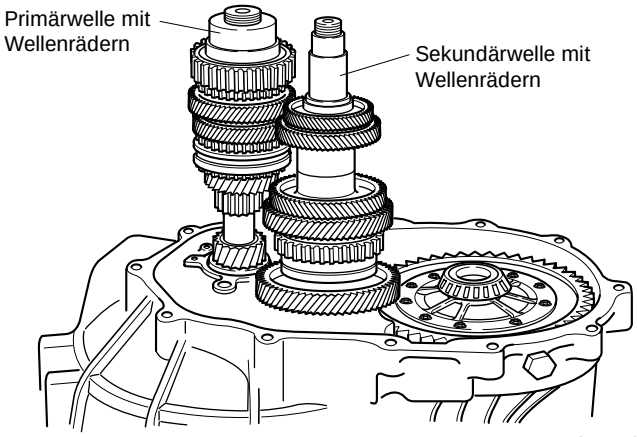
AV2A41163

18. Schaltstange, Schaltgabel und Schaltstangenkopf des 1./2. Gangs abbauen.



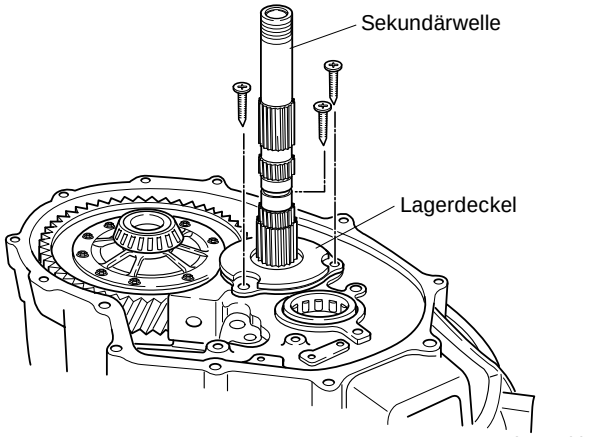
AV2A41164

19. Wellenräder und Synchronkörper nacheinander von der Primär- und von der Sekundärwelle abbauen und Primärwelle anschließend abbauen *(siehe Kapitel 41-28, "Zusammenbau Primärwelle").*



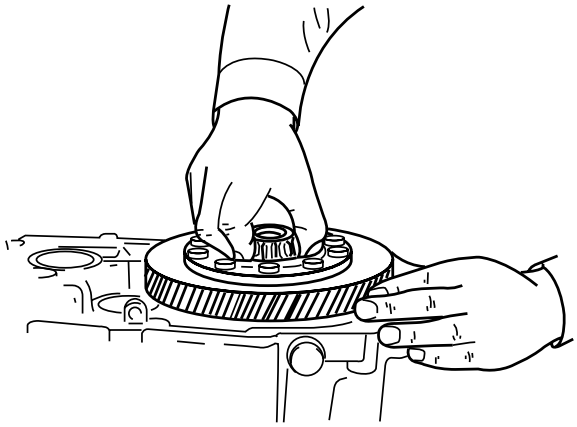
AV2A41165

20. Befestigungsschrauben (3 Stck.) des Lagerdeckels lösen und Sekundärwelle abbauen.

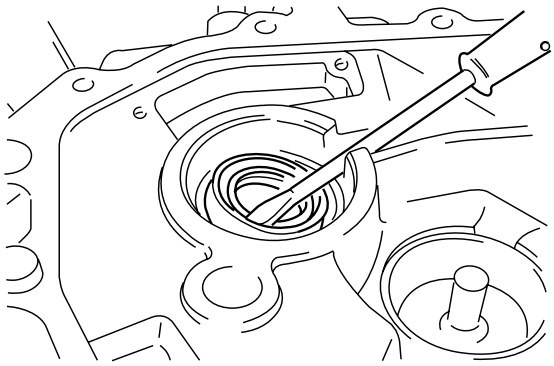


AV2A41166

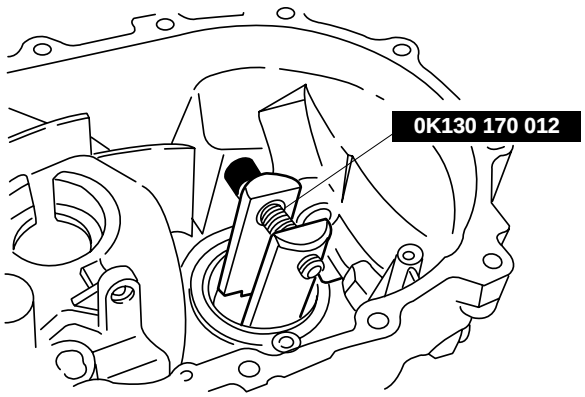
21. Differential abbauen.


BSX041129

22. Schraube lösen und Tachometerantrieb ausbauen.
23. Öldichtring der Primärwelle mit einem Schraubendreher aushebeln.

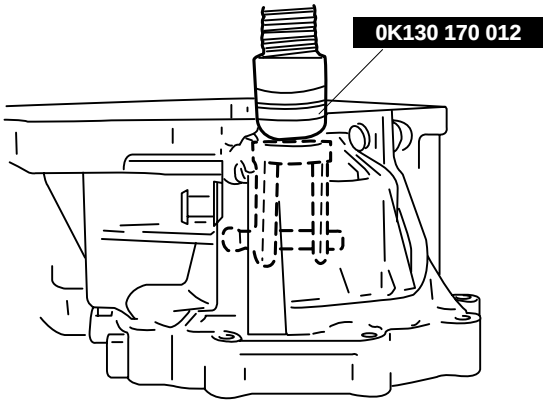

BSX041058

24. Dichtkappe abnehmen.
25. Öldichtring der Schaltstange mit einem Schraubendreher abhebeln.
26. Öldichtring des Differentials mit einem Schraubendreher abhebeln.
27. **Spezialwerkzeug (0K130 170 012)** am Außenring des Differentiallagers befestigen.
28. Lageraußenring ausbauen.



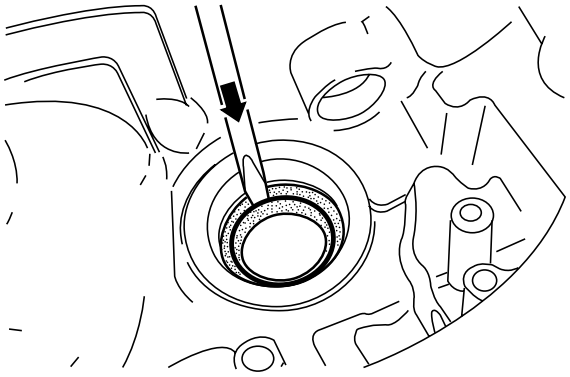
BSX041060

29. **Spezialwerkzeug (0K130 170 012)** am Lageraußenring auf der Differentialseite befestigen und Außenring mit Einstellscheibe aus dem Getriebegehäuse ausbauen.



BSX041061

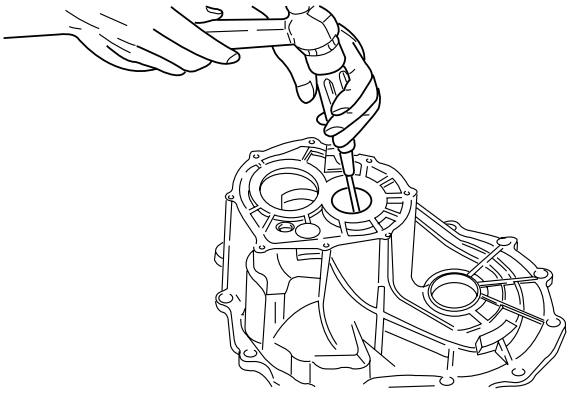
30. Öldichtring auf der Differentialseite des Getriebegehäuses mit einem Schraubendreher aushebeln.



BSX041059

Achtung
Getriebegehäuse nicht beschädigen.

31. Lageraußenring der Sekundärwelle aus dem Getriebegehäuse schlagen.



BSX041062

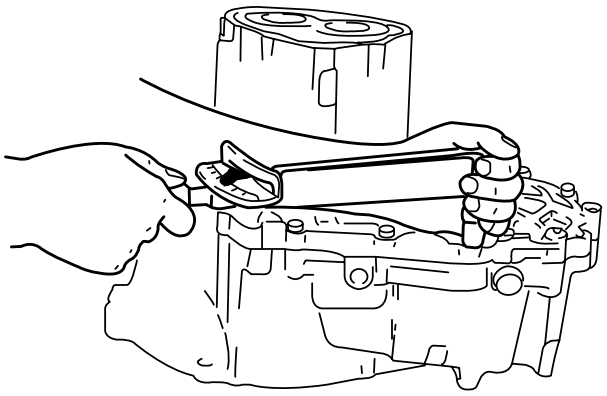
Scheibenauswahl

Vorspannung einstellen und Scheiben wie folgt auswählen.

Primärwelle

1. Primärwelle in die Getriebeglocke einsetzen.
2. Getriebegehäuse und Getriebeglocke zusammenschrauben.

   Anzugsdrehmoment: 43-54 Nm



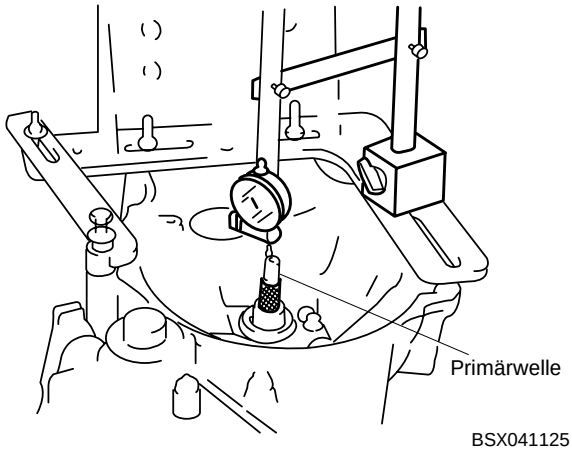
AV2A41167

3. Meßuhr anbringen und Axialspiel der Primärwelle messen.

   Zulässiges Axialspiel: 0-0,1 mm

4. Entsprechend dem Meßwert nächst dünnere Scheibe auswählen.

   Verfügbare Stärken der Einstellscheiben:
   0,3 mm / 0,4 mm / 0,5 mm

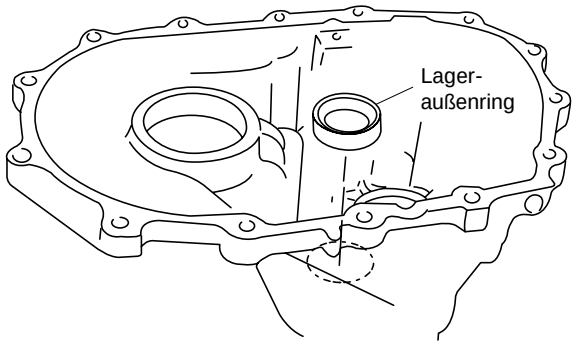


BSX041125

Sekundärwelle

1. Sekundärwelle in das Kupplungsgehäuse einsetzen.
2. Lageraußenring der Sekundärwelle in das Getriebegehäuse einsetzen.
3. Getriebegehäuse und -glocke zusammenschrauben.

   Anzugsdrehmoment: 43-54 Nm

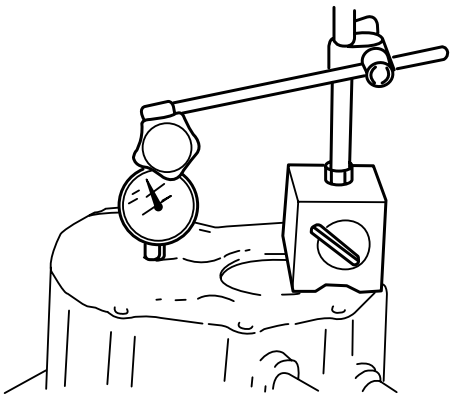


BSX041127

4. Meßuhr anbringen und Axialspiel der Sekundärwelle messen.

   Zulässiges Spiel: 0,03-0,1 mm

5. Scheiben wie folgt auswählen:
   a) 0,03 mm zum gemessenen Spiel addieren.
   b) 0,08 mm zum gemessenen Spiel addieren.
   c) Dickste Scheibe im Bereich zwischen a) und b) auswählen.



AV2A41168

Beispiel:

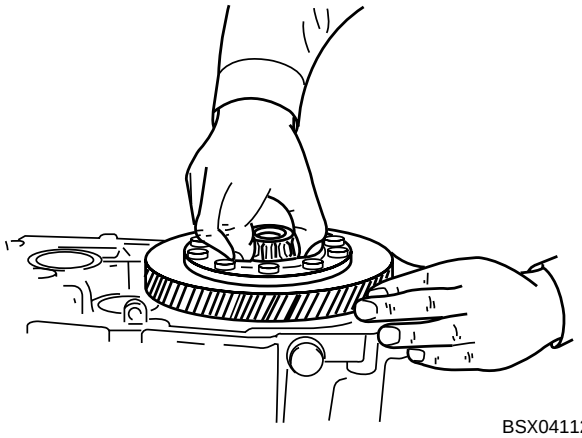
Meßwert: 0,22 mm
0,22 mm + 0,03 mm = 0,25 mm
0,22 mm + 0,08 mm = 0,30 mm
Bereich: 0,25 mm bis 0,30 mm
Scheibe der Stärke 0,30 mm auswählen.

Verfügbare Stärken der Einstellscheiben (mm)

0,20	0,25	0,30	0,35
0,40	0,45	0,50	0,70

Differential

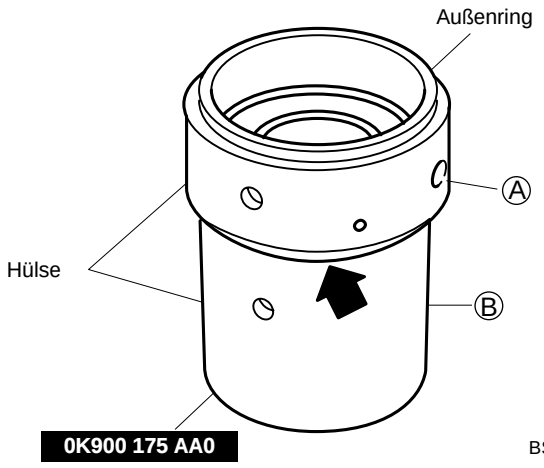
1. Lager-Außenring in das Kupplungsgehäuse einbauen.
2. Differential in das Kupplungsgehäuse einsetzen.



BSX041129

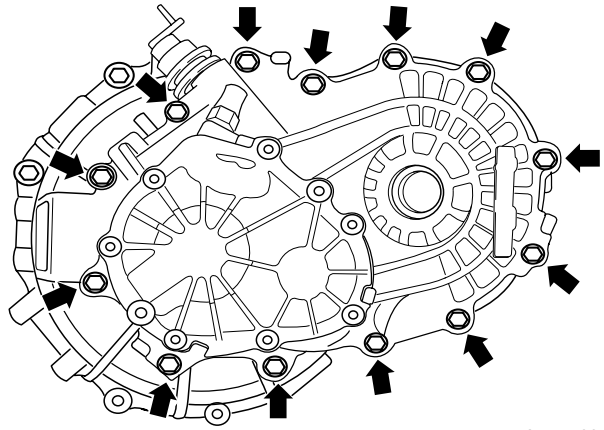
✻ *Hinweis*
A und B gegeneinander verdrehen, bis kein Spalt mehr zu sehen ist.

3. Außenring des Getriebe-Seitenlagers an **Spezialwerkzeug (0K900 175 AA0)** befestigen.



BSX041130

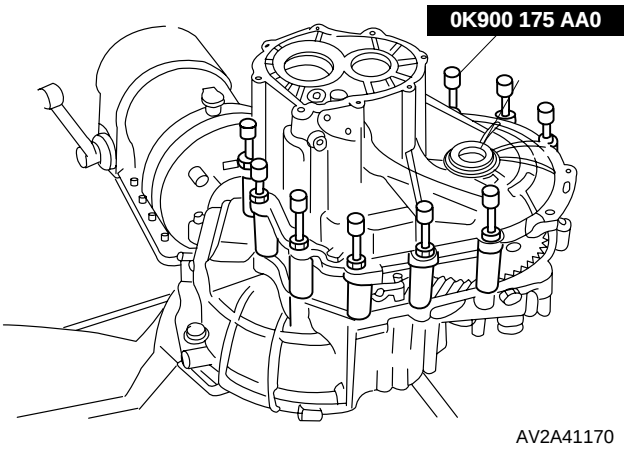
4. **Spezialwerkzeuge (0K900 175 AA0)** wie in der Abbildung gezeigt befestigen.



AV2A41169

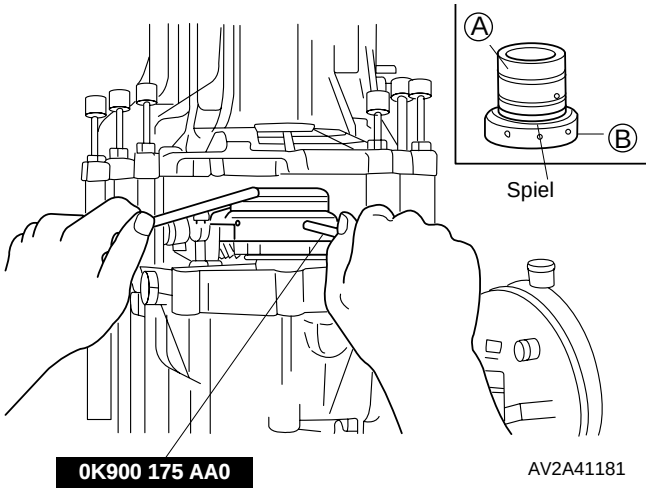
5. **Spezialwerkzeuge (0K900 175 AA0)** festziehen.

Anzugsdrehmoment: 43-54 Nm



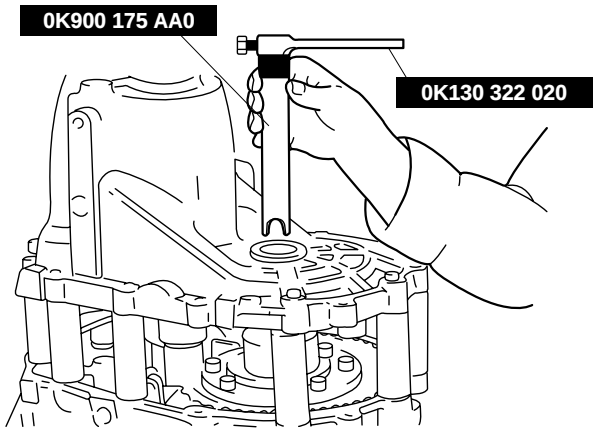
AV2A41170

✱ *Hinweis*
*Bügel drehen, bis **Spezialwerkzeuge (0K900 175 AA0)** nicht mehr bewegt werden können.*



AV2A41181

6. Für die Lagereinstellung Bügel anbringen und Hülsen drehen, bis sich der Spalt weitet.
7. In die Gegenrichtung drehen, bis der Spalt nicht mehr zu sehen ist.
8. **Spezialwerkzeug (0K900 175 AA0/0K130 322 020)** durch das Getriebegehäuse hindurch auf das Zahnrad des Differentials setzen.

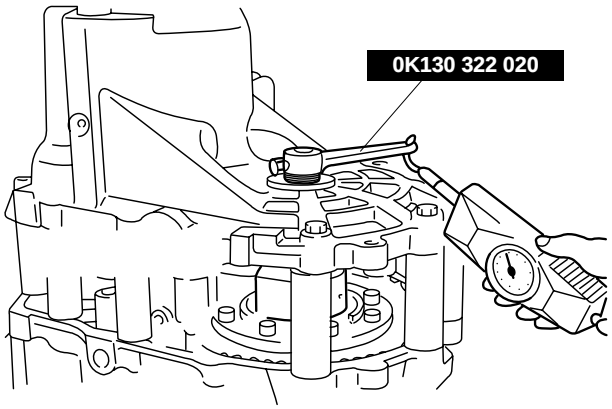


BSX041133

9. **Spezialwerkzeug (0K130 322 020)** mit einer Federwaage drehen. **Spezialwerkzeug (0K900 175 AA0)** mit dem Bügel einstellen, bis die spezifizierte Vorspannung erreicht wird.

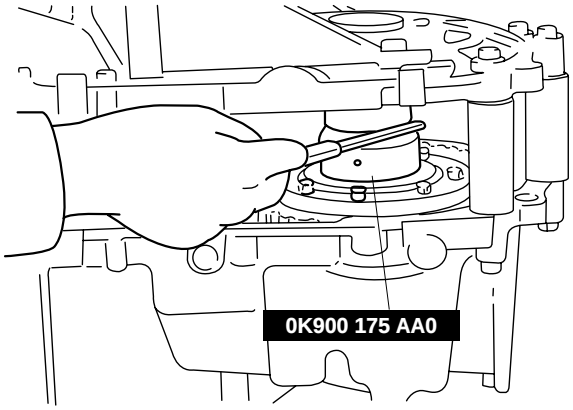
Lagervorspannung: 1,4-2,0 Nm

10. **Spezialwerkzeug (0K130 322 020)** abbauen.



BSX041134

11. Luftspalt rund um die Hülsen des **Spezialwerkzeugs (0K900 175 AA0)** messen.



AV2A41171

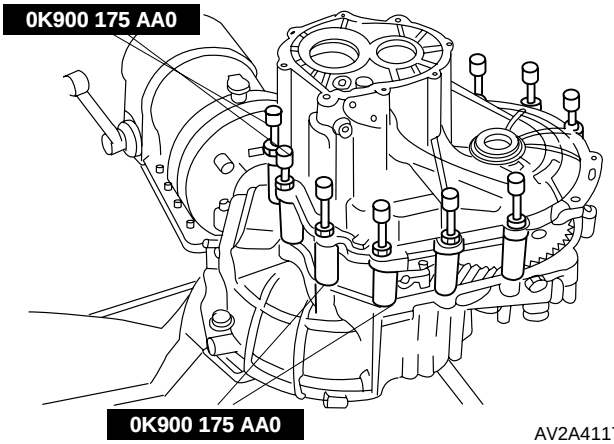
12. Zu verwendende Einstellscheibe(n) für das Differential aus der Auswahltabelle aussuchen. Scheibe wählen, die dem größten gemessenen Spiel am nächsten kommt.

Stärke der verfügbaren Scheiben (mm)

0,10	0,20	0,25	0,30
0,35	0,40	0,45	0,50
0,55	0,60	0,65	0,70
0,75	0,80	0,85	0,90

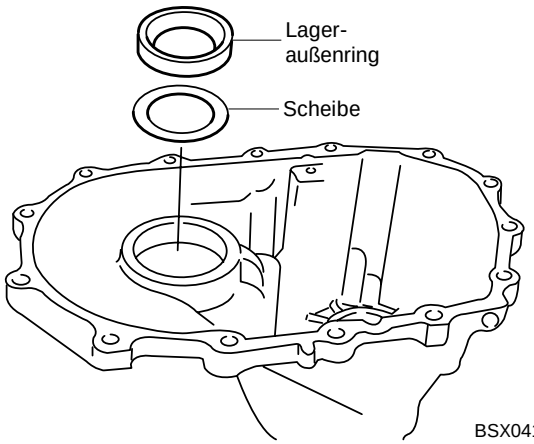
13. **Spezialwerkzeug (0K900 175 AA0)** abbauen.

14. Getriebegehäuse und **Spezialwerkzeuge (0K900 175 AA0)** abbauen (siehe Abbildung).



AV2A41172

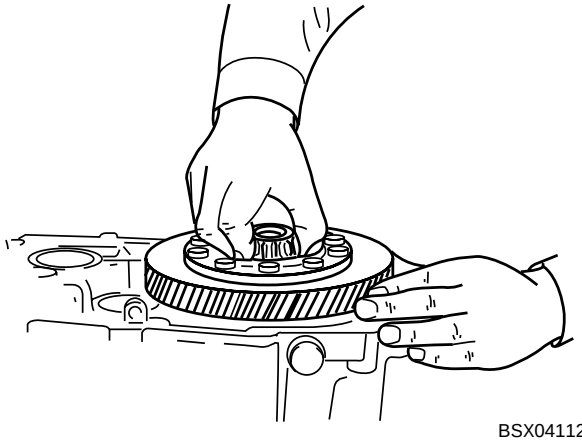
15. Lageraußenring vom **Spezialwerkzeug (0K900 175 AA0)** abbauen.
16. Ausgewählte Scheibe und Lageraußenring in das Getriebegehäuse einbauen.



BSX041136

Lagervorspannung (differentialseitig) Vorspannung wie folgt messen.

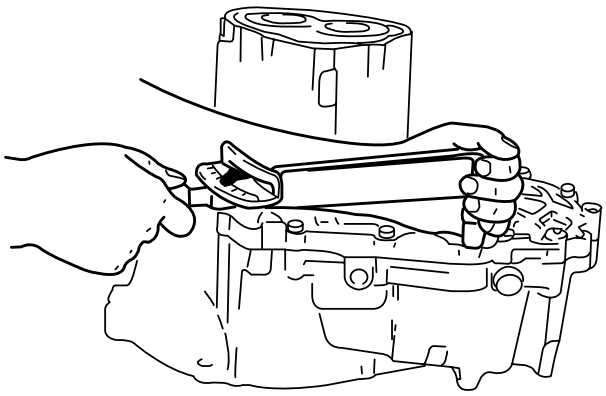
1. Differential in das Kupplungsgehäuse einsetzen.



BSX041129

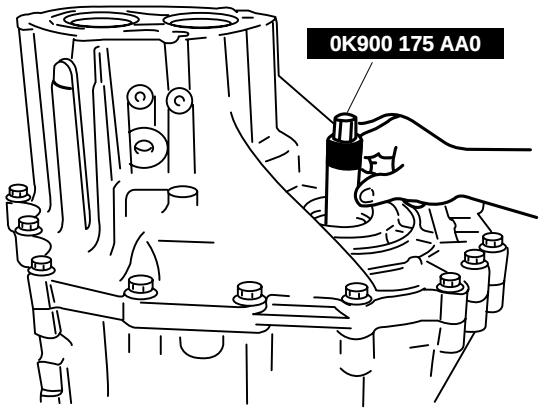
2. Getriebegehäuse und Kupplungsgehäuse zusammenschrauben.

   Anzugsdrehmoment: 43-54 Nm



AV2A41167

3. **Spezialwerkzeug (0K900 175 AA0)** durch die Öffnung des Getriebegehäuses auf das Kegelrad des Differentials setzen.

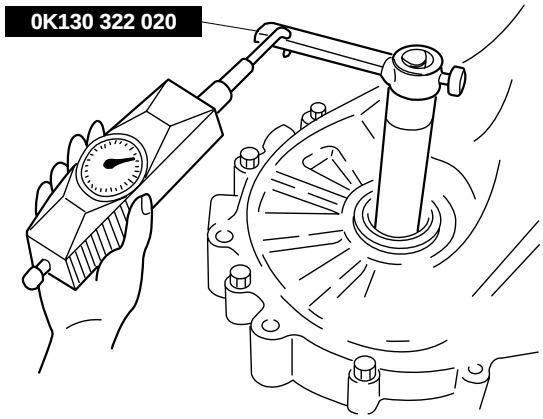


AV2A41174

4. Lagervorspannung messen.

   Vorspannung: 1,4-1,9 Nm

5. Lager einstellen, falls der gemessene Wert nicht der Spezifikation entspricht.
6. **Spezialwerkzeug (0K130 322 020)** abbauen.

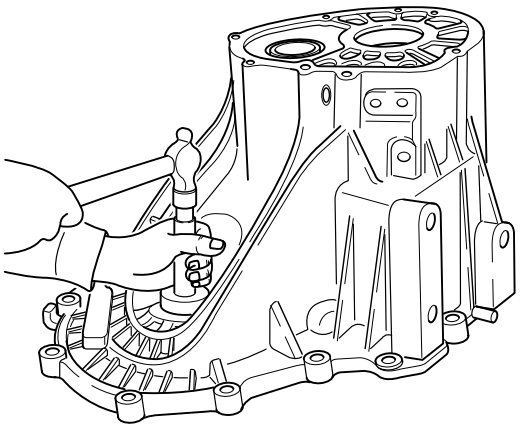


BSX041138

7. Getriebegehäuse und Differential abbauen.

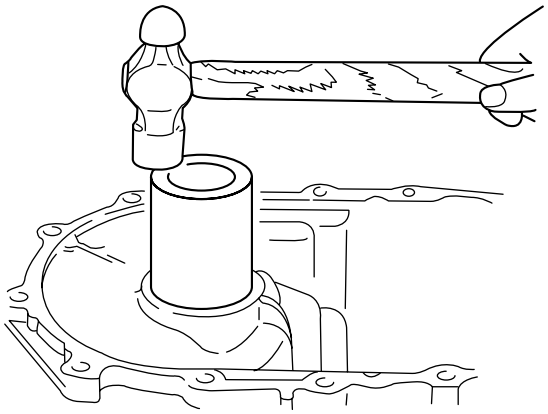
Zusammenbau

1. Neuen Öldichtring mit **Spezialwerkzeug (0K201 170 AA1)** und einem Hammer einbauen (Dichtung gleichmäßig eintreiben, bis das Spezialwerkzeug auf dem Gehäuse aufsitzt).
2. Dichtlippe mit Getriebeöl bestreichen.



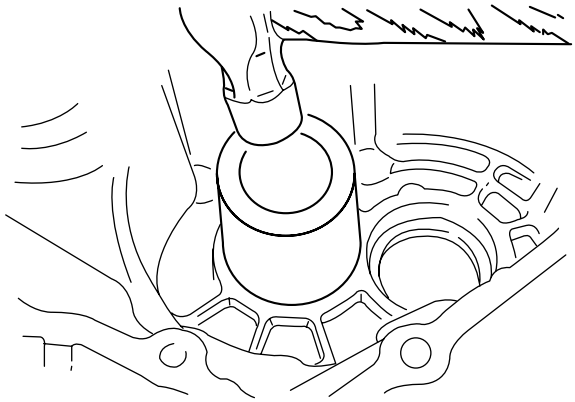
AV2A41175

3. Einstellscheibe(n) in das Differentialgehäuse einsetzen.
4. Lager mit Getriebeöl benetzen und mit geeignetem Werkzeug in das Differentialgehäuse eintreiben.



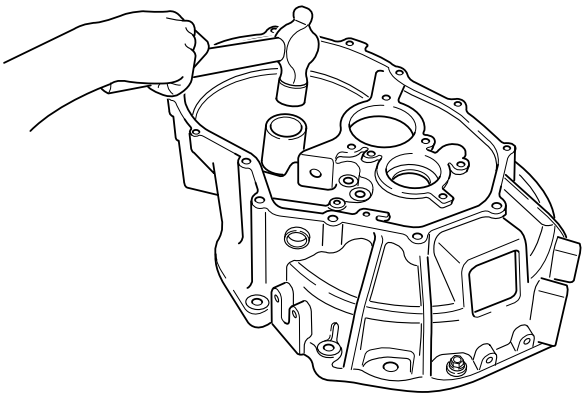
AS2A41137

5. Einstellscheibe(n) in die Lagersitze von Primär- und Sekundärwelle einsetzen.
6. Lagerringe mit Getriebeöl benetzen und mit geeignetem Werkzeug in das Getriebegehäuse einsetzen.



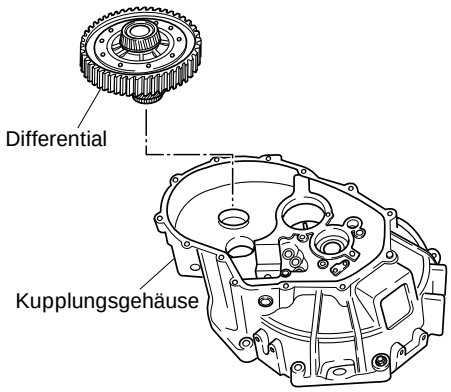
AS2A41139

7. Neuen Öldichtring mit geeignetem Werkzeug einbauen.
8. Dichtlippe mit Getriebeöl benetzen.
9. Tachometerantrieb einbauen.
10. Öldichtring der Primärwelle mit Getriebeöl benetzen und mit geeignetem Werkzeug in das Getriebegehäuse einbauen.



AV2A41176

11. Differential in das Kupplungsgehäuse einsetzen.



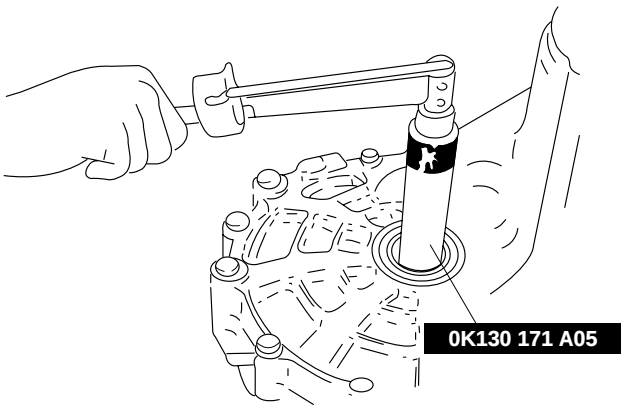
AV2A41177

12. Getriebehäuse anbauen und Gehäuseschrauben festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 43-54 Nm

13. **Spezialwerkzeug (0K130 171 A05)** auf das Differential setzen.
14. Drehmomentschlüssel am **Spezialwerkzeug (0K130 171 A05)** befestigen und Vorspannung messen.

    Vorspannung: 1,4-1,9 Nm



AV2A41178

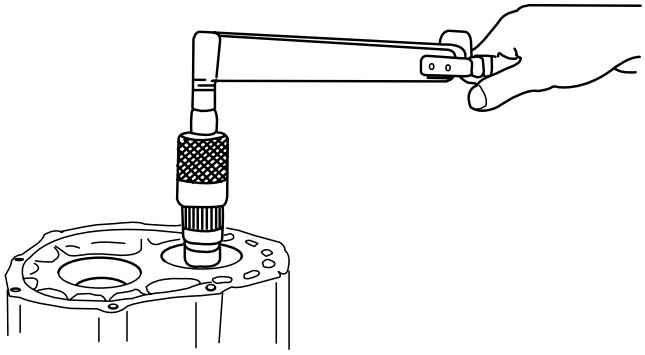
15. Lagervorspannung korrigieren, falls der gemessene Wert nicht der Spezifikation entspricht.
16. **Spezialwerkzeug (0K130 171 A05)** und Getriebegehäuse abbauen.
17. Sekundärwelle und Getriebegehäuse anbauen und Gehäuseschrauben festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 43-54 Nm

18. Getriebe wie in der Abbildung gezeigt ausrichten und **Spezialwerkzeug (0K130 171 A05)** an die Primärwelle anbauen.

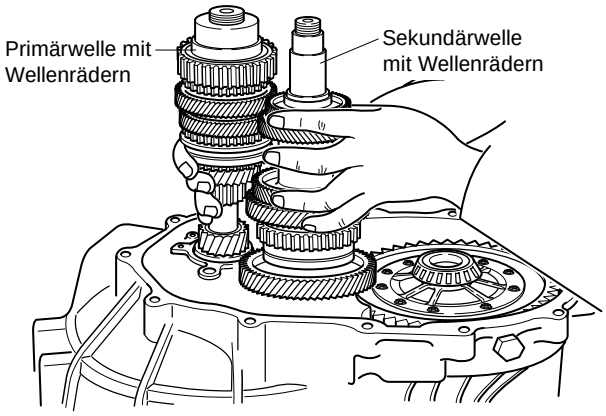
19. Drehmomentschlüssel am **Spezialwerkzeug (0K130 171 A05)** befestigen und Vorspannung messen.

    Vorspannung: 0,1-0,2 Nm



AS2A41145

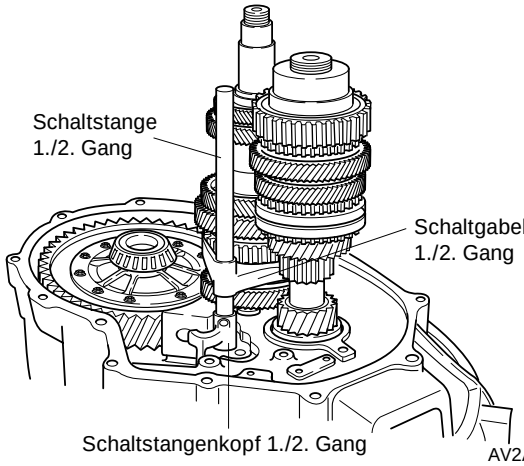
20. Lagervorspannung korrigieren, falls der gemessene Wert nicht der Spezifikation entspricht.
21. **Spezialwerkzeug (0K130 171 A05)**, Getriebegehäuse, Primärwelle und Sekundärwelle abbauen.
22. Sekundärwelle ohne Zahnräder, Lager und Synchronkörper in das Kupplungsgehäuse einsetzen und Lagerdeckel des Sekundärwellenlagers anbauen.



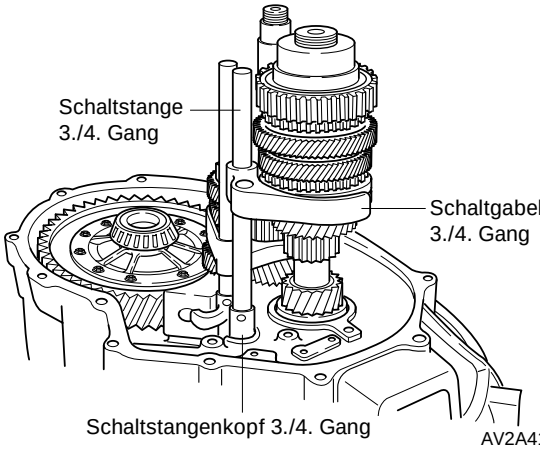
AV2A41179

23. Primärwelle in das Kupplungsgehäuse einbauen und Zahnräder sowie Synchronkörper auf der Primär- und auf der Sekundärwelle befestigen.

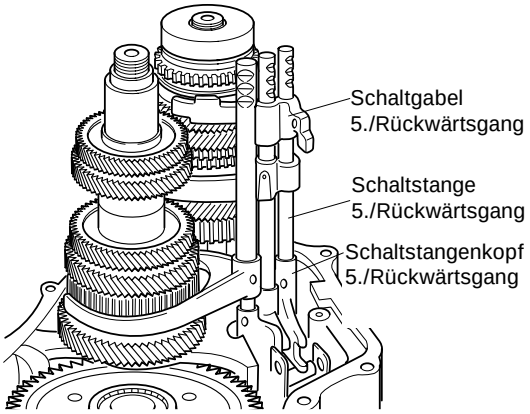
24. Schaltstange, Schaltgabel und Schaltstangenkopf 1./2. Gang anbauen.



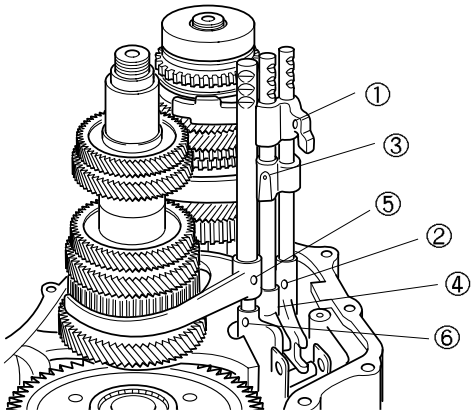
25. Schaltstange, Schaltgabel und Schaltstangenkopf 3./4. Gang anbauen.



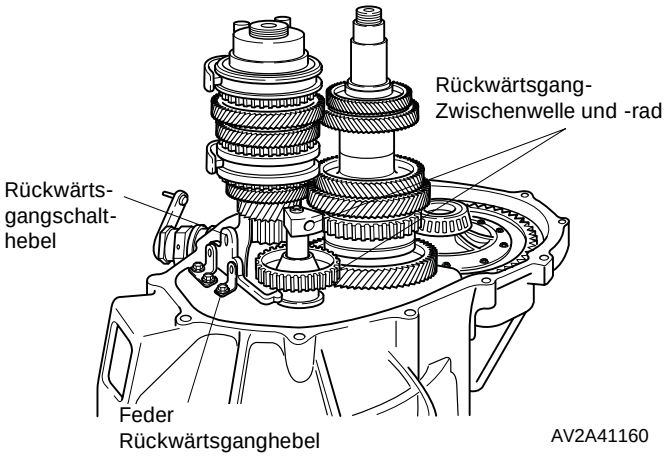
26. Schaltstange, Schaltgabel und Schaltstangenkopf 5./Rückwärtsgang anbauen.



27. Spannstifte in der angegebenen Reihenfolge mit einem Treibdorn eintreiben (siehe Abbildung).



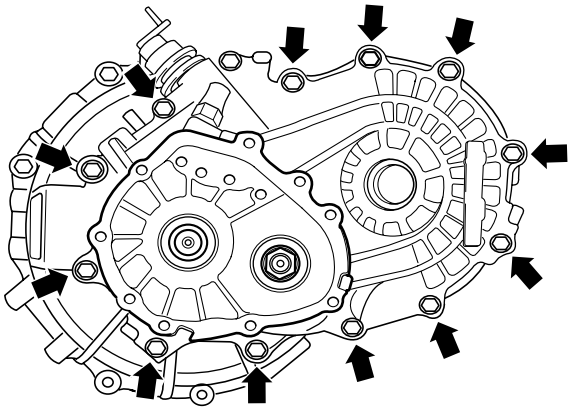
28. Schaltsteuerung und -stange anbauen und Gehäuseschrauben (2 Stck.) festziehen.
29. Rückwärtsgangschalthebel anbauen und Befestigungsschrauben (2 Stck.) festziehen.
30. Feder des Rückwärtsganghebels anbauen.
31. Rückwärtsgang-Zwischenwelle und -rad anbauen.



32. Magnet am Kupplungsgehäuse anbringen.
33. Dichtflächen zwischen Kupplungs- und Getriebegehäuse dünn mit Dichtmittel bestreichen und Gehäuseschrauben festziehen.

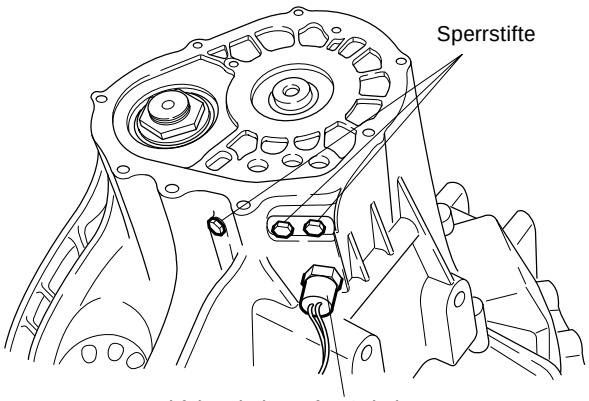
    Dichtmittelmenge: **1,5-2,3 g**

    Anzugsdrehmoment: **43-54 Nm**



AV2A41180

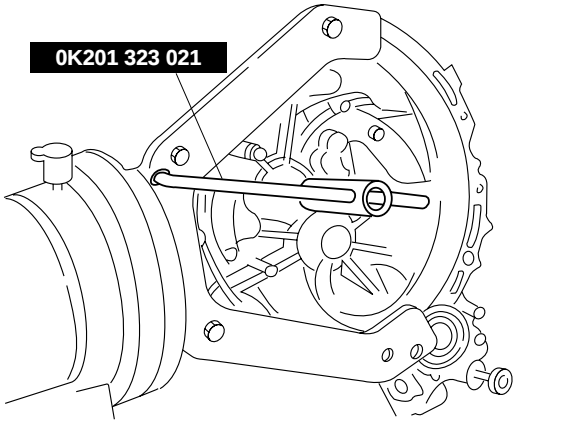
34. Rückfahrscheinwerfer-Schalter anbauen.
35. Sperrstifte, -federn und -kugeln in das Getriebegehäuse einbauen.



AV2A41159

36. Ersten Gang einlegen, um die Primärwelle zu arretieren.
37. Primärwelle mit **Spezialwerkzeug (0K201 323 021)** fixieren.
38. Sicherungsmutter mit Scheibe auf die Sekundärwelle schrauben und festziehen.

    Anzugsdrehmoment: **147-216 Nm**



BSX041034

39. Dichtflächen zwischen Getriebe und hinterem Gehäusedeckel dünn mit Dichtmittel bestreichen und Deckelschrauben festziehen.

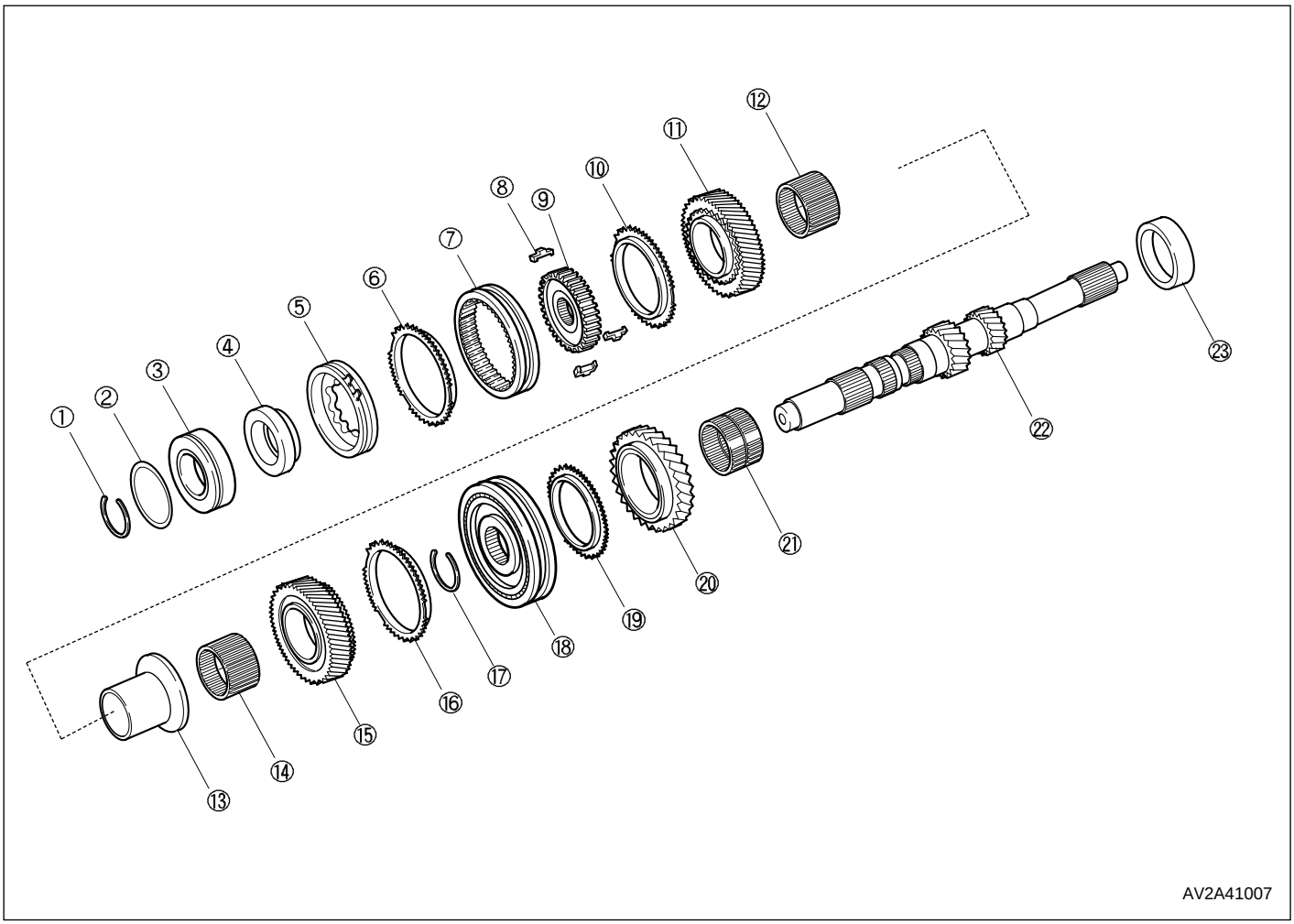
    Anzugsdrehmoment: **16-23 Nm**

Primärwelle

1. Axialspiel aller Zahnräder vor der Zerlegung messen (*siehe "Prüfung"*).
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Achtung
Spiel aller Zahnräder vor der Zerlegung und nach dem Zusammenbau messen.

✱ *Hinweis*
a) Das Axialspiel der Primärwellenräder muß gemessen werden während die Welle noch im Kupplungsgehäuse sitzt.



(1) Sprengring
(2) Scheibe
(3) Lager
(4) Synchronkegelhülse
(5) Synchronkegel
(6) Synchronring
(7) Synchronkörperhülse
(8) Synchronfederkeil
(9) Synchronkörper
(10) Synchronring
(11) Zahnrad 5. Gang
(12) Nadellager
(13) Zahnradhülse
(14) Nadellager
(15) Zahnrad 4. Gang
(16) Synchronring
(17) Sprengring
(18) Synchronkörperhülse
(19) Synchronring
(20) Zahnrad 3. Gang
(21) Nadellager
(22) Primärwelle
(23) Lager

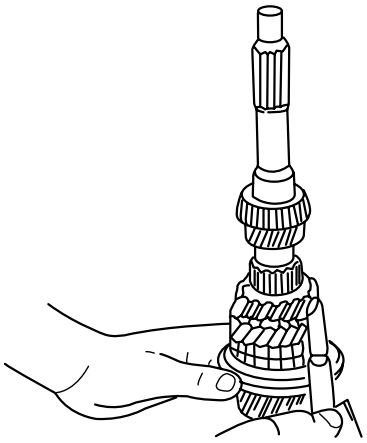
Prüfung

Axialspiel 3. Gang

1. Spiel zwischen 3. und 2. Gang messen.

   Zulässiges Spiel: 0,05 - 0,2 mm
   Spiel max.: 0,25 mm

2. Anlageflächen zwischen Zahnrad 3. Gang, Zahnrad 2. Gang und Synchronkörper (3./4. Gang) prüfen. Beschädigte oder verschlissene Teile ersetzen.



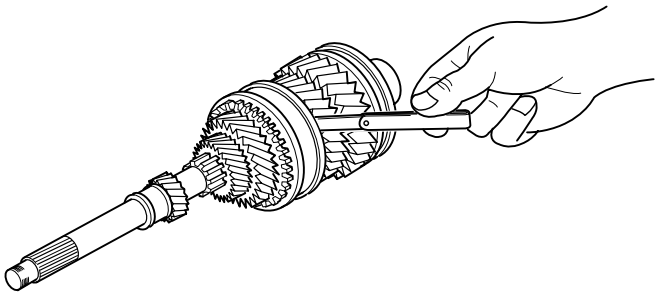
AS2A41051

Axialspiel 4./5. Gang

1. Spiel zwischen Zahnrad 4. Gang und Zahnrad 5. Gang messen.

4. Gang:	**zul. Spiel**	**0,135 - 0,30 mm**
	Spiel max.:	**0,335 mm**
5. Gang:	**zul. Spiel**	**0,07 - 0,20 mm**
	Spiel max.:	**0,25 mm**

2. Anlageflächen zwischen Zahnrad 4. Gang, Zahnrad 5. Gang, Synchronkörper 3./4. Gang und Synchronkörper 5. Gang prüfen. Beschädigte oder verschlissene Teile ersetzen.

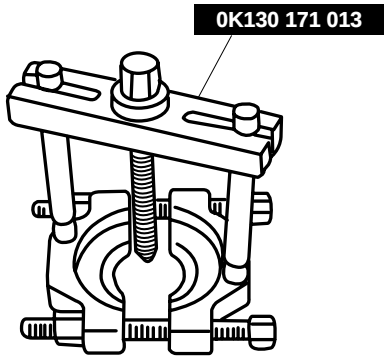


AV2A41004

Ausbauhinweis

Lager (Synchronkörper 5. Gang-seitig)

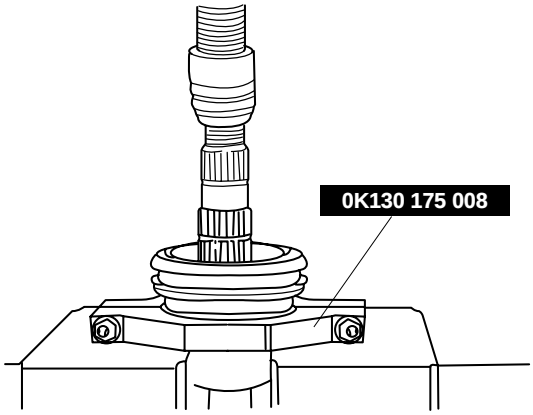
Lager mit **Spezialwerkz. (0K130 171 013)** ausbauen.



0K130 171 013

Synchronkörper 3./4. Gang, Synchronring 3. Gang, Zahnrad 3. Gang, Synchronkörper 5. Gang, Synchronring 5. Gang und Zahnrad 5. Gang

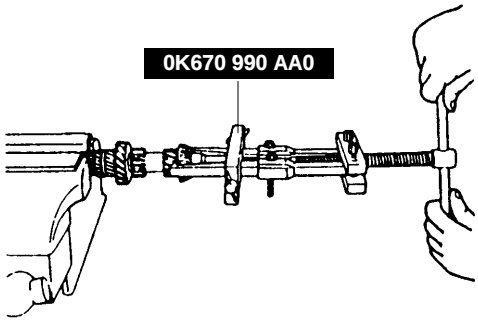
1. Sprengring mit geeignetem Werkzeug abbauen.
2. Synchronkörper 5. Gang, Synchronring 5. Gang und Zahnrad 5. Gang mit **Spezialwerkzeug (0K130 175 008)** abbauen.
3. Synchronkörper 3./4. Gang, Synchronring 3. Gang und Zahnrad 3. Gang mit **Spezialwerkzeug (0K130 175 008)** abbauen.



AS2A41054

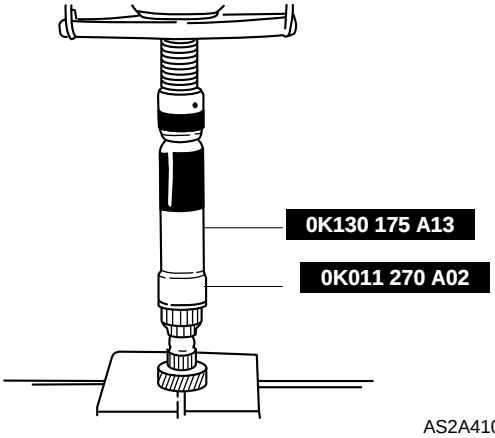
Lager (Rückwärtsgangzahnrad-seitig)

Lager mit **Spezialwerkz. (0K670 990 AA0)** abbauen.



AS2A41055

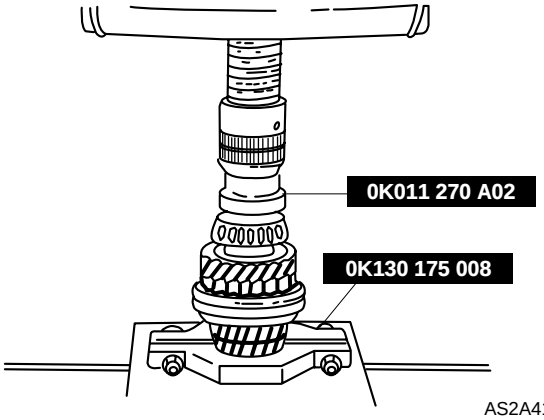
Einbauhinweis
Lager (Rückwärtsgangzahnrad-seitig)
Neues Lager mit **Spezialwerkzeug (0K130 175 A13/0K011 270 A02)** anbauen.



AS2A41087

Synchronring 5. Gang, Primärwellenrad und –lager 5. Gang (Synchronkörper 5. Gang-seitig)

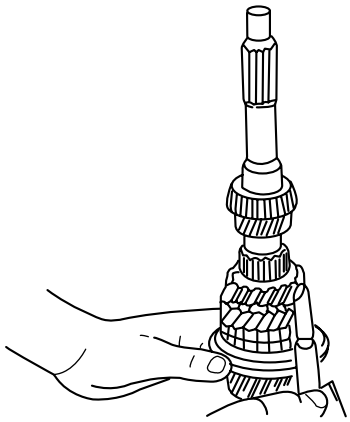
1. Synchronring 5. Gang, Zahnrad 5. Gang und neues Lager mit **Spezialwerkzeug (0K011 270 A02/ 0K130 175 008)** anbauen.



AS2A41089

2. Spiel zwischen den Primärwellenrädern des 3. und des 2. Gangs messen.

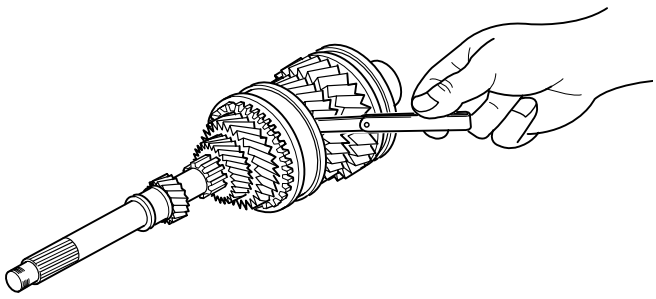
   Zulässiges Spiel: 0,05 - 0,20 mm
   Spiel max.: 0,25 mm



AS2A41090

3. Spiel zwischen den Primärwellenrädern des 4. und 5. Gangs messen.

   Zulässiges Spiel: 0,135 - 0,30 mm
   Spiel max.: 0,335 mm



AV2A41004

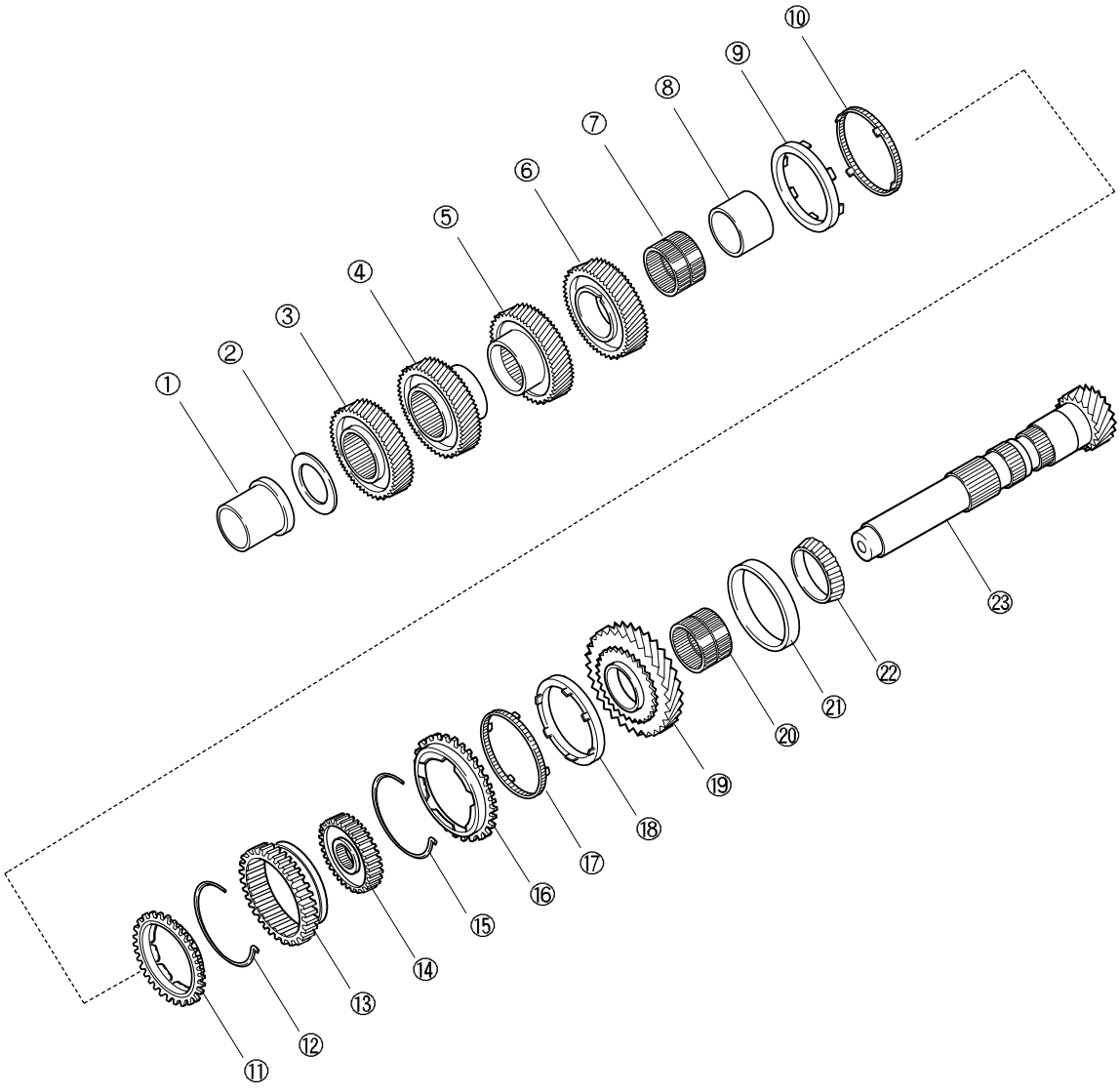
4. Primärwelle zerlegen und wieder zusammenbauen, falls der gemessene Wert nicht der Spezifikation entspricht.

Sekundärwelle

1. Axialspiel zwischen Zahnrad 1. Gang und Zahnrad 2. Gang vor der Zerlegung messen *(siehe "Prüfung").*
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Achtung
Axialspiel aller Zahnräder vor der Zerlegung und nach dem Zusammenbau prüfen.

✱ *Hinweis*
a) Das Axialspiel der Sekundärwellenräder muß gemessen werden während die Welle noch im Kupplungsgehäuse sitzt.



AV2041009

(1) Distanzstück
(2) Haltering
(3) Sekundärwellenrad 5. Gang
(4) Sekundärwellenrad 4. Gang
(5) Sekundärwellenrad 3. Gang
(6) Sekundärwellenrad 2. Gang
(7) Nadellager
(8) Hülse
(9) Synchron-Innenring
(10) Doppelkegel
(11) Synchronring
(12) Synchronfederkeil
(13) Rückwärtsgang-Zahnrad
(14) Synchronkörperhülse
(15) Synchronfederkeil
(16) Synchronring
(17) Doppelkegel
(18) Synchron-Innenring
(19) Sekundärwellenrad 1. Gang
(20) Nadellager
(21) Lagerring
(22) Kegellager
(23) Sekundärwelle

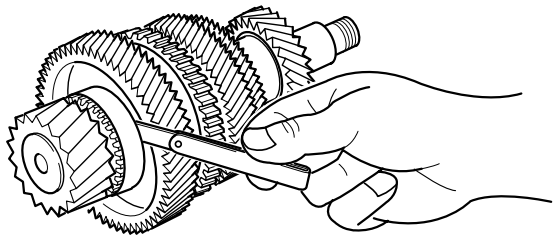
Prüfung

Axialspiel des Sekundärwellenrads 1. Gang

1. Spiel zwischen Sekundärwellenrad 1. Gang und Lager messen.

   Zulässiges Spiel: 0,07 - 0,30 mm
   Spiel max.: 0,36 mm

2. Anlageflächen zwischen Sekundärwellenrad 1. Gang, Sekundärwellenlager und Synchronkörper 1./2. Gang prüfen. Beschädigte oder verschlissene Teile ersetzen.



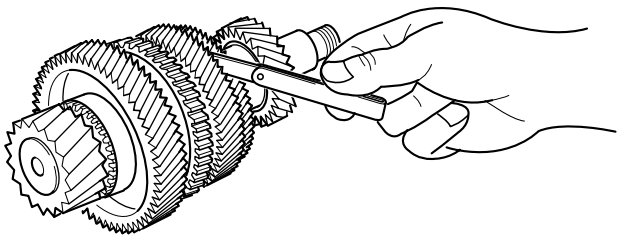
AV2A41005

Axialspiel des Sekundärwellenrads 2. Gang

1. Axialspiel zwischen den Sekundärwellenrädern des 2. und 3. Gangs messen.

   Zulässiges Spiel: 0,07 - 0,25 mm
   Spiel max.: 0,29 mm

2. Anlageflächen zwischen den Sekundärwellenrädern des 2 und des 3. Gangs und dem Synchronkörper 1./2. Gang prüfen. Beschädigte oder verschlissene Teile ersetzen.

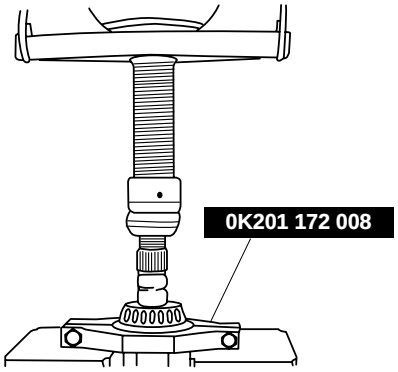


AV2A41006

Ausbauhinweis

Lager und Sekundärwellenrad 5. Gang

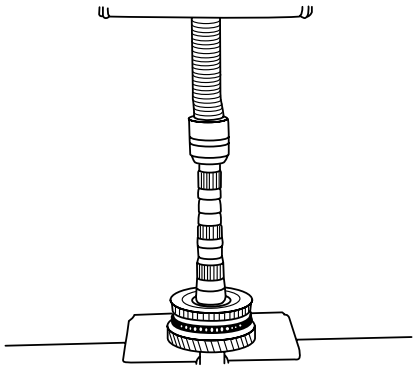
Lager und Sekundärwellenrad 5. Gang mit **Spezialwerkzeug (0K201 172 008)** abbauen.



AS2A41059

Synchronkörper 1./2. Gang, Synchronring 1. Gang und Sekundärwellenrad 1. Gang

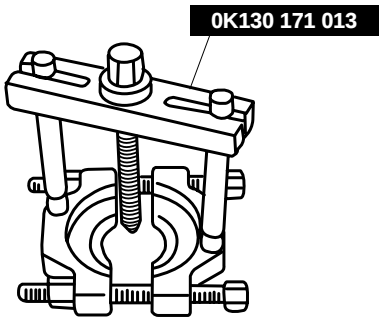
1. Sprengring mit geeignetem Werkzeug abbauen.
2. Synchronkörper 1./2. Gang, Synchronring 1. Gang und Sekundärwellenrad 1. Gang auspressen.



AS2A41061

Lager (differentialseitig)

1. Lager mit **Spezialwkz. (0K130 171 013)** abbauen.



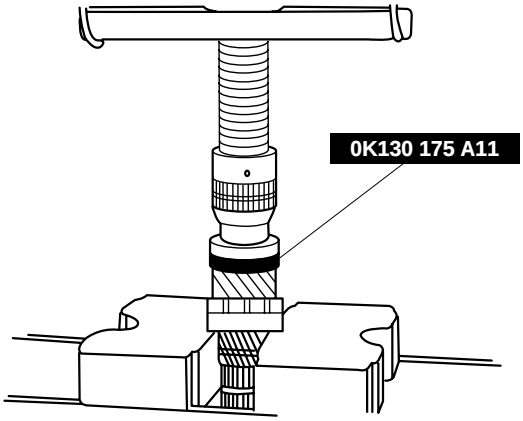
0K130 171 013

Einbauhinweis

1. Alle O-Ringe und Dichtungen ersetzen.
2. Darauf achten, daß alle Teile vor dem Zusammenbau sauber sind.
3. Teile binnen 10 Minuten nach dem Auftragen des Dichtmittels zusammenbauen. Dichtmittel vor dem Einfüllen des Getriebeöls mindestens 30 Minuten trocknen lassen.
4. Lager und -ringe stets paarweise ersetzen.

Lager (differentialseitig)

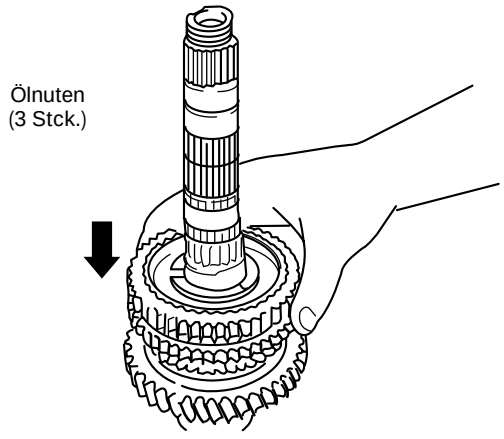
1. Neues Lager mit **Spezialwerkzeug (0K130 175 A11)** einbauen.



AV2A41008

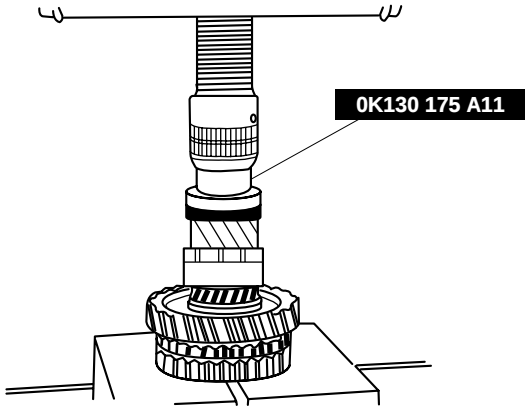
Sekundärwellenlager 1. Gang, Synchronring 1. Gang und Synchronkörper 1./2. Gang

1. Sekundärwellenrad 1. Gang, Synchronring 1. Gang und Synchronkörper 1./2. Gang anbauen (siehe Abbildung).
2. Synchronringnuten und Synchronfederkeile zueinander ausrichten.



AS2A41080

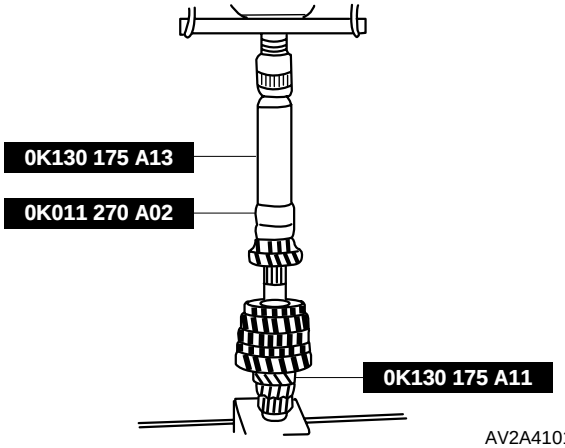
3. Synchronkörper 1./2. Gang mit **Spezialwerkzeug (0K130 175 A11)** aufpressen.



AV2A41009

Sekundärwellenrad 5. Gang und Lager

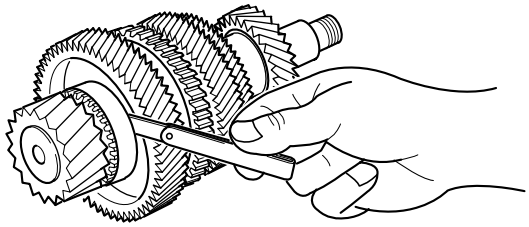
1. Sekundärwellenrad 5. Gang und Lager mit **Spezialwerkzeug (0K130 175 A13 / 0K011 270 A02 / 0K130 175 A11)** anbauen.



AV2A41010

2. Spiel zwischen Zahnrad 1. Gang und Differential messen.

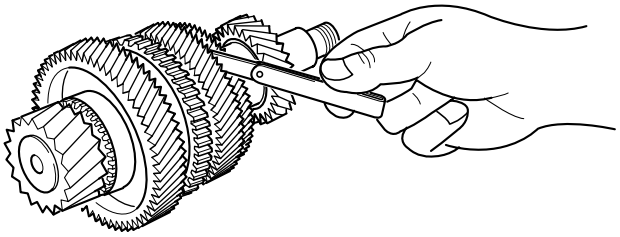
Zulässiges Spiel: 0,07 - 0,30 mm
Spiel max.: 0,36 mm



AV2A41005

3. Spiel zwischen den Sekundärwellenrädern des 2. und des 3. Gangs messen.

   Zulässiges Spiel: 0,07 - 0,25 mm
   Spiel max.: 0,29 mm



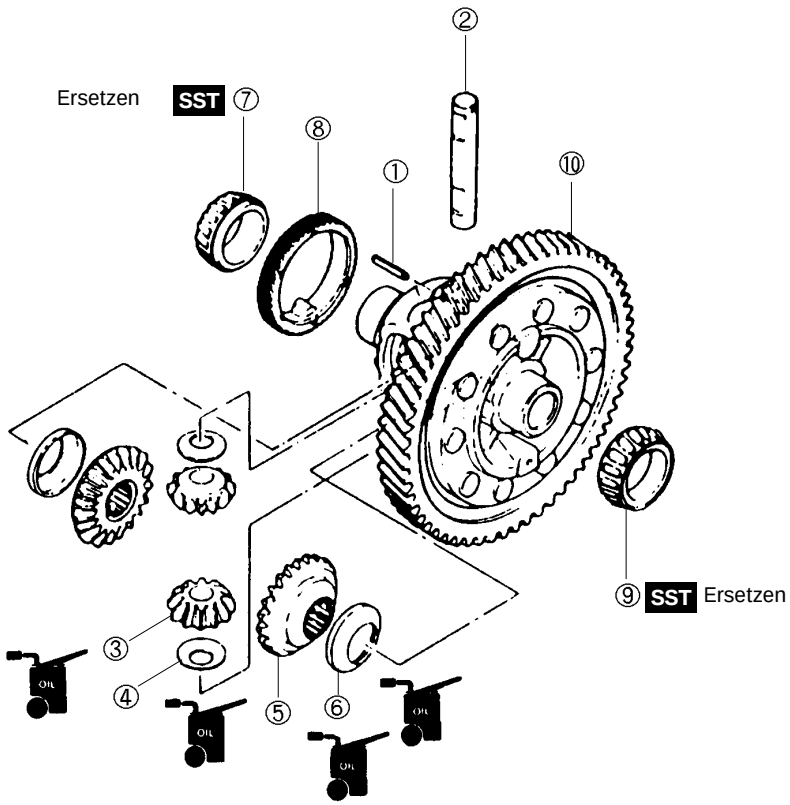
AV2A41006

4. Sekundärwelle zerlegen und wieder zusammenbauen, falls der gemessene Wert nicht der Spezifikation entspricht.

Differential

Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau

1. Spiel der Kegelräder vor der Zerlegung prüfen (*siehe "Prüfung"*).
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. Alle Teile prüfen und bei Bedarf instandsetzen oder ersetzen.
4. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.
5. Spiel nach dem Zusammenbau erneut messen.



OIL Spezifizierte Teile mit Öl benetzen

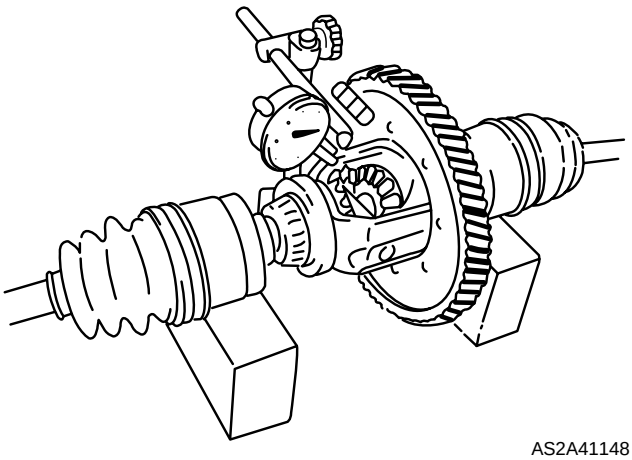
AS2A41147

(1) Spannstift
(2) Kegelradwelle
(3) Kegelrad
(4) Anlaufscheibe
(5) Kegelrad
(6) Anlaufscheibe
(7) Lager (gegenüber Tellerrad)
(8) Tachometerantriebsrad
(9) Lager (tellerradseitig)
(10) Tellerrad

Prüfung
Kegelradspiel
Spiel der Kegelräder wie folgt messen:
1. Linke und rechte Antriebswelle in das Differential einsetzen.
2. Antriebswellen in V-Blöcken lagern (siehe Abbildung).
3. Spiel der beiden Kegelräder messen.

   Zulässiges Spiel: 0-0,1 mm

4. Beschädigte oder verschlissene Teile ersetzen, falls der gemessene Wert nicht der Spezifikation entspricht.

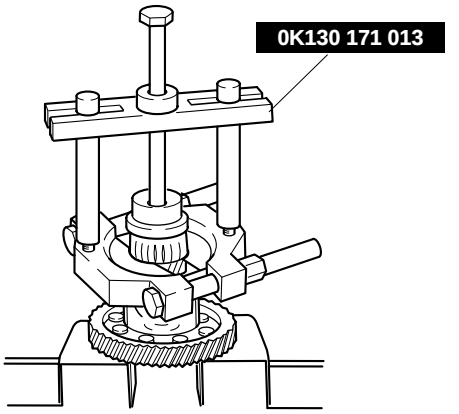


AS2A41148

Ausbauhinweis
Lager (gegenüber Tellerrad)

✻ *Hinweis*
Lager nur im Schadensfall ausbauen.

Lager mit **Spezialwerkzeug (0K130 171 013)** abbauen.



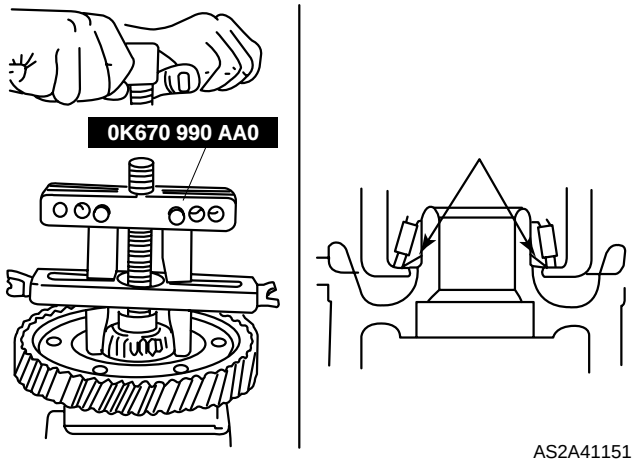
AS2A42119

Seitenlager-Innenring

Achtung
Differentialgehäuse nicht fallenlassen.

1. Innenring des Seitenlagers mit **Spezialwerkzeug** ausbauen (gegenüber Tellerrad).

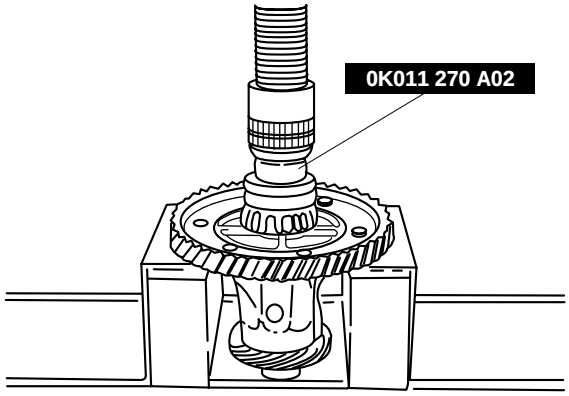
Lager (tellerradseitig)
Lager mit **Spezialwerkzeug (0K670 990 AA0)** ausbauen.



AS2A41151

Einbauhinweis
Lager (tellerradseitig)

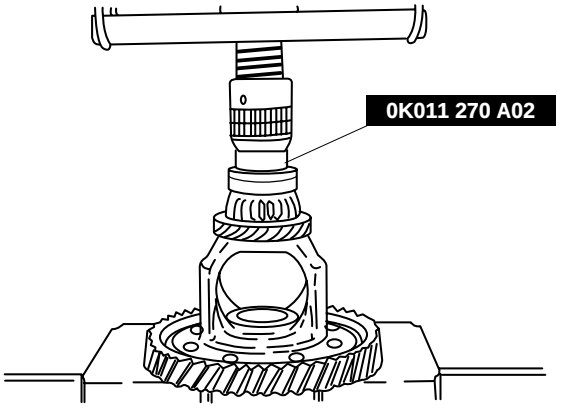
1. Neues Lager mit **Spezialwerkzeug (0K011 270 A02)** anbauen.



AS2A41154

Lager (gegenüber Tellerrad)

1. Tachometerantriebsrad anbauen.
2. Neues Lager mit **Spezialwerkzeug (0K011 270 A02)** anbauen.



AS2A41155

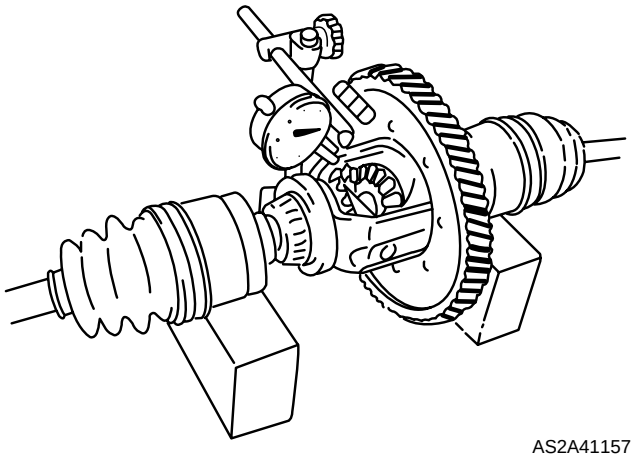
Kegelradspiel

Spiel der Kegelräder wie folgt messen:

1. Linke und rechte Antriebswelle in das Differential einsetzen.
2. Antriebswellen in V-Blöcken lagern (siehe Abbildung).
3. Spiel der beiden Kegelräder messen.

   Zulässiges Spiel: 0-0,1 mm

4. Beschädigte oder verschlissene Teile ersetzen, falls der gemessene Wert nicht der Spezifikation entspricht.

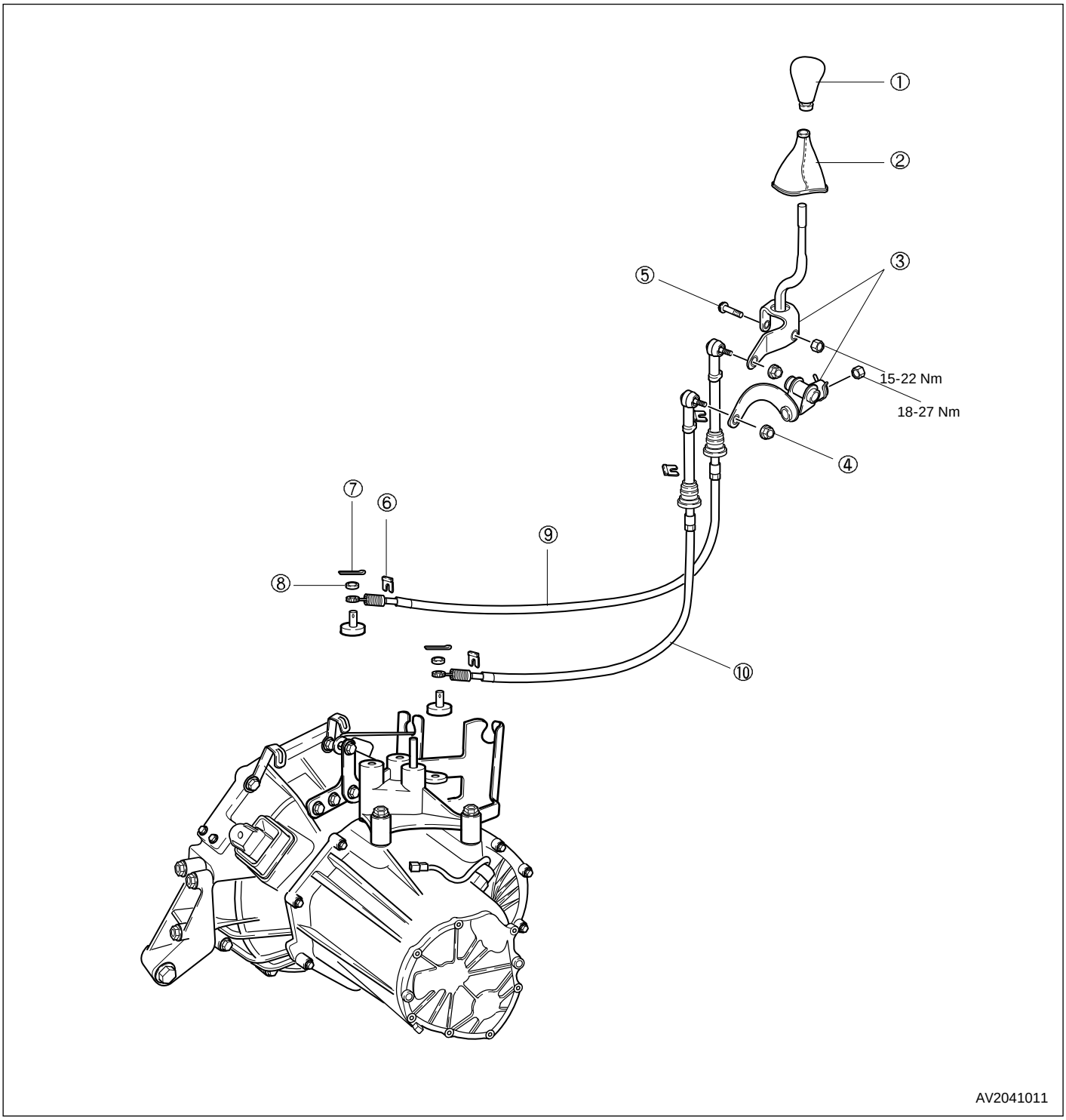


AS2A41157

Ansicht Schaltsteuerung

Überholen

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. Alle Teile prüfen und bei Bedarf instandsetzen oder ersetzen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



(1) Schaltknauf
(2) Faltenbalg
(3) Schalthebel
(4) Mutter
(5) Schraube
(6) Klammer
(7) Sicherungsstift
(8) Scheibe
(9) Schaltzug
(10) Wählzug

AUTOMATIKGETRIEBE

Spezialwerkzeuge 42-01

Fehlersuchtabelle
Tabelle zur Schnelldiagnose 42-02
Prüfung am Fahrzeug 42-03

Eigendiagnosesystem
Prüfverfahren 42-06
Nach-Reparatur-Verfahren 42-06
Fehlercodes 42-07
Schaltplan (KV6 Benzinmotor) 42-16
Schaltplan (J3 TCI Diesel) 42-19
TCM-Spannungstabelle 42-22

Technische Daten
Automatikgetriebe 42-24

Beschreibung und Funktion
Schnittzeichnung 42-25
Kupplungs-/Bremssystem 42-26
Komponentenfunktionen-Tabelle 42-27

Wartung am Fahrzeug
Elektrik
Fahrstufenschalter 42-28
HOLD-Schalter 42-28
Betriebsartschalter (POWER) 42-29
ATF-Temperatursensor 42-30
Geschwindigkeitssensor (Eingang) 42-30
Geschwindigkeitssensor (Ausgang) 42-31
Schaltmagnetventil 42-31
Druckmagnetventil 42-32

Mechanik
Automatikgetriebeflüssigkeit (ATF) 42-33
Öldichtring 42-34

Prüfungen der Mechanik
Festbremsprüfung 42-35
Verzögerungsprüfung 42-38
Leitungsdruckprüfung 42-40
Probefahrt 42-42
Schaltdiagramme 42-43

Aus- und Einbau
Getriebe
Ausbau 42-51
Einbau 42-56

Wählhebel
Ausbau 42-59
Einbau 42-60

Ölkühler
Ausbau 42-61
Einbau 42-62

Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau

Getriebe
Zerlegung 42-63
Zusammenbau 42-74

Ölpumpe, Freilauf 2 und Bremse 2
Zerlegung 42-83
Prüfung 42-85
Zusammenbau 42-86

Freilauf 2, Bremsnabe 2 und Kupplung 1
Zerlegung 42-88
Zusammenbau 42-89
Prüfung 42-89

Vorwärts-Kupplung und Direktkupplung
Zerlegung 42-90
Prüfung 42-91
Zusammenbau 42-92
Prüfung 42-93

Planetenräder und Sonnenrad
Zerlegung 42-94
Prüfung 42-95
Zusammenbau 42-95

Rückwärts-Bremse 1, vorderes Hohlrad und Freilaufkupplung #2
Zerlegung/Zusammenbau 42-96
Prüfung 42-97

Niedriggang-Kupplung
Zerlegung 42-98
Prüfung 42-99
Zusammenbau 42-100

Niedriggang-Bremse
Zerlegung/Zusammenbau 42-101
Prüfung 42-101

Vorgelege-Antriebsrad
Zerlegung 42-102
Zusammenbau 42-104

Niedriggang-Planetenräder und Differentialantriebsrad
Zerlegung 42-105
Zusammenbau 42-107

Getriebegehäuse hinten und Druckspeicherkolben
Zerlegung 42-109
Prüfung 42-110
Zusammenbau 42-110

Differential
Zerlegung 42-111
Zusammenbau 42-113

Steuerventilgehäuse
Zerlegung 42-115
Prüfung 42-117
Zusammenbau 42-118

Vorderes Ventilgehäuse
Zerlegung 42-120
Prüfung 42-121
Zusammenbau 42-121

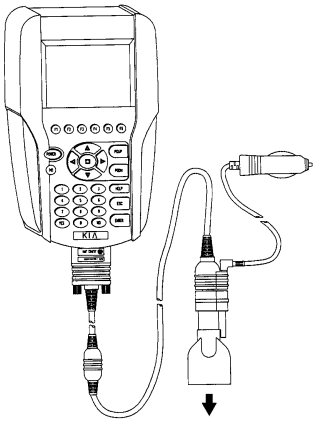
Mittleres Ventilgehäuse
Zerlegung 42-122
Prüfung 42-123
Zusammenbau 42-123

Hinteres Ventilgehäuse
Zerlegung 42-124
Prüfung 42-125
Zusammenbau 42-125

Spezialwerkzeuge

0K2A1 089 AA0

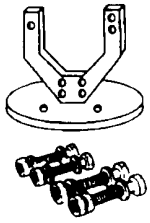
Diagnosegerät



Für die Fehlerdiagnose und zum Auslesen und Löschen der Fehlercodes.

0K130 175 011A

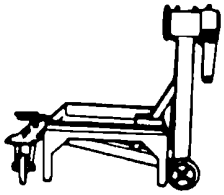
Aufhängevorrichtung für Getriebe



Zur Zerlegung und zum Zusammenbau des Getriebes.

0K130 990 007

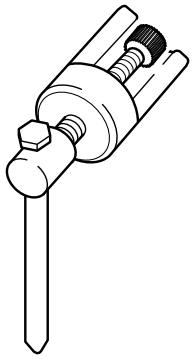
Motormontageblock



Zur Zerlegung und zum Zusammenbau des Getriebes.

0K011 190 006S

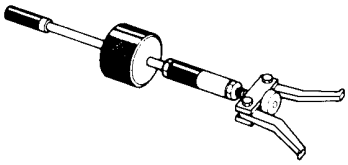
Ölpumpen-Auszieher



Zum Ausziehen der Ölpumpe.

0K011 270 001

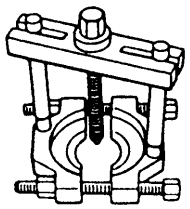
Auszieher für Lageraußenring



Zum Ausziehen des Lageraußenrings.

0K130 171 013

Lagerauszieher



Zum Ausziehen der Differentiallager.

Fehlersuchtabelle

Tabelle zur Schnelldiagnose

Die Tabelle zur Schnelldiagnose dient zum schnellen Auffinden einer Fehlerursache. Sie enthält 30 Gruppen möglicher Fehlursachen und zeigt die Zusammenhänge zwischen Problemen und Komponenten.

1. Komponenten in der Spalte "Eigendiagnose" werden mit der Eigendiagnosefunktion des TCM (Getriebesteuermodul) überprüft. Diese Signale können mit dem Diagnosegerät ausgelesen werden.
2. Die Komponenten in der Spalte "Einstellung" können aufgrund falscher Einstellung fehlerhaft sein.
3. Ein- und Ausgangssignale des TCM für die Komponenten in der Spalte "Diagnosegerät" können leicht mit dem Diagnosegerät geprüft werden.
4. Komponenten in der Spalte "Festbremsdrehzahl" können in der Festbremsprüfung auf Fehlfunktion geprüft werden.
5. Komponenten in der Spalte "Verzögerung" können in der Verzögerungsprüfung auf Fehlfunktion geprüft werden.
6. Komponenten in der Spalte "Leitungsdruck" können in der Öldruckprüfung auf Fehlfunktion geprüft werden.
7. Komponenten in der Spalte "Probefahrt" können im Rahmen einer Probefahrt auf Fehlfunktion geprüft werden.

Bauteil / Prüfpunkt	Elektronisches Steuergerät																Vorab-prüfung		Hydraulische Steuerung					Antriebsstrang							
	ATF-Temperaturgeber	Schaltsignal	Bremslichtschalter	Fahrstufenschalter	Betriebsartschalter	HOLD-Schalter	Leerlaufsignal	Drosselklappensensor	Kühlmitteltemperatursensor	Geschwindigkeitssensor (Eingang)	Geschwindigkeitssensor (Ausgang)	Magnetventil 1-2, 3-4	Magnetventil 2-3	Magnetventil Überbrückung	Druckmagnetventil	ATF-Ölstand und -Zustand	Wählhebel	Leerlaufdrehzahl und Zündeinstellung	Regelventil	Speicher	Ölpumpe	Druckölkreislauf	Drehmomentwandler	Vorwärts-Kupplung	Direktkupplung	Rückwärts-Bremse 1	Niedriggang-Bremse	Freilaufkupplung 1	Freilaufkupplung 2	Freilaufkupplung 3
Eigendiagnose								○		○	○	○	○	○	○															
Einstellung				○			○	○								○	○								○					
Diagnosegerät	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○												
Festbremsdrehzahl																			○		○		○	○	○		○	○	○	○
Verzögerung																				○				○	○	○	○			
Öldruck															○				○		○	○								
Probefahrt																								○	○	○	○	○		

Prüfung am Fahrzeug

Nr.	Fehlfunktion	Prüfpunkte	Motor falsch eingestellt	Antriebsscheibe	Falsche Montage der Getriebehalterung	Antriebswelle	Rad nicht ausgewuchtet	Interferenz zwischen Antriebssystem und Karosserie	Spiel der Federung	Kühlmitteltemperatursensor	Bremslichtschalter	Betriebsartschalter	Stromkreis des Drosselklappensensors	Drehmomentsteuerung	Fahrstufenschalter	Ausgangssensor	Kein Eingang vom Geschwindigkeitssensor	Schaltmagnetventil #1	Schaltmagnetventil #2	Überbrückungs-Magnetventil	Leitungsdruck-Magnetventil	Störung im TCM	Wählhebelgestänge	Vibrieren der Kühlleitungen	Halterungen der Kühlleitungen	Vibrieren der Kühlleitungen	Unzureichend	Wasser und andere Fremdstoffe	Falsche Öldichtung	Falscher Dichtring	Falscher O-Ring	Drehmomentwandler	Ventilgehäuse	Antriebsstrang
		Referenzseite (42-)				50Gr.	53Gr.			21Gr.	52Gr.	29	21Gr.		28	31	16	31	31	31	32	22		61	61	61	33							115	63
			Motor			**Fahr-gestell**				**Elektronische Steuerung**													**Andere**				**ATF**		**Antriebsstrang**						
1	Fzg. fährt nicht/ Schlupf	Keine Vorwärtsbewegung/ Schlupf																									○	○				○	○	○
		Keine Rückwärtsbewegung/ Schlupf																									○	○				○	○	○
		Schlupf beim Schalten und Beschleunigen																									○	○					○	○
2	Hartes Schalt-rucken	Schalten N-D																									○	○					○	○
		Schalten N-R																									○	○					○	○
3	Motor startet nicht														○								○											
4	Festbremsen	Bei N-D, N-R	○																					○									○	
		Bei Verzögerung	○																					○									○	
5	Unnormale Beschleunigung		○																															
6	Schaltet nicht	Kein Herauf/Herunterschalten 1-2													○							○											○	○
		Kein Herauf/Herunterschalten 3-2													○							○											○	○
		Kein Herauf/Herunterschalten 3-4								○					○							○											○	○
		Keine Überbrückung								○	○				○					○		○										○	○	
		Kein Gangwechsel beim Kein Kick-Down. (Siehe Nr. 8)											○			○	○	○	○		○													
		Keine Motorbremse (3. Gang)																					○											
		Keine Motorbremse (2. Gang)																					○										○	○
		Keine Motorbremse (1. Gang)																					○										○	○
7	Schaltpunkte zu niedrig/hoch																					○											○	○
8	HOLD-Kontrolleuchte EIN/AUS												○	○		○	○	○	○	○	○													
9	Wählhebelbetätigung zu schwer/leicht																						○											
10	Kein Wechsel der Betriebsart											○																						
11	Ölundich-tigkeit	Entlüftung																							○			○					○	
		Motor u. Getriebegehäuse		○																									○		○	○		○
		Differentialgehäuse				○																							○					
		Schaltwellendichtring																											○					
		Seitendeckel/hinterer Deckel des Getriebegehäuses																												○				
		O-Ring an Sensor, Magnetventil und Öleinfüllrohr																													○			
		Kühlerleitungen																							○									

(Gr. = Kapitel-Nr.)

Nr.	Fehlfunktion	Prüfpunkte	Referenzseite (42-)			50Gr.	53Gr.		21Gr.	52Gr.	29	21Gr.		28	31	16	31	31	31	32	22		61	61	61	33					115	63
			Motor			Fahrgestell			Elektronische Steuerung														Andere			ATF	Antriebsstrang					
			Motor falsch eingestellt	Antriebsscheibe	Falsche Montage der Getriebehalterung	Antriebswelle	Rad nicht ausgewuchtet	Interferenz zwischen Antriebssystem und Karosserie	Spiel der Federung	Kühlmitteltemperatursensor	Bremslichtschalter	Betriebsartschalter	Stromkreis des Drosselklappensensors	Drehmomentsteuerung	Fahrstufenschalter	Ausgangssensor	Kein Eingang vom Geschwindigkeitssensor	Schaltmagnetventil #1	Schaltmagnetventil #2	Überbrückungs-Magnetventil	Leitungsdruck-Magnetventil	Störung im TCM	Wählhebelgestänge	Vibrieren der Kühlleitungen	Halterungen der Kühlleitungen	Vibrieren der Kühlleitungen	Unzureichend	Wasser und andere Fremdstoffe	Falsche Öldichtung	Falscher Dichtring	Falscher O-Ring	Drehmomentwandler	Ventilgehäuse	Antriebsstrang
12	Hartes Schalt-rucken	Beim Schalten N-D			○				○						○						○						○	○				○	○
		Beim Schalten N-R			○				○						○						○						○	○				○	○
		Beim Hochschalten	○		○				○												○						○	○				○	○
		Im Schiebebetrieb			○				○												○											○	○
		Bei Kick-Down			○				○												○											○	○
		Bei Betätigung/Lösen des Gaspedals (kein Schalten)	○		○				○																								
13	Starke Vibrationen	Im Leerlauf	○	○	○																												
		Beim Fahren	○	○	○	○	○	○																									
14	Geräusch-entwicklung	Im Leerlauf	○																						○								
		Beim Schalten nach P			○	○																											
		Beim Fahren	○		○	○			○																○								○
		Beim Schalten	○		○	○			○																								
		Bei Betätigung/Lösen des Gaspedals (kein Schalten)	○		○	○			○																								

(Gr. = Kapitel-Nr.)

Bauteile des Automatikgetriebes (innen)

Fehlfunktion		Prüfpunkte	Drehmomentwandl.				Ventilgehäuse															Druckspeicher (C1, C2, B2, B4)	Kupplungsscheibe								Freilaufkupplung			Zahnrad		
			Interner Fehler	Externer Fehler	Ölpumpe	Ölsieb	Schaltmagnetventil #1	Schaltmagnetventil #2	Überbrückungs-Magnetventil	Leitungsdruck-Magnetventil	Primärregelventil	Sekundärregelventil	Regelventil	Handsteuerventil	Schaltventil 1-2	Schaltventil 2-3	Schaltventil 3-4	Überbrückungs-Steuerventil	Überbrückungs-Modulatorventil		Vorwärts-Kupplung (C1)	Direktkupplung (C2)	Niedriggang-Kupplung (C3)	Freilaufkupplung 2 (B1)	Bremse 2 (B2)	Bremse 1/Rückwärts (B3)	Niedriggang-Bremse (B4)	Freilaufkupplung #1 (F-1)	Freilaufkupplung #2 (F-2)	Freilaufkupplung #3 (F-3)	Planetenzahnrad vorn/hinten	Vorgelegezahnrad	Differentialzahnrad
1	Fzg. fährt nicht/ Schlupf	Keine Vorwärtsbewegung/ Schlupf	○		○	○		○			○		○	○		○					○						○			○	○				
		Keine Rückwärtsbewegung/ Schlupf	○		○	○	○				○		○	○	○	○	○					○				○	○								
		Schlupf beim Schalten und Beschleunigen			○	○	○	○			○																								
2	Hartes Schalt-rucken	Beim Schalten N-D									○										○						○								
		Beim Schalten N-R									○											○				○	○								
3	Festbremsen								○									○																		
4	Schaltet nicht	Kein Heraufschalten 1-2					○								○		○							○	○			○							
		Kein Heraufschalten 2-3						○								○							○												
		Kein Heraufschalten 3-4					○										○					○													
		Keine Überbrückung	○						○			○			○			○	○																
		Kein Herunterschalten 4-3					○										○							○											
		Kein Herunterschalten 3-2						○								○											○								
		Kein Herunterschalten 2-1					○								○		○																		
		Keine Motorbremse (3. Gang)												○			○							○											
		Keine Motorbremse (2. Gang)												○		○											○								
		Keine Motorbremse (1. Gang)												○	○		○									○									
5	Ölundichtig-keit	Entlüftung										○																							
		Halterung von Motor und Getriebegehäuse		○	○																														
6	Hartes Schalt-rucken	Beim Schalten N-D								○										○															
		Beim Schalten N-R								○										○															
		Beim Hochschalten								○										○															
		Im Schiebebetrieb								○										○															
		Bei Kick-Down								○										○															
7	Geräusch-entwicklung	Beim Fahren																															○	○	○

Eigendiagnosesystem

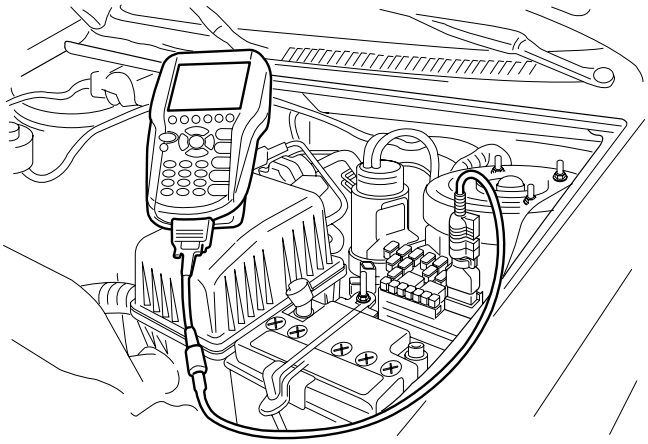
Beschreibung

Das Steuergerät besitzt eine Eigendiagnosefunktion zur Feststellung von Fehlfunktionen der Hauptsensoren (Eingang), der Magnetventile (Ausgang) und des TCM. Zum Auslesen der im TCM gespeicherten Fehlercodes wird ein geeignetes Diagnosegerät verwendet.

Fehlercodes

Prüfverfahren

1. Das Diagnosegerät an den Diagnosestecker im Motorraum anschließen.
2. Zündung einschalten.
3. Auf Fehlercodes prüfen (Handbuch für Kia-Diagnosegerät verwenden).
4. Bei vorhandenen Fehlercodes die Ursache anhand der Nummer in der Fehlercodetabelle suchen. Ggf. instandsetzen.
5. Nach der Reparatur die entsprechenden Verfahren durchführen um sicherzustellen, daß keine Fehlercodes mehr gespeichert sind.

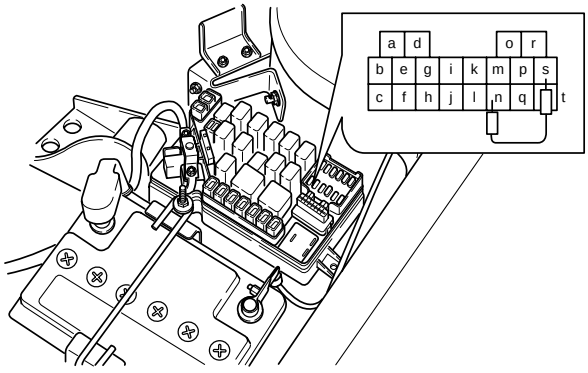


AV2021012

✱ *Hinweis*
Ist das Kia-Diagnosegerät nicht verfügbar, den Blinkcode mit der HOLD-Leuchte prüfen.

a) Die Klemmen "n" und "s" des Diagnosesteckers im Motorraum bei ausgeschalteter Zündung überbrücken.

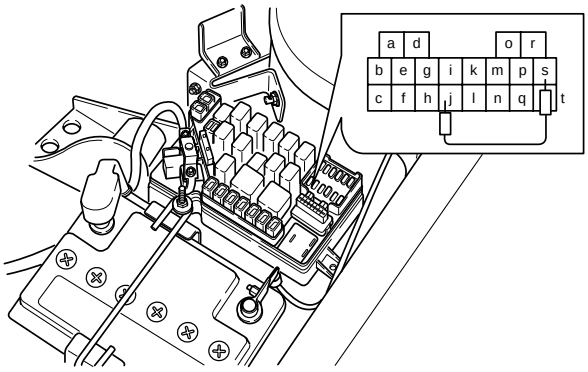
b) Zündung einschalten.



AV2A42159

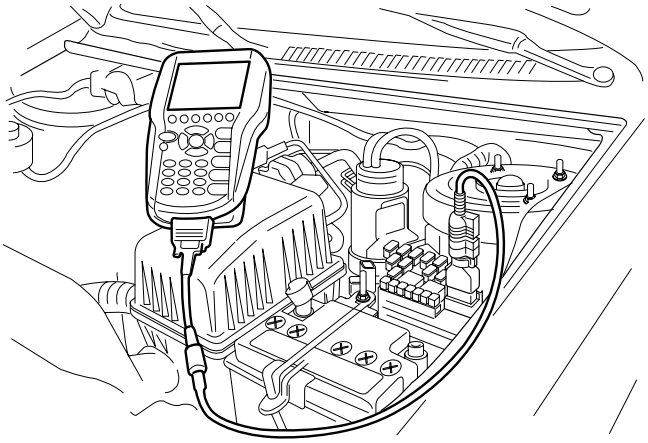
Nach-Reparatur-Verfahren

1. Zum Löschen von Fehlercodes aus dem TCM-Speicher die Klemmen "j" und "s" des Diagnosesteckers im Motorraum nach Einschalten der Zündung überbrücken oder die Anweisungen des Diagnosegeräts befolgen.



AV2A42158

2. Das Diagnosegerät an den Diagnosestecker im Motorraum anschließen.
3. Zündung einschalten.
4. Sicherstellen, daß keine Fehlercodes angezeigt werden.
5. Das Diagnosegerät wieder vom Diagnosestecker im Motorraum abklemmen.



AV2021012

Fehlercodes

P-Code	Blinkcode	Fehlerhaftes Bauteil	Eigendiagnose
P1121	12	Drosselklappensensor	Das Arbeitsverhältnis liegt unter 5 % oder über 94 %, oder das Motorlastsignal kann nicht festgestellt werden. (*1)
			Die TP-Sensorspannung liegt unter 0,35 V bei vollständig geschlossener Drosselklappe oder über 4,65 V bei vollständig geöffneter Drosselklappe. (*2)
P0722	55	Geschwindigkeitssensor (Ausgang)	Kein Impulseingang des Eingangssignals bei 5.000 Impulsen des Ausgangssignals.
P0753	60	Schaltmagnetventil #1	Steht der Stromkreisausgang des Magnetventil-antriebs auf AUS, stellt die Magnetventil-überwachung ihn als EIN fest. Dies wird EIN nach 8 Schaltbewegungen.
P0758	61	Schaltmagnetventil #2	
P0743	63	Überbrückungs-Magnetventil	Steht der Stromkreisausgang des Magnet-ventilantriebs auf EIN, stellt die Magnetventil-überwachung ihn als AUS fest.
P0748	64	Leitungsdruck-Magnetventil	**Bei hohem Spannungsausgang** – Wenn maximale Spannung bei weniger als 1 A festgestellt wird **Bei niedrigem Spannungsausgang** – Wenn minimale Spannung bei mehr als 50 mA festgestellt wird
P0780	65	Drehmomentsteuerung (*1)	Wenn das Signal hoch ist, wird niedrig festgestellt.
P0717	66	Geschwindigkeitssensor (Eingang)	Kein Impulseingang des Ausgangssignals bei 3.000 Impulsen des Eingangssignals.

✱ *Hinweis*
*a) *1: Nur KV6 Benzinmotor*
*b) *2: Nur J3 TCI Diesel*

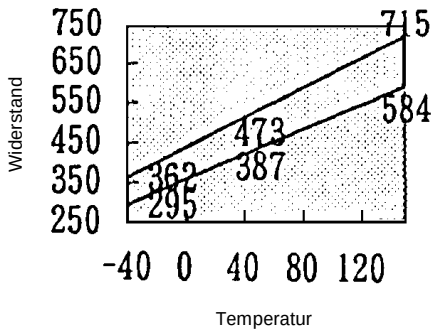
Fehlercode: P1121 (12)	Drosselklappensensor
Mögliche Ursache	• Fehlfunktion des Drosselklappensensors • Fehlfunktion des PCM • Kurzschluß im Kabelstrang

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Sind alle Anschlüsse am Stecker und an den Steckerklemmen OK?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren
		Nein	Stecker instandsetzen oder ersetzen.
2	Spannung an TCM-Klemme C221-20 messen. OK? **Spannung: unter 0–5 V (bei Leerlauf oder Fahrt)**	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Nach Ersetzen des TCM erneut prüfen.
3	Variablen Widerstand des TP-Sensors messen. OK? **Widerstand: 2,0 kΩ ± 20%**	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	TP-Sensor ersetzen (Kapitel 21).
4	Sind Kabelstecker und Kabelstrang zwischen PCM und TCM OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstecker und/oder Kabelstrang instandsetzen oder ersetzen.
5	Tritt der Fehlercode nach dem Löschen erneut auf?	Ja	TCM ersetzen.
		Nein	Der Fehler ist ein zeitweise schlechter Kontakt des Kabelstrangs oder der Stecker und muß weiter untersucht werden.

Fehlercode: P0722 (55)	Geschwindigkeitssensor (Ausgang)
Mögliche Ursache	• Fehlfunktion des Geschwindigkeitssensors • Fehlfunktion des TCM • Kurzschluß im Kabelstrang

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Sind alle Anschlüsse am Stecker und an den Steckerklemmen OK?	Ja	Mit Schritt 2 fortfahren
		Nein	Stecker instandsetzen oder ersetzen.
2	Steigt die Gleichstrom-Spannung an TCM-Klemme C221-16 bei der Probefahrt an?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Stromkreis prüfen, dann mit Schritt 5 fortfahren.
3	TCM-Stecker abklemmen. Widerstand zwischen den Klemmen C221-16 und C221-17 messen. OK? **Widerstand: 387–473 Ω**	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
4	Magnetventilstecker abklemmen. Widerstand zwischen Klemmen A und B prüfen. OK? **Widerstand: 387–473 Ω**	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Geschwindigkeitssensor ersetzen.
5	Tritt der Fehlercode nach dem Löschen erneut auf?	Ja	TCM ersetzen.
		Nein	Der Fehler ist ein zeitweise schlechter Kontakt des Kabelstrangs oder der Stecker und muß weiter untersucht werden.

✱ *Hinweis*
Da sich der Widerstand des Geschwindigkeitssensors mit der Temperatur ändert, prüfen, ob er bei hoher Temperatur der Spezifikation entspricht.

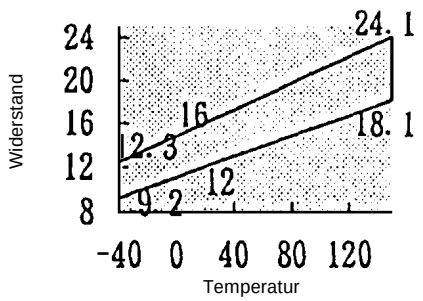


AGX042B071

Fehlercode: P0753 (60)	Magnetventil #1 (Schalten 1–2, 3–4)
Mögliche Ursache	• Fehlfunktion des Magnetventils • Fehlfunktion des TCM • Kurzschluß im Kabelstrang

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Sind alle Anschlüsse am Stecker und an den Steckerklemmen OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Stecker instandsetzen oder ersetzen.
2	Spannung an TCM-Klemme C221-8 messen. **Standardspannung:** **Magnetventil EIN: B+** **Magnetventil AUS: 0 V** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
3	Widerstand des Magnetventils zwischen Steckerklemme C221-8 und Masse wie folgt messen. 1. Batteriemassekabel abklemmen. 2. TCM-Stecker abklemmen. 3. Widerstand messen. **Standardwiderstand: 12–16 Ω** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
4	Widerstand des Magnetventils zwischen Steckerklemme C176-1 und Masse wie folgt messen. 1. Batteriemassekabel abklemmen. 2. Magnetventilstecker abklemmen. 3. Widerstand messen. **Widerstand: 12–16 Ω** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Magnetventil ersetzen.
5	Tritt der Fehlercode nach dem Löschen erneut auf?	Ja	TCM ersetzen.
		Nein	Der Fehler ist ein zeitweise schlechter Kontakt des Kabelstrangs oder der Stecker und muß weiter untersucht werden.

✱ *Hinweis*
Da sich der Widerstand des Magnetventils mit der Temperatur ändert, prüfen, ob er bei hoher Temperatur der Spezifikation entspricht.

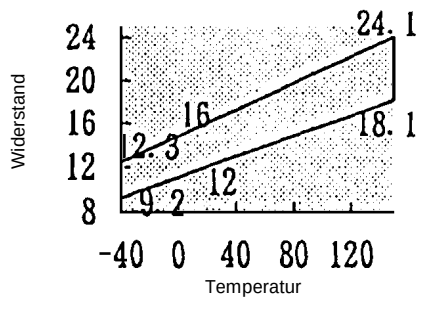


AGX042B048

Fehlercode: P0758 (61)	Magnetventil #2 (Schalten 2–3)
Mögliche Ursache	• Fehlfunktion des Magnetventils • Fehlfunktion des TCM • Kurzschluß im Kabelstrang

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Sind alle Anschlüsse am Stecker und an den Steckerklemmen OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Stecker instandsetzen oder ersetzen.
2	Spannung an TCM-Klemme C221-7 messen. **Standardspannung:** **Magnetventil EIN: B+** **Magnetventil AUS: 0 V** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
3	Widerstand des Magnetventils zwischen Steckerklemme C221-7 und Masse wie folgt messen. 1. Batteriemassekabel abklemmen. 2. TCM-Stecker abklemmen. 3. Widerstand messen. **Standardwiderstand: 12–16 Ω** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
4	Widerstand des Magnetventils zwischen Steckerklemme C176-7 und Masse wie folgt messen. 1. Batteriemassekabel abklemmen. 2. Magnetventilstecker abklemmen. 3. Widerstand messen. **Widerstand: 12–16 Ω** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Magnetventil ersetzen.
5	Tritt der Fehlercode nach dem Löschen erneut auf?	Ja	TCM ersetzen.
		Nein	Der Fehler ist ein zeitweise schlechter Kontakt des Kabelstrangs oder der Stecker und muß weiter untersucht werden.

✱ *Hinweis*
Da sich der Widerstand des Magnetventils mit der Temperatur ändert, prüfen, ob er bei hoher Temperatur der Spezifikation entspricht.

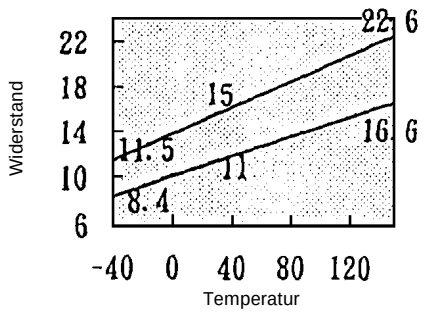


AGX042B048

Fehlercode: P0743 (63)	Überbrückungs-Magnetventil
Mögliche Ursache	• Fehlfunktion des Magnetventils • Fehlfunktion des TCM • Kurzschluß im Kabelstrang

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Sind alle Anschlüsse am Stecker und an den Steckerklemmen OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Stecker instandsetzen oder ersetzen.
2	Spannung an TCM-Klemme C221-22 messen. **Standardspannung:** **Magnetventil EIN: B+** **Magnetventil AUS: 0 V** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
3	Widerstand des Magnetventils zwischen Steckerklemme C221-22 und Masse wie folgt messen. 1. Batteriemassekabel abklemmen. 2. TCM-Stecker abklemmen. 3. Widerstand messen. **Standardwiderstand: 11–15 Ω** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
4	Widerstand des Magnetventils zwischen Steckerklemme C176-8 und Masse wie folgt messen. 1. Batteriemassekabel abklemmen. 2. Magnetventilstecker abklemmen. 3. Widerstand messen. **Widerstand: 11–15 Ω** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Magnetventil ersetzen.
5	Tritt der Fehlercode nach dem Löschen erneut auf?	Ja	TCM ersetzen.
		Nein	Der Fehler ist ein zeitweise schlechter Kontakt des Kabelstrangs oder der Stecker und muß weiter untersucht werden.

✱ *Hinweis*
Da sich der Widerstand des Magnetventils mit der Temperatur ändert, prüfen, ob er bei hoher Temperatur der Spezifikation entspricht.

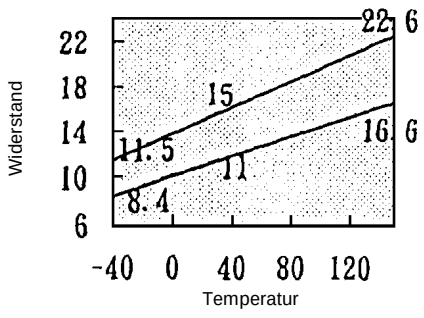


AGX042B049

Fehlercode: P0748 (64)	Druckmagnetventil
Mögliche Ursache	• Fehlfunktion des Magnetventils • Fehlfunktion des TCM • Kurzschluß im Kabelstrang

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Sind alle Anschlüsse am Stecker und an den Steckerklemmen OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Stecker instandsetzen oder ersetzen.
2	Prüfen, ob sich die Ausgangsspannung des TCM zum Druckmagnetventil verringert, wenn das Gaspedal betätigt wird.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Mit Schritt 5 fortfahren.
3	Widerstand des Magnetventils zwischen Klemme C221-6 und Klemme C 221-5 wie folgt messen. 1. Batteriemassekabel abklemmen. 2. TCM-Stecker abklemmen. 3. Widerstand messen. **Standardwiderstand: 3,3–3,7 Ω** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
4	Widerstand des Magnetventils zwischen der Klemme C176-3 und Klemme C 176-9 wie folgt messen. 1. Batteriemassekabel abklemmen. 2. Magnetventilstecker abklemmen. 3. Widerstand messen. **Widerstand: 3,3–3,7 Ω** Entspricht der Meßwert der Spezifikation?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Magnetventil ersetzen.
5	Tritt der Fehlercode nach dem Löschen erneut auf?	Ja	TCM ersetzen.
		Nein	Der Fehler ist ein zeitweise schlechter Kontakt des Kabelstrangs oder der Stecker und muß weiter untersucht werden.

✱ *Hinweis*
Da sich der Widerstand des Magnetventils mit der Temperatur ändert, prüfen, ob er bei hoher Temperatur der Spezifikation entspricht.



AGX042B049

Fehlercode: P0780 (65)	Drehmomentsteuerung (Nur KV6 Benzinmotor)
Mögliche Ursache	• Fehlfunktion des PCM • Fehlfunktion des TCM • Kurzschluß im Kabelstrang

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Sind alle Anschlüsse an den Steckern des PCM und TCM OK?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Stecker instandsetzen oder ersetzen.
2	Spannung an TCM-Klemme C221-18 messen. **Spannung: ca. 8–10 V (Zündung eingeschaltet)**	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	TCM ersetzen. PCM prüfen (siehe Kapitel 21).
3	Tritt der Fehlercode nach dem Löschen erneut auf?	Ja	TCM ersetzen.
		Nein	Der Fehler ist ein zeitweise schlechter Kontakt des Kabelstrangs oder der Stecker und muß weiter untersucht werden.

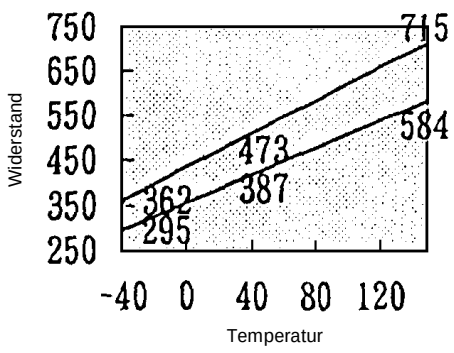
Fehlercode: P0717 (66)	Geschwindigkeitssensor (Eingang)
Mögliche Ursache	• Fehlfunktion des Geschwindigkeitssensors • Fehlfunktion des TCM • Kurzschluß im Kabelstrang

<table>
<tr><th>Schritt</th><th>Prüfung</th><th></th><th>Maßnahme</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Sind alle Anschlüsse am Stecker und an den Steckerklemmen OK?</td><td>Ja</td><td>Mit nächstem Schritt fortfahren</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Nein</td><td>Stecker instandsetzen oder ersetzen.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Spannung zwischen TCM-Klemmen C221-15 und C221-19 messen. OK?
<table>
<tr><th>Kl. (+)</th><th>Kl. (-)</th><th>Spannung</th><th>Bedingung</th></tr>
<tr><td rowspan="2">C221-15</td><td rowspan="2">C221-19</td><td>Gleichstrom</td><td>Bei Fahrt ansteigend</td></tr>
<tr><td>0 V</td><td>Bei Stillstand</td></tr>
</table></td><td>Ja</td><td>Stromkreis prüfen, dann mit Schritt 5 fortfahren.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Nein</td><td>Mit nächstem Schritt fortfahren.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>TCM-Stecker abklemmen. Widerstand zwischen den Klemmen C221-15 und C221-17 messen. OK?

Widerstand: 387–473 Ω</td><td>Ja</td><td>Mit Schritt 5 fortfahren.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Nein</td><td>Mit nächstem Schritt fortfahren.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Magnetventilstecker abklemmen. Widerstand zwischen den Klemmen C und D messen. OK?

Widerstand: 387–473 Ω</td><td>Ja</td><td>Mit nächstem Schritt fortfahren.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Nein</td><td>Geschwindigkeitssensor ersetzen.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Tritt der Fehlercode nach dem Löschen erneut auf?</td><td>Ja</td><td>TCM ersetzen.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Nein</td><td>Der Fehler ist ein zeitweise schlechter Kontakt des Kabelstrangs oder der Stecker und muß weiter untersucht werden.</td></tr>
</table>

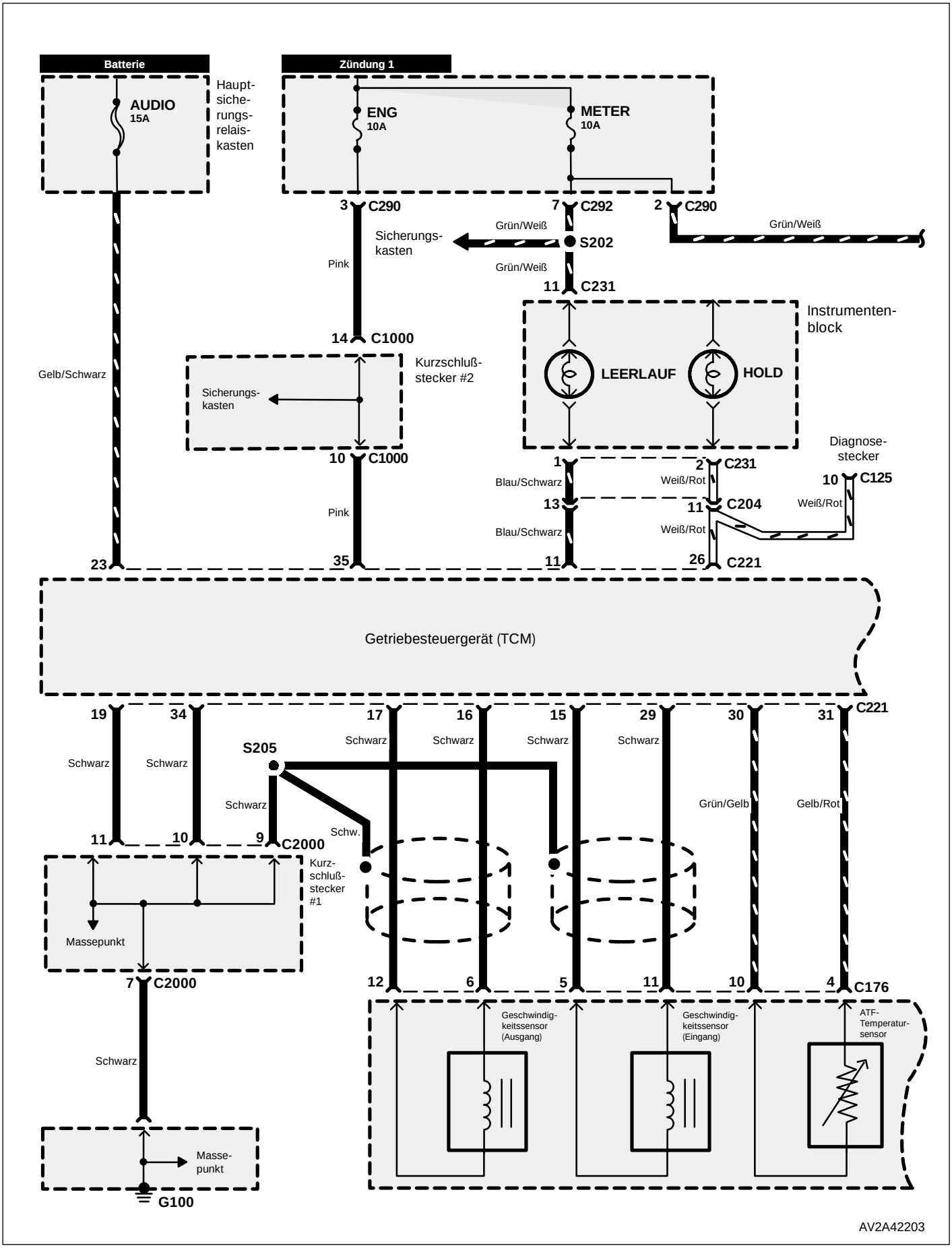
✱ *Hinweis*
Da sich der Widerstand des Geschwindigkeitssensors mit der Temperatur ändert, prüfen, ob er bei hoher Temperatur der Spezifikation entspricht.



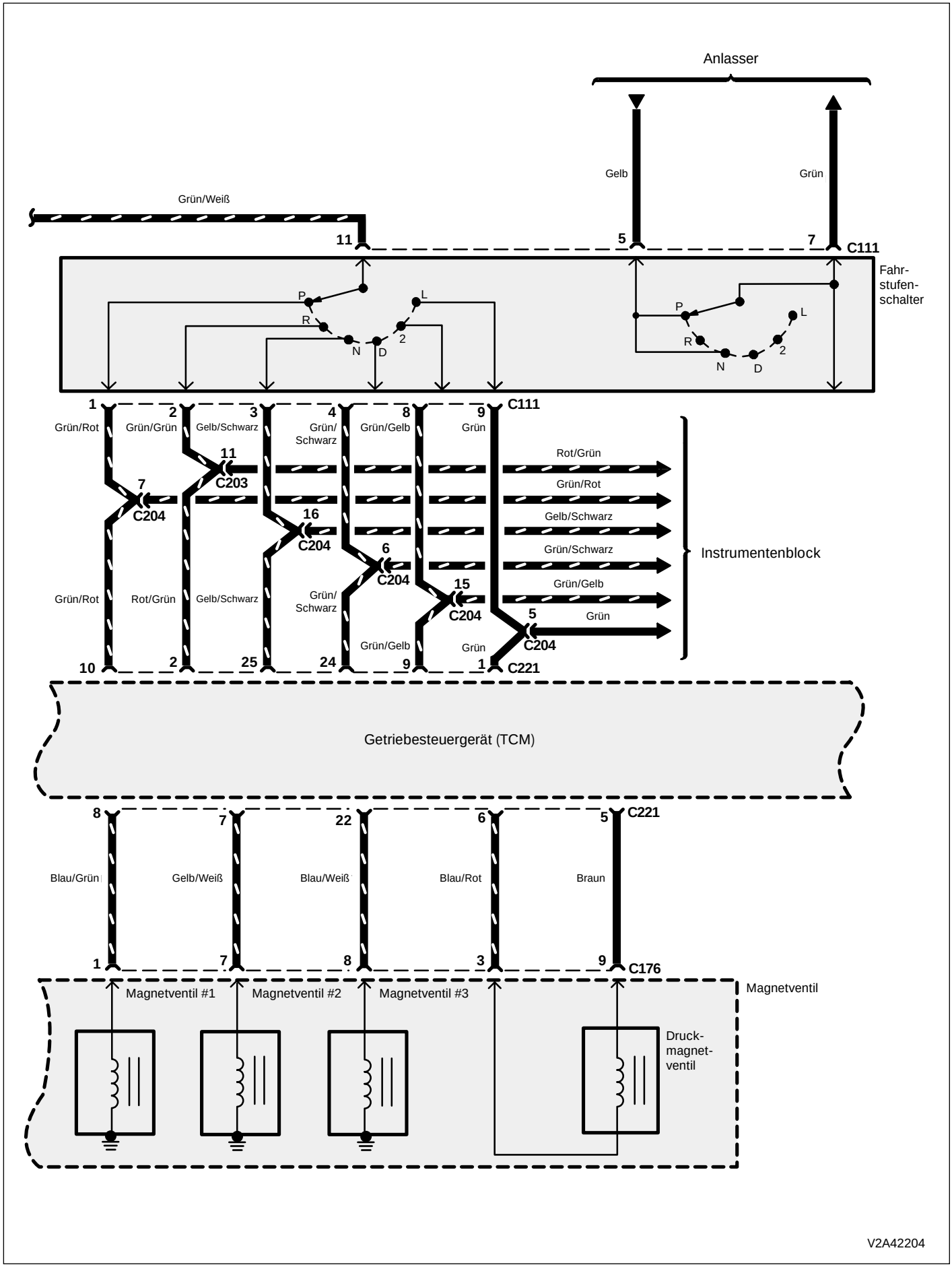
AGX042B051

Schaltplan (KV6 Benzinmotor)

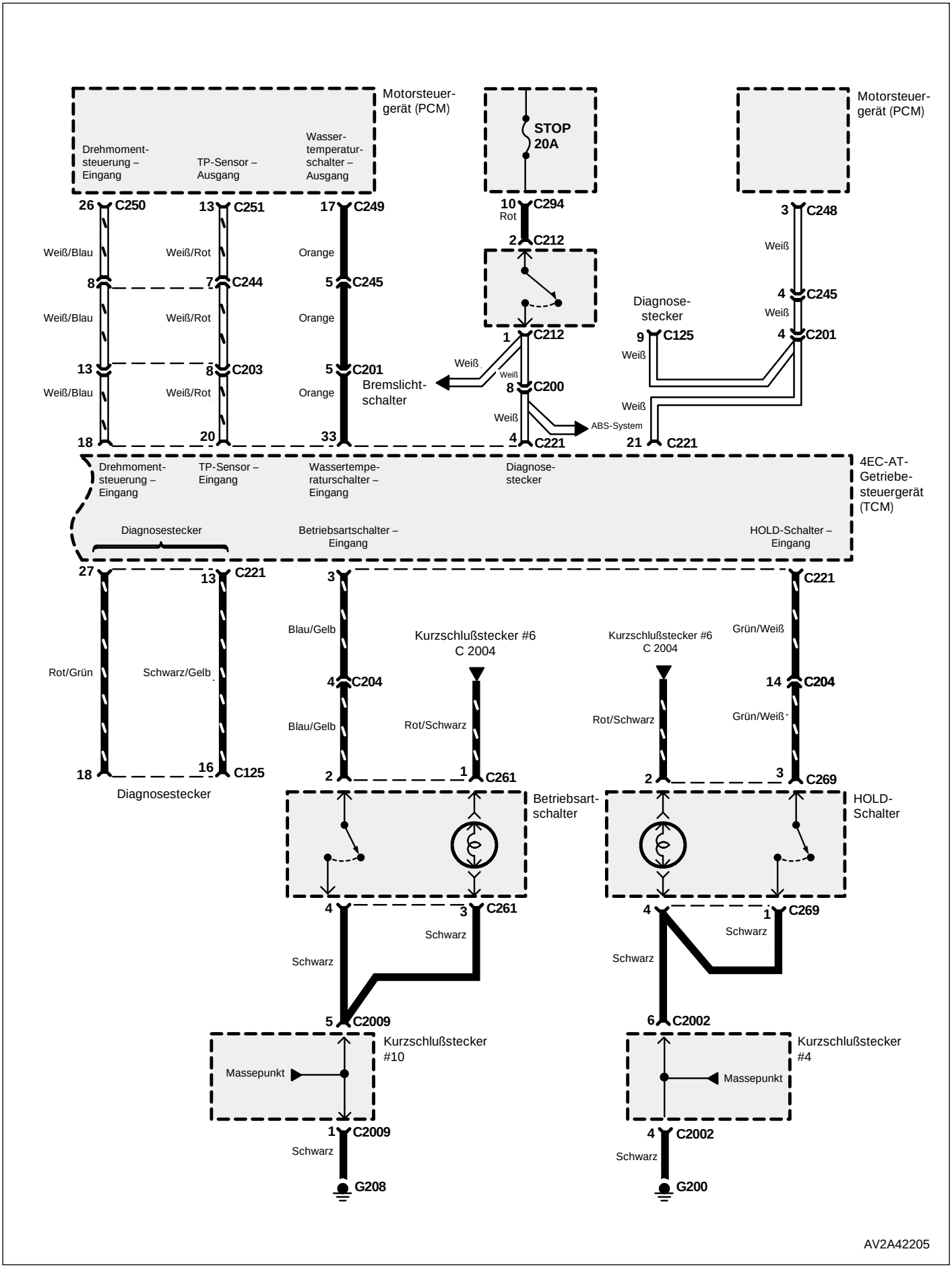
✱ *Hinweis*
Bitte beachten, daß sich das Layout der nachfolgenden Schaltpläne von dem im Schaltplanbuch verwendeten System unterscheidet.



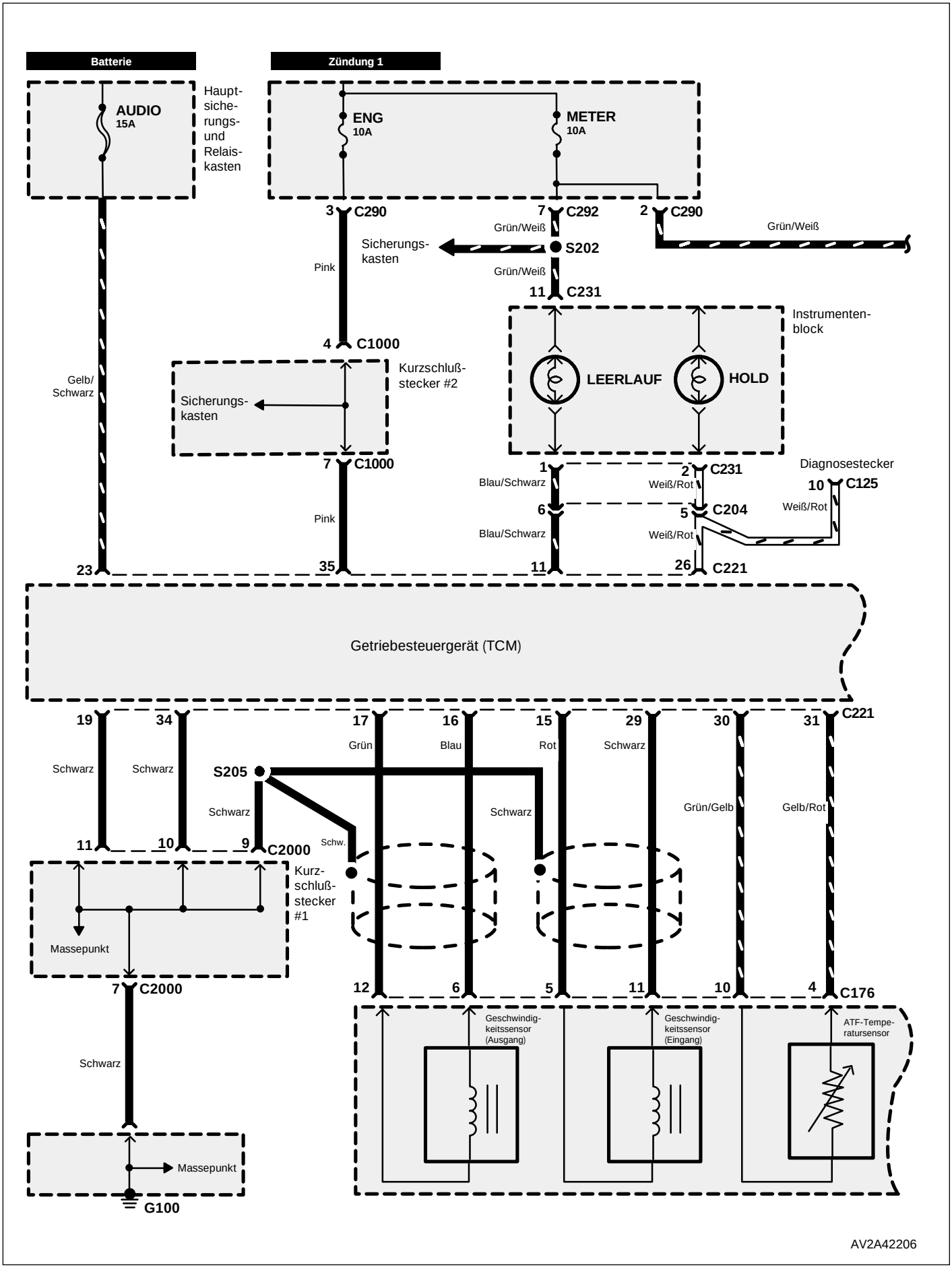
Schaltplan (KV6 Benzinmotor)



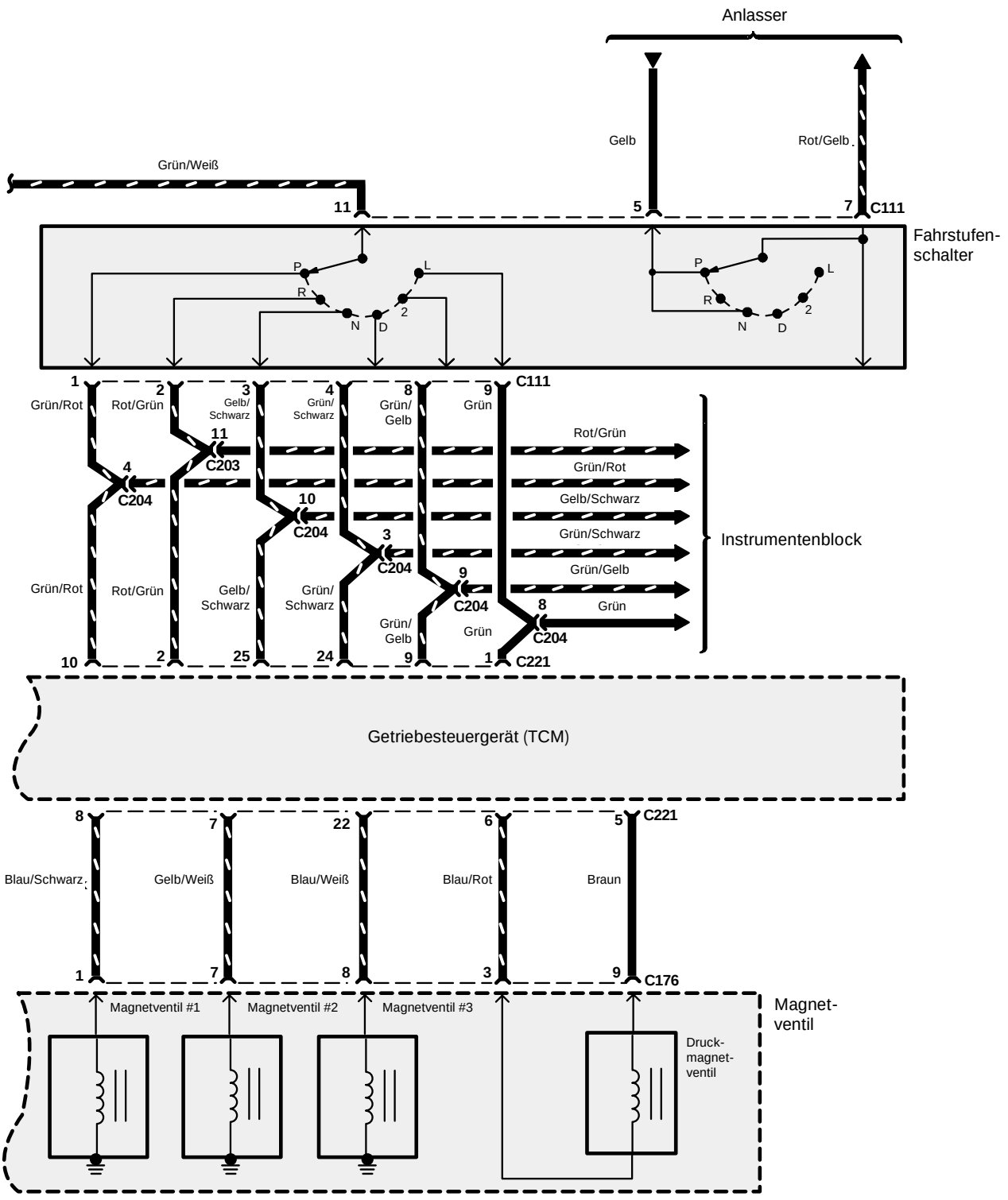
Schaltplan (KV6 Benzinmotor)



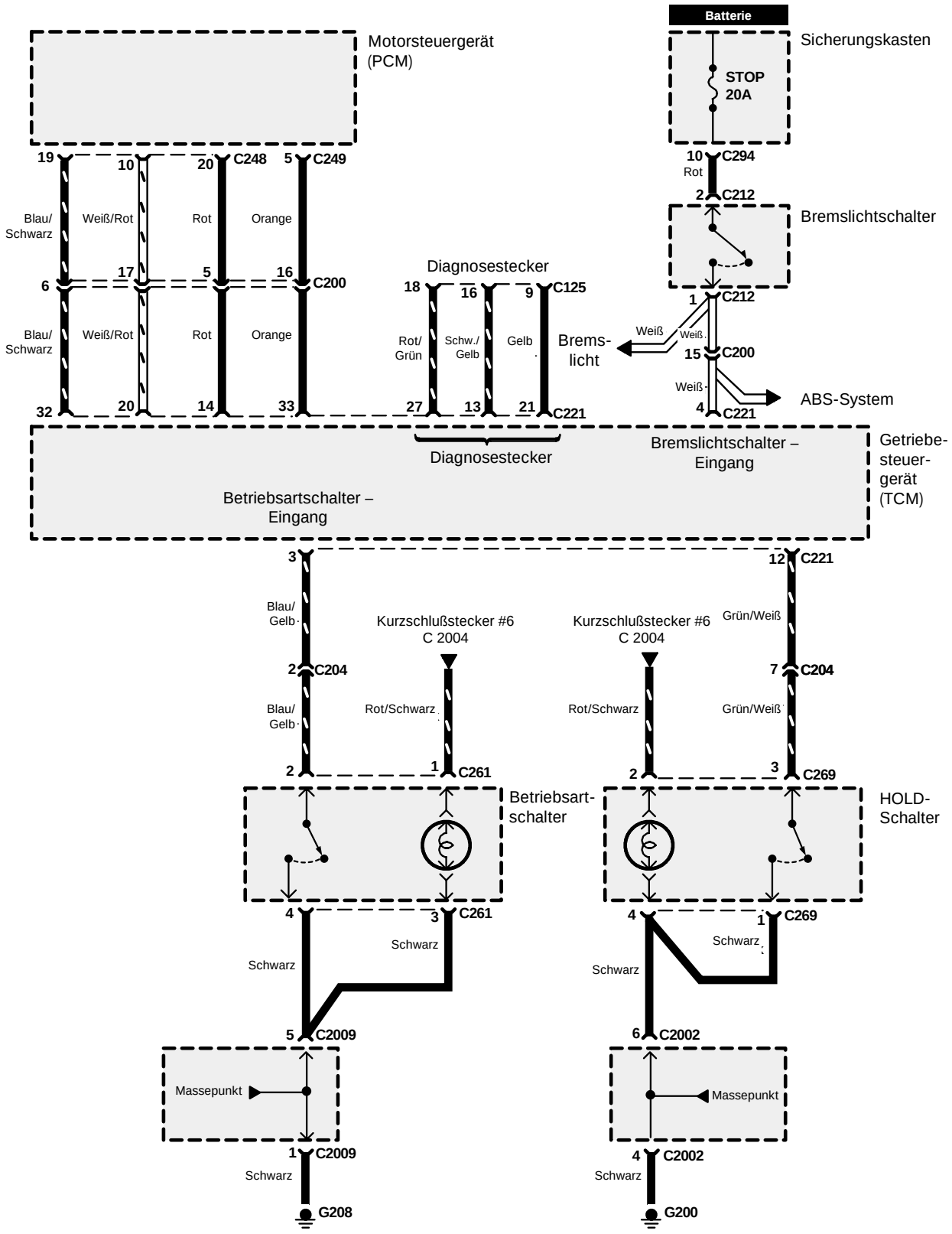
Schaltplan (J3 TCI Diesel)



Schaltplan (J3 TCI Diesel)



Schaltplan (J3 TCI Diesel)

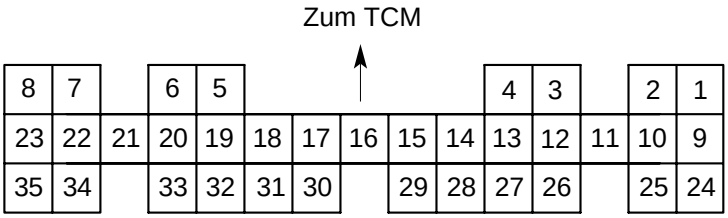


AV2A42208

TCM-Spannungstabelle

Klemme	Eingang	Ausgang	Anschluß an	Masse-klemme	Bedingung	Spannung
1	○		Fahrstufenschalter (Stufe L)	Karosserie	In Fahrstufe L	ca. 12 V
					In anderer Fahrstufe	ca. 0 V
2	○		Fahrstufenschalter (Stufe R)	Karosserie	In Fahrstufe R	ca. 12 V
					In anderer Fahrstufe	ca. 0 V
3	○		Betriebsartschalter	Karosserie	Im POWER Modus	Unter 1 V
					In anderem Modus	ca. 12 V
4	○		Bremslichtschalter	Karosserie	Bei Bremsbetätigung	ca. 12 V
					Bei gelöster Bremse	ca. 0 V
5	–	–	Druckmagnetventil (Masse)	6	Die Spannung am Gaspedal wird beim Durchtreten verringert	
6		○	Druckmagnetventil	5		
7		○	Schaltmagnetventil #2	Karosserie	Magnetventil EIN	ca. 12 V
					Magnetventil AUS	ca. 0 V
8		○	Schaltmagnetventil #1	Karosserie	Magnetventil EIN	ca. 12 V
					Magnetventil AUS	ca. 0 V
9	○		Fahrstufenschalter (Stufe 2)	Karosserie	In Fahrstufe 2	ca. 12 V
					In anderer Fahrstufe	ca. 0 V
10	○		Fahrstufenschalter (Stufe P)	Karosserie	P eingelegt	ca. 12 V
					In anderer Fahrstufe	ca. 0 V
11		○	POWER-Kontrolleuchte (Instrumentenblock)	Karosserie	Im POWER Modus	Unter 1,5 V
					In anderem Modus	ca. 12 V
12	○		HOLD-Schalter	Karosserie	Im HOLD-Modus	Unter 1 V
					In anderem Modus	ca. 12 V
13	–	–	Diagnosestecker (Klemme "j")	–	–	–
14	–	–	–	–	–	–
15	○		Geschwindigkeitssensor (Eingang)	29	Bei Stillstand	ca. 0 V
					Bei Fahrt	Spannung liegt an
16	○		Geschwindigkeitssensor (Ausgang)	17	Bei Stillstand	ca. 0 V
					Bei Fahrt	Spannung liegt an
17	–	–	Masse (Geschwindigkeitssensor – Ausg.)	–	–	–
18		○	Drehmomentsteuerung (nur KV6 Benzinmotor) PCM-Klemme #26	Karosserie	Zündung EIN	ca. 8–10 V
19	–	–	Masse	Karosserie	–	–
20	○		TP-Sensor (nur KV6 Benzinmotor) PCM-Klemme #13	Karosserie	Zündung EIN (vollständig geschlossen)	ca. 10–11 V
			TP-Sensor (nur J3 TCI Diesel)		Zündung EIN (vollständig geöffnet)	ca. 2–3 V
21	○	○	Diagnosestecker (Klemme "k")	Karosserie	Zündung EIN	ca. 12 V
					Im Leerlauf	ca. 12 V
22		○	Überbrückungs-Magnetventil	Karosserie	Magnetventil EIN	ca. 12 V
					Magnetventil AUS	ca. 0 V
23	–	–	Batterie	–	Normal	ca. 12 V
24	○		Fahrstufenschalter (Stufe D)	Karosserie	In Fahrstufe D	ca. 12 V
					In anderer Fahrstufe	ca. 0 V
25	○		Fahrstufenschalter (Stufe N)	Karosserie	In Fahrstufe N	ca. 12 V
					In anderer Fahrstufe	ca. 0 V
26		○	HOLD-Kontrolleuchte	Karosserie	Im HOLD-Modus	Unter 1,5 V
					In anderem Bereich	ca. 12 V
27	–	–	Diagnosestecker (Klemme "n")	Karosserie	–	–
28	–	–	–	–	–	–
29	–	–	Masse (Geschwindigkeitssensor – Eing.)	–	–	–
30	–	–	Masse (ATF-Temperatursensor)	–	–	–
31	○		ATF-Temperatursensor	30	Änderung je nach Temperatur	ca. 0-5 V
32	○		TP-Sensor (nur J3 TCI Diesel)			
33	○		Wassertemperatursensor (PCM-Klemme #17)	Karosserie	Im Leerlauf	Unter 1-5 V
34	–	–	Masse	–	–	–
35	–	–	Zündstrom	Karosserie	Zündung EIN	ca. 12 V

TCM-Stecker

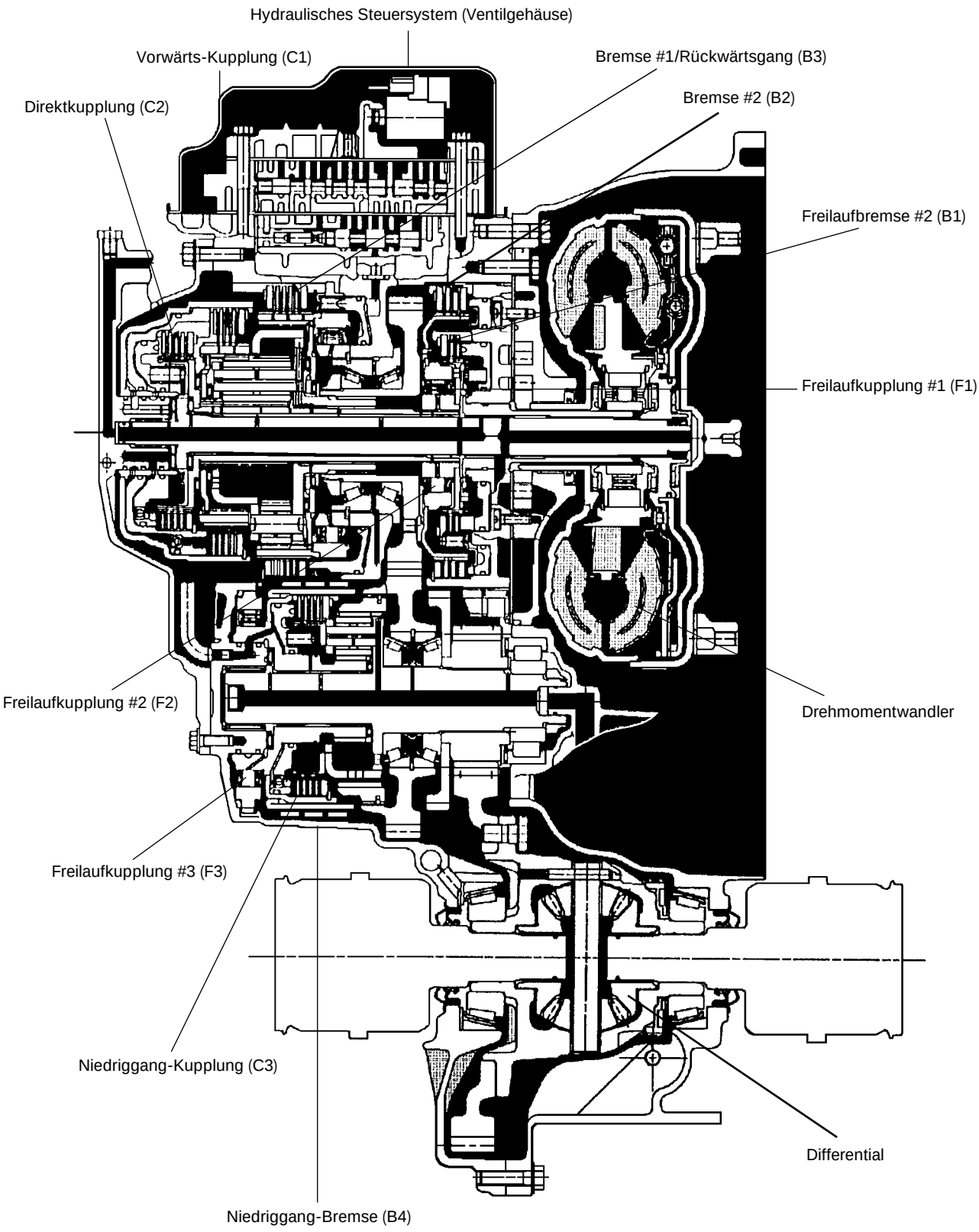


AV2A42149

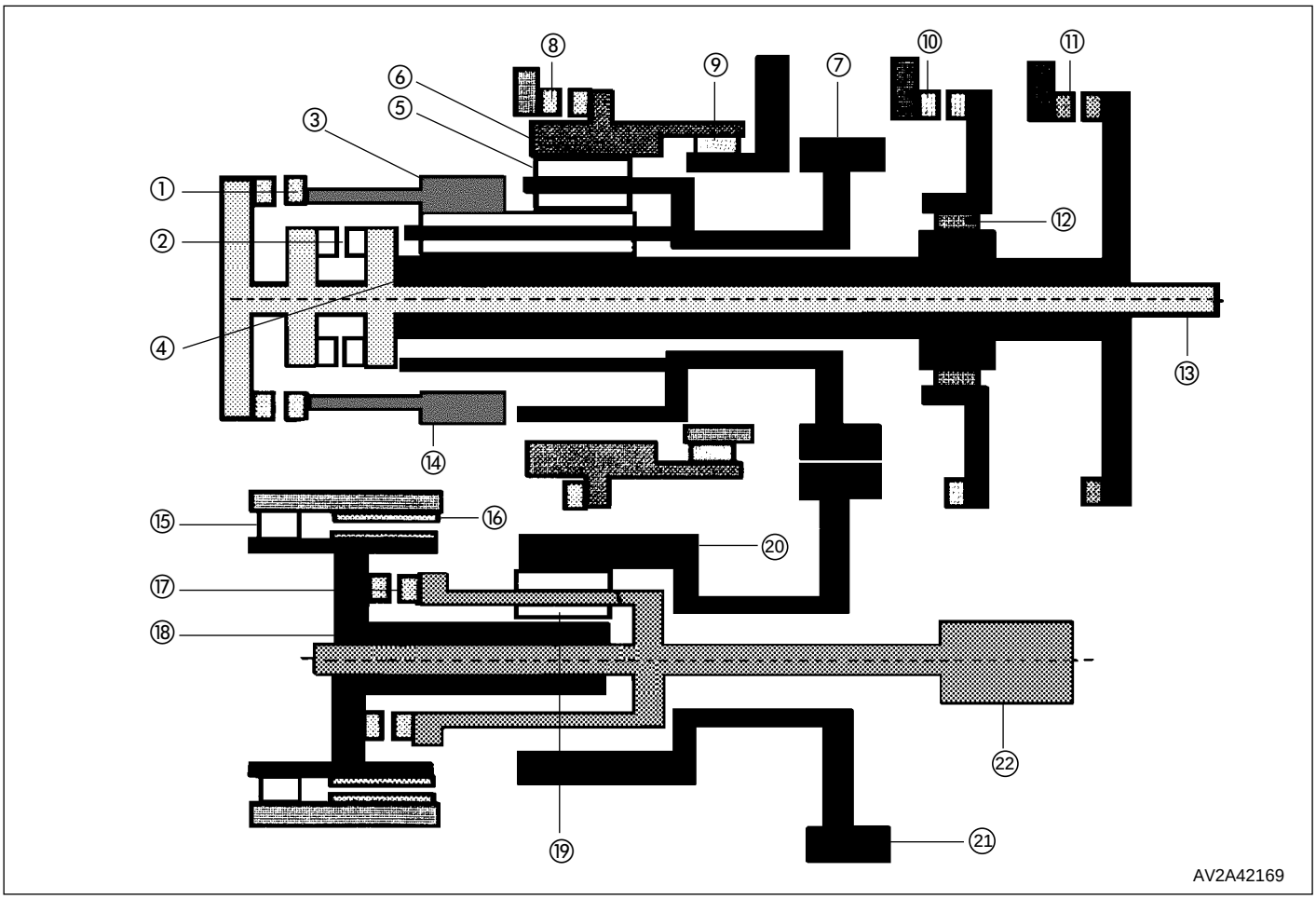
Technische Daten
Automatikgetriebe

Position / Automatikgetriebe/Motor		KV6 Benzinmotor	J3 TCI Diesel
		50-40LE	50-42LE
Typ		EL-Frontantrieb, 4-Gang mit elektronischer Schaltsteuerung	
Drehmomentwandler	Typ	Überbrückung mit elektronischer Steuerung	
	Verhältnis Festbremsdrehzahl/ Drehmoment	1,86	1,77
	Festbremsdrehzahl 1/min	2200±150	2600±150
Untersetzung	1. Gang	3,606	
	2. Gang	2,060	
	3. Gang	1,366	
	4. Gang	0,982	
	Rückwärtsgang	3,949	
Endübersetzung		2,860	2,554
Automatikgetriebe-flüssigkeit (ATF)	Sorte	DEXRON-II	
	Füllmenge (Erstbefüllung)	7,55 l	7,6 l
Anzahl der Kupplungs-lamellen/Zwischen-scheiben	Bremse 2	3/3	4/4
	Freilaufbremse 2	2/2	2/2
	Direktkupplung	4/4	4/4
	Bremse 1/Rückwärtsgang	5/5	6/6
	Niedriggang-Kupplung	3/3	4/4
	Vorwärts-Kupplung	4/4	4/4

Beschreibung und Funktion
Schnittzeichnung



Kupplungs-/Bremssystem



1. Vorwärts-Kupplung
2. Direktkupplung
3. Planetenrad hinten
4. Sonnenrad
5. Planetenrad vorn
6. Hohlrad vorn
7. Vorgelege-Antriebsrad
8. Bremse #1/Rückwärtsgang
9. Freilaufkupplung #2
10. Bremse #2
11. Freilaufbremse #2
12. Freilaufkupplung #1
13. Eingangswelle
14. Planetenrad hinten
15. Freilaufkupplung #3
16. Niedriggang-Bremse
17. Niedriggang-Kupplung
18. Niedriggang-Sonnenrad
19. Niedriggang-Planetenrad
20. Niedriggang-Hohlrad
21. Vorgelege-Abtriebsrad
22. Differentialritzel

Bauteil		Funktion
Vorwärts-Kupplung	C1	Verbindet Eingangswelle mit Hohlrad hinten
Direktkupplung	C2	Verbindet Eingangswelle mit Sonnenrad
Niedriggang-Kupplung	C3	Verbindet Niedriggang-Planetenträger mit Niedriggang-Sonnenrad
Freilaufbremse #2	B1	Sperrt das Sonnenrad
Bremse #2	B2	Sperrt die Linksdrehung des Sonnenrads
Bremse #1/Rückwärtsgang	B3	Sperrt das Hohlrad vorn
Niedriggang-Bremse	B4	Sperrt das Niedriggang-Sonnenrad
Freilaufkupplung #1	F1	Sperrt die Linksdrehung des Sonnenrads, wenn Bremse 2 betätigt wird
Freilaufkupplung #2	F2	Sperrt die Linksdrehung des Hohlrads vorn
Freilaufkupplung #3	F3	Sperrt die Rechtsdrehung des Niedriggang-Sonnenrads

Komponentenfunktionen-Tabelle

Position		Unter-setzung	Magnetventil			Kupplung			Bremse				Freilauf-kupplung		
			#1	#2	Sperre	C1	C2	C3	B1	B2	B3	B4	F1	F2	F3
P		–	X	○								○			
R	V≦7	3,949	X	○			○				○	○			
	V>7	–	○	○			○					○			
N		–	X	○								○			
D	1. Gang	3,606	X	○		○						○		○	○
	2. Gang	2,060	○	○		○			○	○		○	○		○
	3. Gang	1,366	○	X	X	○		○	○	○			○		
	4. Gang	0,982	X	X	◎	○	○	○		○					
2	1. Gang	3,606	X	○		○					○		○	○	
	2. Gang	2,060	○	○		○			○	○		○	○		○
	3. Gang	1,366	○	X		○		○	○	○			○		
	(3. Gang)	1,366	X	X		○		○	○	○			○		
L	1. Gang	3,606	X	○		○					○	○		○	○
	2. Gang	2,060	○	○		○			○	○		○	○		○
	(1. Gang)	3,606	X	X		○		○			○	○		○	○

➡ : Wählhebel kann nur betätigt werden, wenn Druckschalter am Hebel betätigt wird.
⇨ : Wählhebel kann betätigt werden, ohne Druckschalter zu betätigen.
○ : EIN
X : AUS
◎ : Sperre
( ) : Kick-Down

Wartung am Fahrzeug

Elektrik

Fahrstufenschalter

Betrieb

1. Prüfen, ob der Anlasser nur in den Wählhebelpositionen P oder N betätigt werden kann.
2. Prüfen, ob die Rückfahrleuchten bei eingeschalteter Zündung aufleuchten, wenn der Rückwärtsgang eingelegt wird.
3. Prüfen, ob die Position des Wählhebels und die Schaltanzeige im Instrumentenblock übereinstimmen.
4. Andernfalls Fahrstufenschalter prüfen.

Durchgangsprüfung

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Stecker vom Fahrstufenschalter abklemmen.

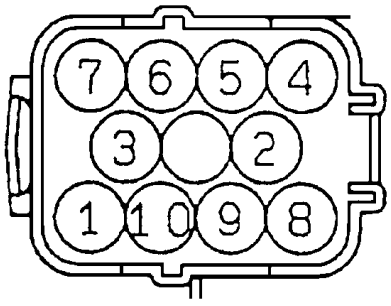
✱ *Hinweis*
Der Durchgang des Fahrstufenschalters ist temperaturabhängig, da er fettgefüllt ist. Besonders bei niedrigen Temperaturen auf Durchgang prüfen, da die Viskosität von kaltem Fett hoch ist.

3. Fahrstufenschalter auf Durchgang prüfen.

Position / Stufe	Steckerklemme 2	3	1	4	5	6	7	8	9
P	○	○	○	○					
R			○		○				
N	○	○	○			○			
D			○				○		
2			○					○	
L			○						○

○—○: Durchgang

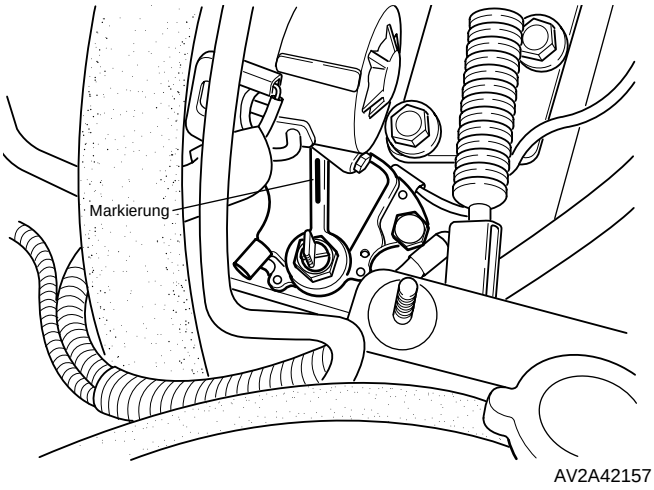
4. Falls nicht i.O., Fahrstufenschalter ersetzen oder einstellen.
5. Stecker an Fahrstufenschalter anschließen.
6. Batteriemassekabel anklemmen.



AGX042B001

Einstellung

1. Luftansaugkanal und Luftfilter ausbauen.
2. Mutter abschrauben und Schaltseilzug trennen.
3. Schaltwelle in Position N drehen.
4. Stecker vom Fahrstufenschalter abklemmen.
5. Halterungsschrauben des Fahrstufenschalters lösen.
6. Montagemarkierungen auf Fahrstufenschalter ausrichten.



AV2A42157

7. Halterungsschrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 20–29 Nm

8. Ohmmeter zwischen Klemmen 1 und 6 anschließen.
9. Falls Meßwerte nicht i.O., Fahrstufenschalter ersetzen.
10. Stecker an Fahrstufenschalter anschließen.
11. Schaltseilzug einhängen und Mutter festziehen.
12. Luftansaugkanal und Luftfilter einbauen.

HOLD-Schalter

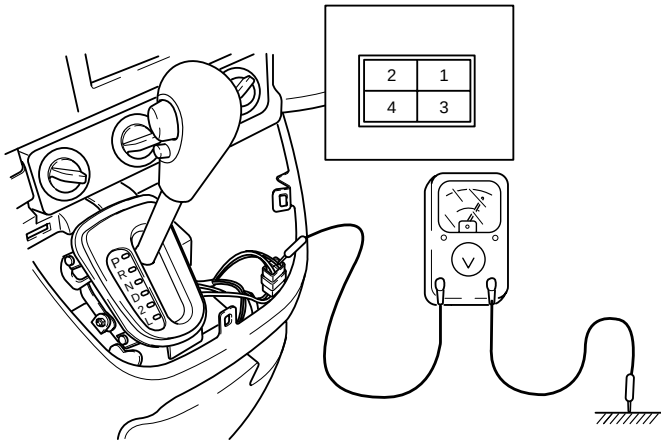
Funktionsprüfung

1. Zündung EIN.
2. Sicherstellen, daß die Kontrolleuchte nicht leuchtet. HOLD-Schalter drücken und prüfen, ob die Leuchte aufleuchtet.
3. Leuchtet die Kontrolleuchte nicht auf, mit Spannungsmessung fortfahren.

Spannungsmessung

1. Mittlere Verkleidung ausbauen *(siehe Kapitel 60, Karosserie).*
2. Zündung EIN.
3. Spannung an Klemme C269 des HOLD-Schaltersteckers messen.

Position		Steckerklemme 1	4
Normal	(V)	○	B+
Gedrückt	(V)	○	○



AV2A42129

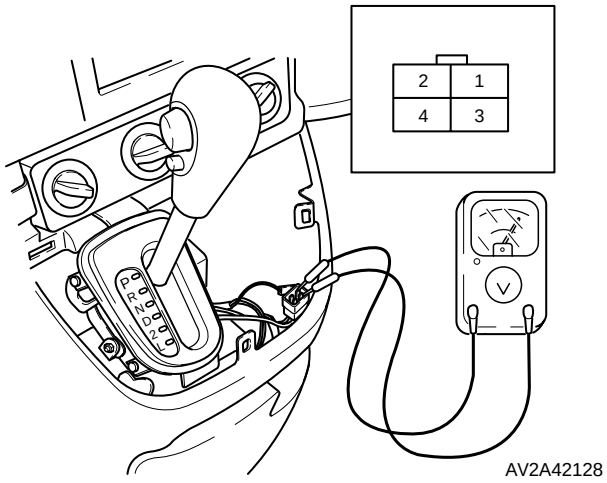
4. Falls nicht i.O., HOLD-Schalter auf Durchgang prüfen.
5. Mittlere Verkleidung einbauen *(siehe Kapitel 60, Karosserie).*

Durchgangsprüfung

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Stecker vom HOLD-Schalter abklemmen.
3. Auf Durchgang zwischen Klemmen 1 und 4 prüfen.

Position		Klemme	
		1	4
Normal	(V)		
Gedrückt	(V)	○	○

○—○: Durchgang



AV2A42128

4. Falls nicht i.O., Wählhebelknauf ersetzen.
5. Kabelstrang auf Durchgang prüfen, wenn der Schalter funktionsfähig ist (vom HOLD-Schalter zum TCM und vom HOLD-Schalter an Masse).

Betriebsartschalter (POWER)

Funktionsprüfung

1. Zündung EIN.
2. Sicherstellen, daß die POWER Kontrolleuchte nicht leuchtet. Betriebsartschalter drücken und prüfen, ob die POWER Leuchte aufleuchtet.
3. Leuchtet die POWER Kontrolleuchte nicht auf, mit Spannungsmessung fortfahren.

Spannungsmessung

1. Mittlere Verkleidung ausbauen *(siehe Kapitel 60, Karosserie).*
2. Zündung EIN.
3. Spannung an Steckerklemme C261 des Betriebsartschalters messen.

Position		Steckerklemme	
		2	4
Normal	(V)	B+	○
Gedrückt	(V)	○	○

4. Falls nicht i.O., Betriebsartschalter auf Durchgang prüfen.
5. Mittlere Verkleidung einbauen *(siehe Kapitel 60, Karosserie).*

Durchgangsprüfung

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Stecker vom Betriebsartschalter abklemmen.
3. Auf Durchgang zwischen Klemmen 2 und 4 prüfen.

Position		Klemme	
		2	4
Normal	(V)		
Gedrückt	(V)	○	○

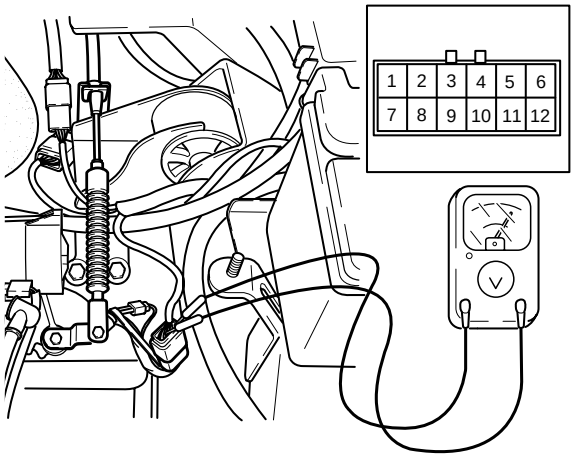
○—○: Durchgang

4. Falls nicht i.O., Betriebsartschalter ersetzen.
5. Kabelstrang auf Durchgang prüfen, wenn der Schalter funktionsfähig ist (vom Betriebsartschalter zum TCM und vom Betriebsartschalter an Masse).

ATF-Temperatursensor

Widerstandsmessung

1. Luftfilter ausbauen.
2. Ohmmeter zwischen Klemmen 4 und 10 an Stecker C176 anschließen.
3. Widerstand beim Aufwärmen der ATF-Flüssigkeit (bei Fahrt) messen.



AV2A42130

4. Prüfen, ob Widerstand gemäß nachfolgender Tabelle absinkt.
5. Falls nicht i.O., ATF-Temperatursensor und Kabelstrang als Einheit ersetzen.

ATF-Temperatur °C	Widerstand (Ω)
0	1844-2290
20	780-970
40	380-470
60	200-240
80	110-135
100	66-80
120	42-50
140	28-33
160	19,2-22,2

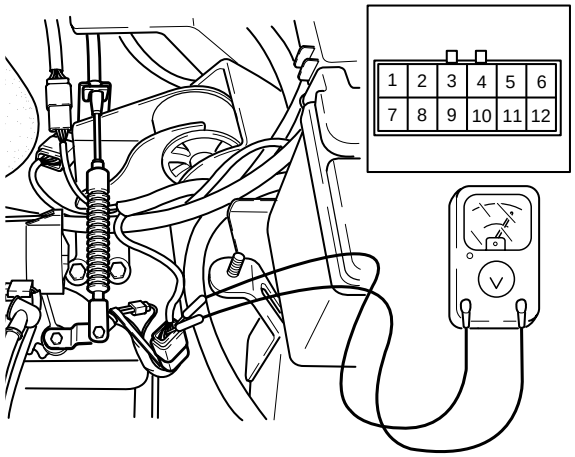
6. Luftfilter einbauen.

Geschwindigkeitssensor (Eingang)

Widerstandsmessung

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Luftfilter ausbauen.
3. Magnetventilstecker abklemmen.
4. Widerstand zwischen den Klemmen 5 und 11 messen.

Widerstand: 387–473 Ω



AV2A42130

5. Falls nicht i.O., Geschwindigkeitssensor ersetzen.

Anzugsdrehmoment: 3–7 Nm

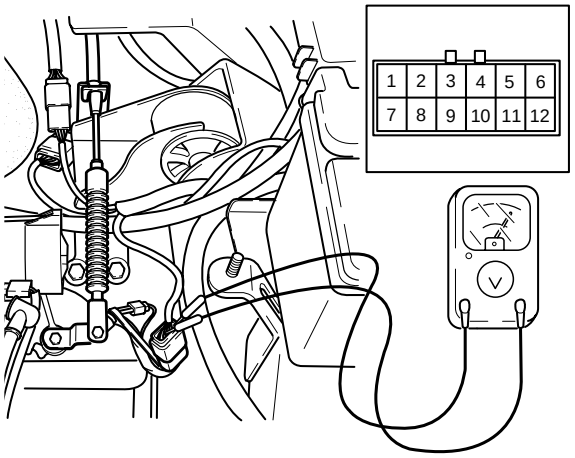
6. Magnetventilstecker anschließen.
7. Luftfilter einbauen.
8. Batteriemassekabel anklemmen.

Geschwindigkeitssensor (Ausgang)

Widerstandsmessung

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Luftfilter ausbauen.
3. Magnetventilstecker abklemmen.
4. Widerstand zwischen den Klemmen 2 und 8 messen.

Widerstand: 387–473 Ω



AV2A42130

5. Falls nicht i.O., Geschwindigkeitssensor ersetzen.

Anzugsdrehmoment: 3–7 Nm

6. Magnetventilstecker anschließen.
7. Luftfilter einbauen.
8. Batteriemassekabel anklemmen.

Schaltmagnetventil

Widerstandsmessung

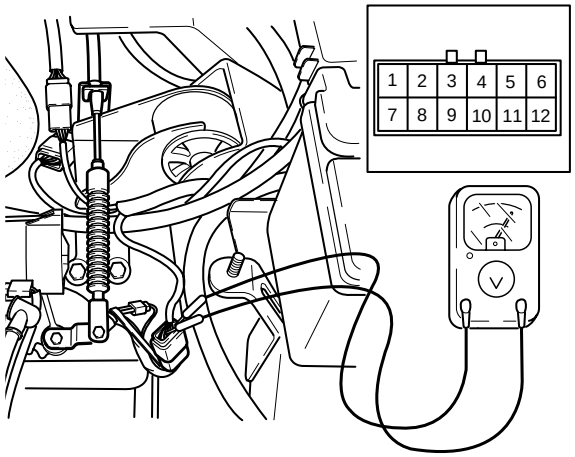
1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Luftfilter ausbauen.
3. Magnetventilstecker abklemmen.

✱ *Hinweis*
a) C176-1: Magnetventil #1
b) C176-7: Magnetventil #2
c) C176-8: Magnetventil der Drehmoment-wandlerkupplung

4. Widerstand zwischen den Klemmen C176-1, C176-7, C176-8 und Masse messen.

Widerstand:
Magnetventil #1: 12–16 Ω
Magnetventil #2: 12–16 Ω
Magnetventil der Drehmomentwandlerkupplung: 11–15 Ω

5. Falls nicht i.O., Kabelstrang auf Unterbrechung prüfen.
6. Falls Kabelstrang nicht i.O., Magnetventil ersetzen.



AV2A42130

Durchgangsprüfung

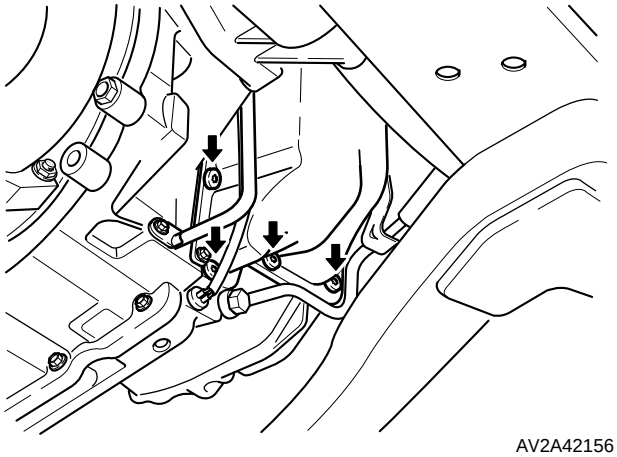
1. 35-Pin-Stecker vom TCM abklemmen.
2. Auf Durchgang zwischen Klemmen C221-8, C221-7, C221-22 und Masse prüfen.
3. Falls nicht i.O., Kabelstrang auf Unterbrechung prüfen.

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Ablaßschraube herausdrehen und ATF ablassen.

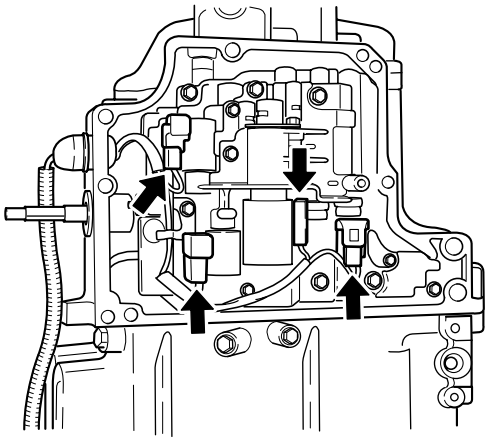
Achtung
Dichtflächen von Seitendeckel und Getriebegehäuse nicht verkratzen.

3. Seitendeckel abschrauben.



AV2A42156

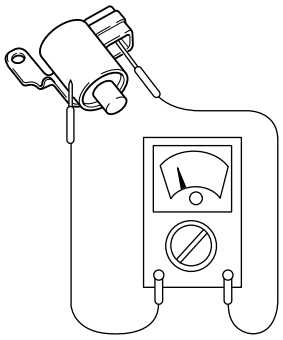
4. Magnetventilstecker abklemmen.



AV2A42005

5. Magnetventil ausbauen.
6. Widerstand messen. Falls nicht i.O., Magnetventil ersetzen.

Widerstand:
Magnetventil #1: 12–16 Ω
Magnetventil #2: 12–16 Ω
Magnetventil der Drehmomentwandlerkupplung: 11–15 Ω



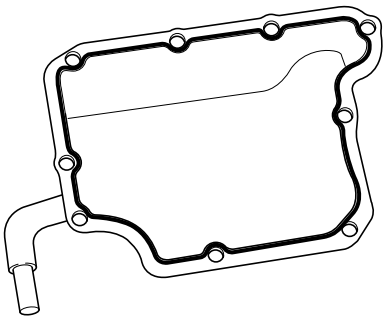
AV2A42103

7. Magnetventil einbauen.

Anzugsdrehmoment: 6–7 Nm

Achtung
a) Dichtflächen von Seitendeckel und Getriebegehäuse reinigen.
b) Nach Auftragen des Dichtmittels (1281B) innerhalb von 5 Minuten montieren.

8. Dichtmittel (1281B) auf den Seitendeckel auftragen (Innenseite der Bohrungen).



AV2A42115

9. Seitendeckel einbauen.

Anzugsdrehmoment: 10–16 Nm

10. Ablaßschraube mit neuer Unterlegscheibe eindrehen.
11. Batteriemassekabel anklemmen.
12. ATF einfüllen *(siehe Automatikgetriebeflüssigkeit, 42-33).*
13. Motor anlassen und auf Undichtigkeit am Seitendeckel prüfen.

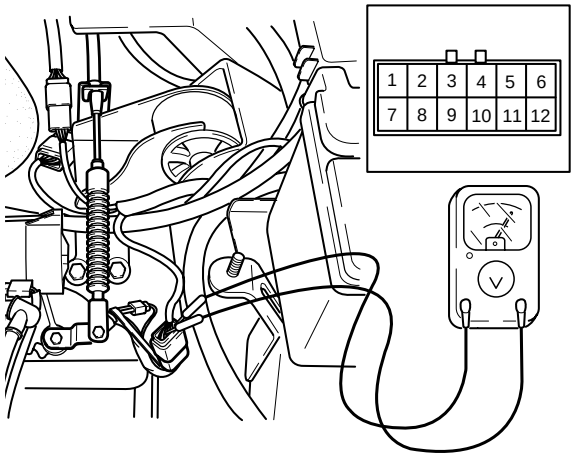
Druckmagnetventil

Widerstandsmessung

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Luftfilter ausbauen.
3. Magnetventilstecker abklemmen.
4. Widerstand zwischen den Klemmen C176-6 und C176-12 messen.

Widerstand: 3,3–3,7 Ω

5. Falls nicht i.O., Kabelstrang auf Unterbrechung prüfen.
6. Falls Kabelstrang i.O., Druckmagnetventil ersetzen.



AV2A42130

Durchgangsprüfung

1. 35-Pin-Stecker vom TCM abklemmen.
2. Auf Durchgang zwischen Klemmen C221-16 und C221-17 prüfen.
3. Falls nicht i.O., Kabelstrang auf Unterbrechung prüfen.

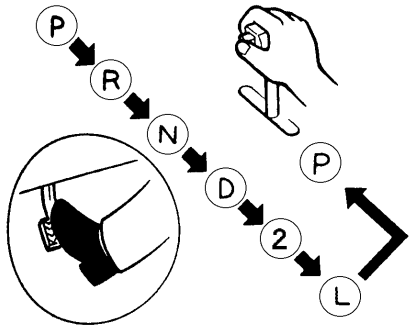
Mechanik

Automatikgetriebeflüssigkeit (ATF)

Achtung
Fahrzeug auf ebenem Untergrund abstellen.

Prüfung

1. Feststellbremse anziehen und Räder mit Keilen festsetzen.
2. Motor warmlaufen lassen, bis ATF 60-75 °C erreicht.
3. Im Leerlauf Wählhebel von P auf L und wieder auf P stellen.
4. Motor im Leerlauf laufenlassen.
5. Wählhebel in P.

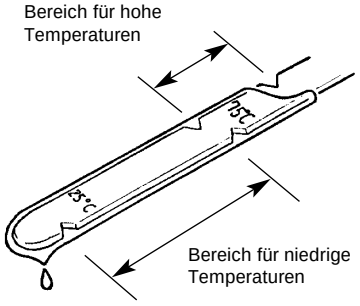


AGX042B005

6. Bei Betriebstemperatur prüfen, ob ATF-Stand im Bereich für hohe Temperaturen (75 °C) liegt. Ggf. ATF bis Maximum auffüllen.

   ATF-Spezifikation: DEXRON-II

✱ *Hinweis*
a) Der Bereich für niedrige Temperaturen dient nur als ungefähre Richtlinie.
b) Nur ATF mit zulässiger Spezifikation verwenden. Andernfalls können Schäden auftreten, oder die Lebensdauer des Getriebes kann sich verringern.



AGX042B004

ATF-Zustand

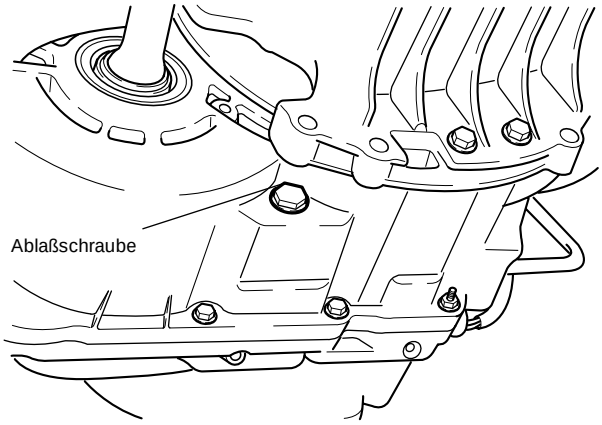
✱ *Hinweis*
Zustand der ATF-Flüssigkeit sorgfältig prüfen und entscheiden, ob das Getriebe zerlegt werden muß. Bei schmutziger und verfärbter ATF-Flüssigkeit können Antriebsscheiben oder Bremsbänder verbrannt sein.

1. ATF auf Verfärbung prüfen.
2. ATF auf ungewöhnlichen Geruch prüfen.

Wechsel

Allgemeines Verfahren

1. Auffangbehälter unter die Ablaßschraube stellen.
2. Ablaßschraube herausdrehen und ATF vollständig ablassen.



AV2A42117

3. Magneten in der Ablaßschraube reinigen und Ablaßschraube mit neuer Dichtscheibe hineindrehen.

   Anzugsdrehmoment: 24–35 Nm

4. ATF-Peilstab herausziehen, danach spezifizierte ATF-Flüssigkeit einfüllen.

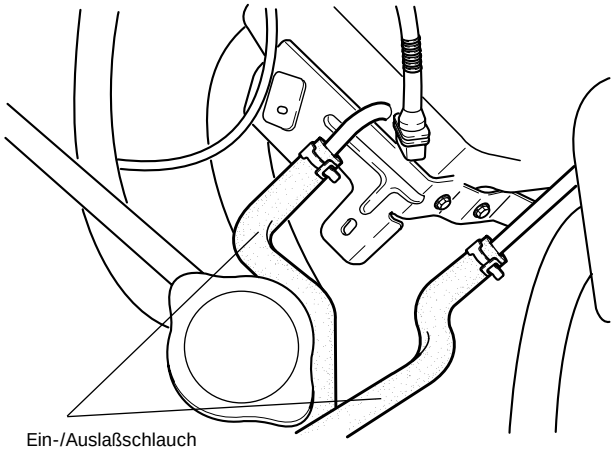
   ATF-Spezifikation: Dexron-II
   Füllmenge:
   KV6 Benzinmotor: 7,55 l
   J3 TCI Diesel: 7,6 l

Achtung
Nicht über die F-Markierung auffüllen.

5. ATF-Flüssigkeitsstand prüfen.
   (Siehe Automatikgetriebeflüssigkeit, 42-33.)

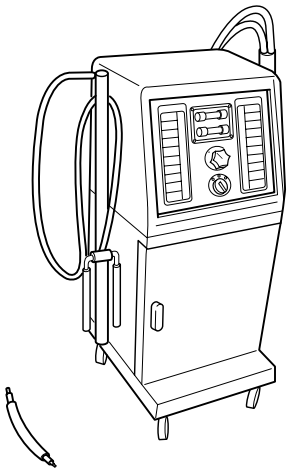
ATF-Wechsel mit Befüllungsautomat

1. ATF-Befüllungsautomat mit spezifizierter ATF-Flüssigkeit befüllen.
2. ATF-Ein- und Auslaßschlauch vom Kühler trennen.



AV2A42120

3. ATF-Ein- und Auslaßschlauch an ATF-Befüllungsautomat anschließen.
4. Motor anlassen.
5. ATF-Flüssigkeit im Leerlauf wechseln (siehe Handbuch für ATF-Befüllungsautomat).



AS2A42064

6. ATF-Flüssigkeitsstand prüfen *(siehe Automatikgetriebeflüssigkeit, 42-33).*

Undichtigkeiten

An folgenden Punkten auf Undichtigkeit prüfen und ggf. instandsetzen oder ersetzen:

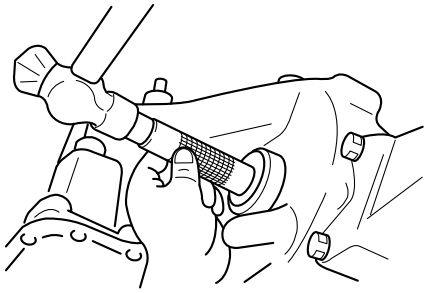
1. O-Ring
2. Ölschläuche, Ölleitungen und Anschlüsse
3. Ölkühler

Öldichtring

Aus-/Einbau

1. Antriebswelle ausbauen *(siehe Kapitel 50, Antriebswelle).*
2. Öldichtring mit Schraubendreher heraushebeln.
3. Neuen Öldichtring mit geeignetem Werkzeug in das Gehäuse einsetzen.

✱ *Hinweis*
a) Eintreiben, bis Werkzeug das Gehäuse berührt.
b) Lippe des Öldichtrings mit ATF bestreichen.



AV2A42183

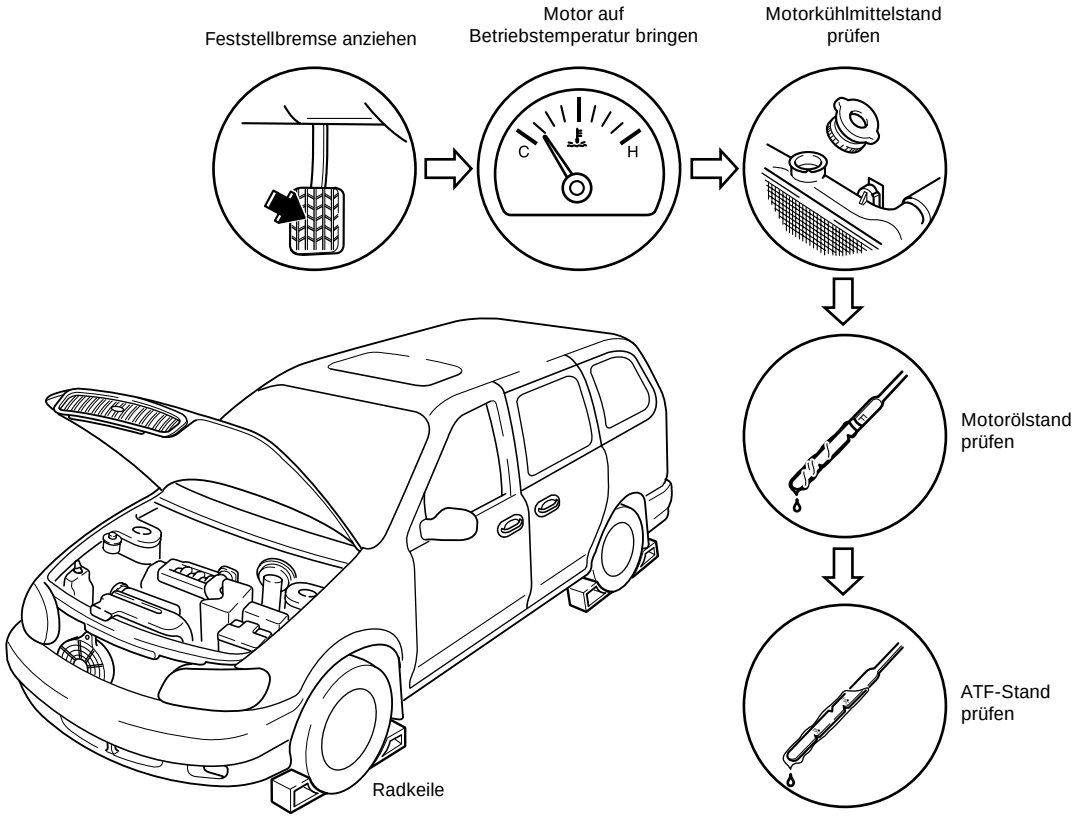
Prüfungen der Mechanik

Festbremsprüfung

Mit dieser Prüfung wird festgestellt, ob Reibbauteile Schlupf oder Hydraulikkomponenten Fehlfunktionen aufweisen.

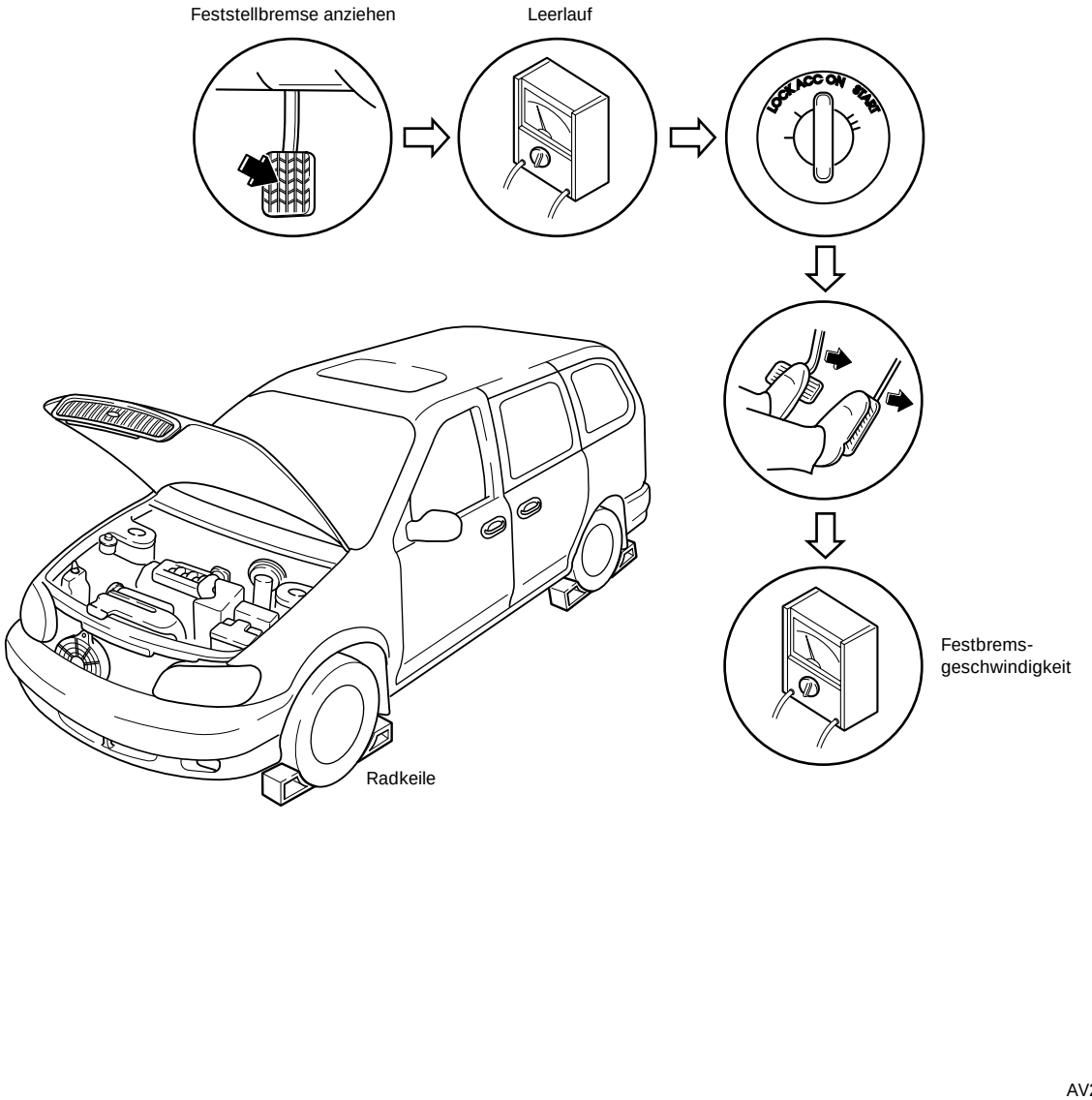
✱ *Hinweis*
a) Kühlerdeckel nie bei heißem Motor aufschrauben.
b) Beim Lösen dickes Tuch über den Kühlerdeckel legen.

1. Stand von Motorkühlmittel, Motoröl und ATF-Flüssigkeit vor der Prüfung kontrollieren und ggf. auffüllen.
2. ATF-Flüssigkeit auf seine Betriebstemperatur bringen (60–75 °C).
3. Feststellbremse anziehen und Räder mit Keilen festsetzen.
4. Diagnosegerät an Diagnosestecker im Motorraum anschließen (Nur J3 TCI Diesel: Drehzahlmesser an Einspritzleitung #1 anschließen).



AV2A42183

Prüfungsablauf



1. Motor anlassen.
2. Leerlaufdrehzahl und Zündzeitpunkt in Schaltstufe P prüfen *(siehe Kapitel 10, Motor).*

Spezifikationen:
Leerlauf

KV6 Benzinmotor:	**725±50 1/min**
J3 TCI Diesel:	**800±20 1/min**
Zündzeitpunkt (vOT):	**12±5°**
(nur KV6 Benzinmotor)	

3. Wählhebel in Fahrstufe R stellen.

Achtung
Schritte 4 und 5 innerhalb von fünf (5) Sekunden durchführen, um Getriebeschäden zu vermeiden.

4. Fußbremse fest mit linkem Fuß durchtreten, dabei langsam Gaspedal mit rechtem Fuß vollständig durchtreten.
5. Wenn die Drehzahl nicht weiter ansteigt, Wert ablesen und Gaspedal lösen.
6. Wählhebel in Schaltstufe N stellen und Motor für wenigstens eine (1) Minute im Leerlauf laufenlassen.

Achtung
a) Motor mindestens 1 Minute im Leerlauf laufenlassen, damit die ATF-Flüssigkeit abkühlen kann und das Zersetzen der Flüssigkeit verhindert wird.
b) Zwischen den Festbremsprüfungen ausreichend Abkühlzeit einfügen.

7. Festbremsprüfung für die übrigen Schaltstufen auf gleiche Weise durchführen.
   1) Fahrstufe D
   2) Fahrstufe R

Festbremsdrehzahl (1/min)

Fahrstufe	KV6 Benzinmotor	J3 TCI Diesel
D	2200±150	2600±150
R	2200±150	2600±150

Bewertung der Festbremsprüfung

Beschreibung		Mögliche Ursache	
Wert über Spezifikation	In allen Schaltstufen	Leitungsdruck unzureichend	Ölpumpe verschlissen
			Ölpumpe, Steuerventil und/oder Getriebegehäuse undicht
			Druckregelventil klemmt
	In Schaltstufe D	Vorwärts-Kupplung hat Schlupf	
		Freilaufkupplung #3 hat Schlupf	
	In Schaltstufe D, S	Niedriggang-Bremse hat Schlupf	
	In Schaltstufe R	Direktkupplung hat Schlupf	
		Niedriggang-Bremse hat Schlupf	
Wert unter Spezifikation in allen Schaltstufen		Motor falsch eingestellt	
		Freilaufkupplung im Drehmomentwandler hat Schlupf	

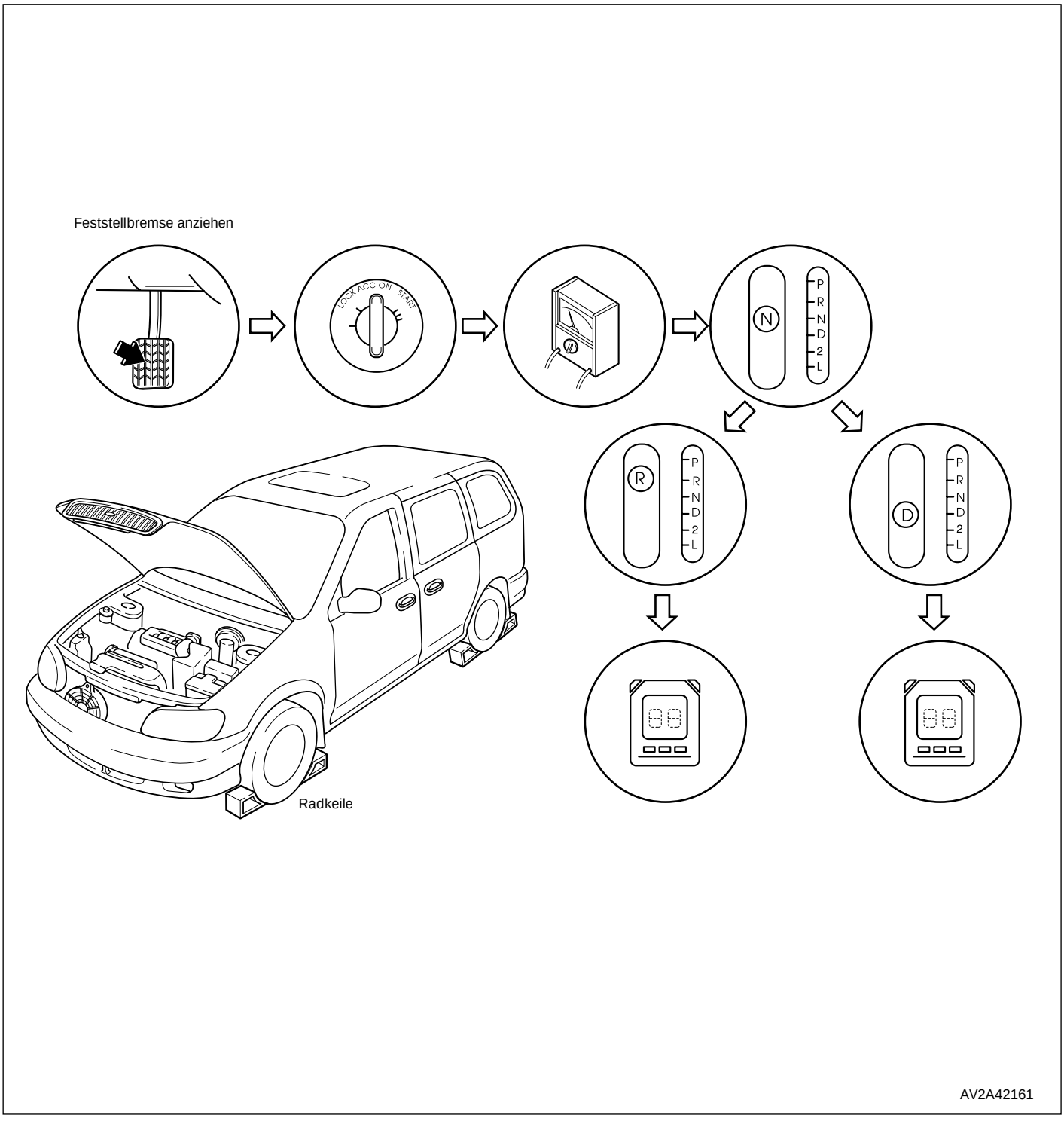
Verzögerungsprüfung

Wird der Wählhebel bei Leerlauf betätigt, wird das Rucken erst nach einer Verzögerung spürbar. In diesem Arbeitsschritt wird die Verzögerung zur Zustandsprüfung folgender Bauteile gemessen: Druckspeicher N-D, 1-2 und N-R, Vorwärts- und Freilaufkupplungen, Bremsband 2-4, Niedriggang- und Rückwärts-Bremse.

Vorbereitung

Vorbereitung wie bei Festbremsprüfung *(42–35)* durchführen.

Prüfungsablauf



1. Motor anlassen.
2. Leerlaufdrehzahl in Schaltstufe P prüfen.

   Spezifikationen:
   Leerlaufdrehzahl
   KV6 Benzinmotor: 725±50 1/min
   J3 TCI Diesel: 800±20 1/min

3. Von Schaltstufe N nach D wechseln.
4. Verzögerung zwischen Schalten und Rucken mit Stopuhr messen.

Achtung
Motor mindestens 1 Minute im Leerlauf laufenlassen, damit die ATF-Flüssigkeit abkühlen kann und das Zersetzen der Flüssigkeit verhindert wird.

5. Wählhebel in Stufe N stellen und Motor für wenigstens eine (1) Minute im Leerlauf laufenlassen.

Hinweis
Drei Messungen für jede Prüfung durchführen und Durchschnittswert berechnen.

6. Prüfungen für folgende Schaltvorgänge durchführen:
   1) N → D
   2) N → R

Verzögerung

Schaltvorgang	KV6 Benzinmotor	J3 TCI Diesel
N → D	Unter 0,7 Sek.	Unter 1,2 Sek.
N → R	Unter 0,7 Sek.	Unter 1,2 Sek.

Bewertung der Verzögerungsprüfung

Beschreibung		Mögliche Ursache
N → D	Wert über Spezifikation	Leitungsdruck unzureichend Vorwärts-Kupplung hat Schlupf Freilaufkupplung #1 hat Schlupf Freilaufkupplung #2 hat Schlupf
	Wert unter Spezifikation	Druckspeicher N-D arbeitet nicht einwandfrei Leitungsdruck zu hoch
N → R	Wert über Spezifikation	Leitungsdruck unzureichend Niedriggang- und Rückwärts-Bremse hat Schlupf Direktkupplung hat Schlupf Niedriggang-Kupplung hat Schlupf
	Wert unter Spezifikation	Druckspeicher N-R arbeitet nicht einwandfrei Leitungsdruck zu hoch

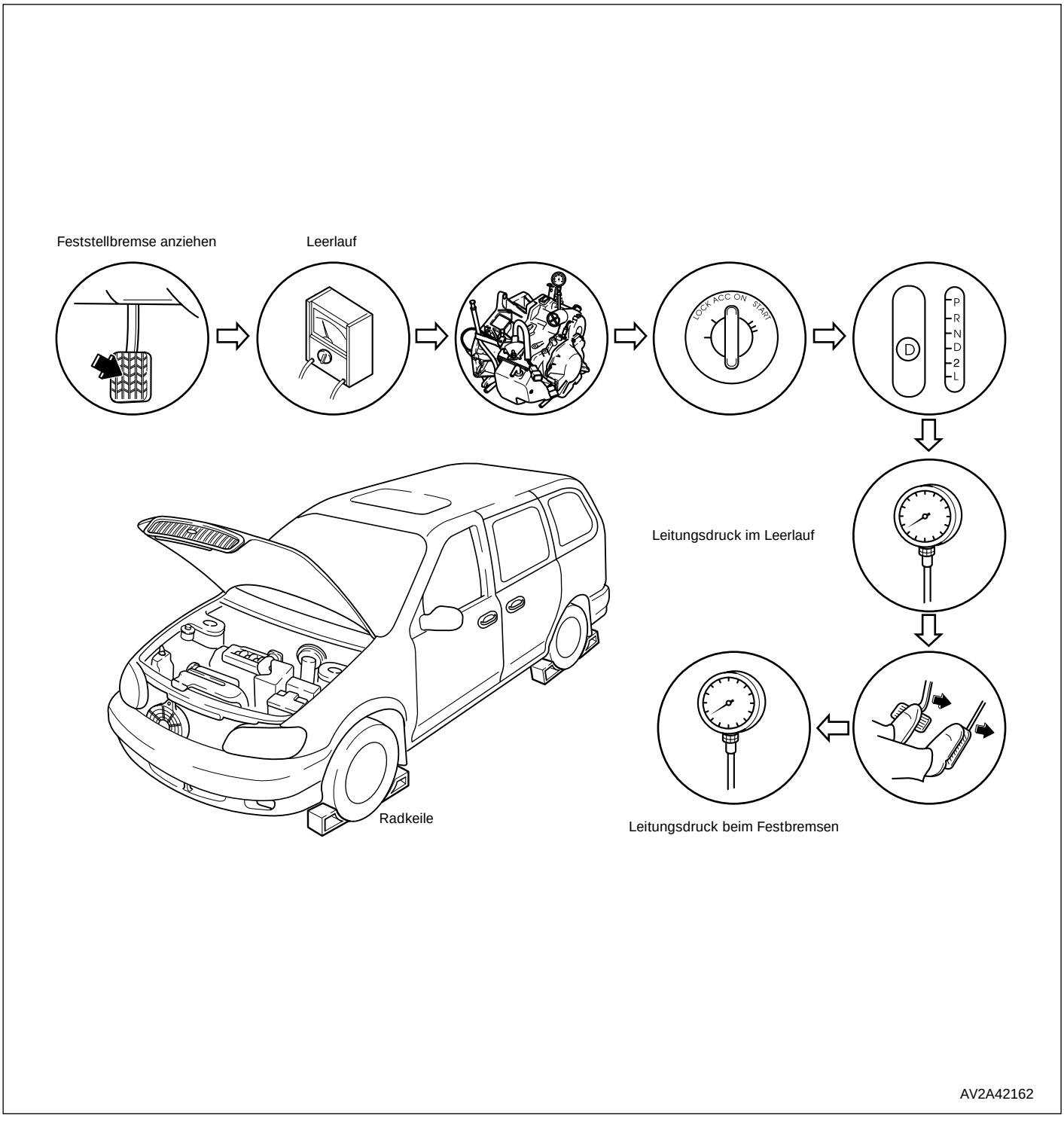
Leitungsdruckprüfung

In diesem Arbeitsschritt wird der Leitungsdruck zur Prüfung der Hydraulikkomponenten gemessen und auf Undichtigkeiten sichtgeprüft.

Vorbereitung

1. Vorbereitung wie bei Festbremsprüfung *(42-35)* durchführen.
2. Geeignetes Werkzeug an Druckmeßanschluß anschließen.

Prüfungsablauf



1. Motor anlassen.
2. Leerlaufdrehzahl in Schaltstufe P prüfen *(siehe Kapitel 10, Motor).*

   Spezifikationen:
   Leerlaufdrehzahl
   KV6 Benzinmotor: 725±50 1/min
   J3 TCI Diesel: 800±20 1/min

3. Von Stufe N nach D wechseln und Leitungsdruck im Leerlauf ablesen.

Achtung
Schritte 4 und 5 innerhalb von fünf (5) Sekunden durchführen, um Getriebeschäden zu vermeiden.

4. Fußbremse fest mit linkem Fuß durchtreten, dabei langsam Gaspedal mit rechtem Fuß vollständig durchtreten.
5. Wenn die Drehzahl nicht weiter ansteigt, Leitungsdruck ablesen und Gaspedal lösen.

Achtung
Motor mindestens 1 Minute im Leerlauf laufenlassen, damit die ATF-Flüssigkeit abkühlen kann und das Zersetzen der Flüssigkeit verhindert wird.

6. Wählhebel in Schaltstufe N stellen und Motor für wenigstens eine (1) Minute im Leerlauf laufenlassen.

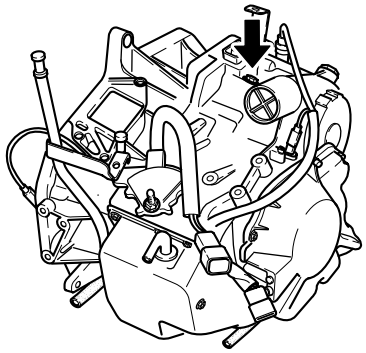
7. Leitungsdruck bei Leerlauf und Festbremsdrehzahl für jede Fahrstufe auf gleiche Weise ablesen.

Spezifikation:

Fahrstufe		Leitungsdruck (kPa)	
		Leerlauf	Festbremsdrehzahl
Motor	D, S, L	362,9-421,8	1118,3-1334,1
KV6, J3 TCI	R	608,2-706,3	1667,7-2011,0

8. Verschluß einbauen.

   Anzugsdrehmoment: 5–10 Nm



AV2A42166

Bewertung der Leitungsdruckprüfung

Beschreibung	Mögliche Ursache
nur in Stufe D zu niedrig	Fehlfunktion im Öldrucksystem der Schaltstufe D
Druck nur in Stufe R zu niedrig	Fehlfunktion im Öldrucksystem der Schaltstufe R
Druck zu niedrig (Stufe D, S)	Fehlfunktion im Druckmagnetschalter Fehlfunktion im Primärregelventil Fehlfunktion in der Ölpumpe Fehlfunktion in der Ölddruckleitung der Niedriggang-Bremse
Druck zu hoch	Fehlfunktion im Druckmagnetschalter Fehlfunktion im Primärregelventil

Probefahrt

Achtung
Prüfung bei normaler ATF-Betriebstemperatur (60 – 75 °C).

✱ *Hinweis*
a) Zur Prüfung der Schaltpunkte die Fahrzeuggeschwindigkeit vom Diagnosegerät ablesen. Nicht die Tachometerwerte verwenden.
b) Die Spannung am Drosselklappensensor zeigt den Öffnungswinkel der Drosselklappe an.

Während der Probefahrt alle Schaltvorgänge auf störungsfreie Funktion prüfen. Bei Fehlfunktionen elektronisches oder mechanisches Bauteil einstellen.

Prüfung Schaltstufe D
Schaltpunkt, Schaltmuster und Schaltrucken

1. In Fahrstufe D schalten.

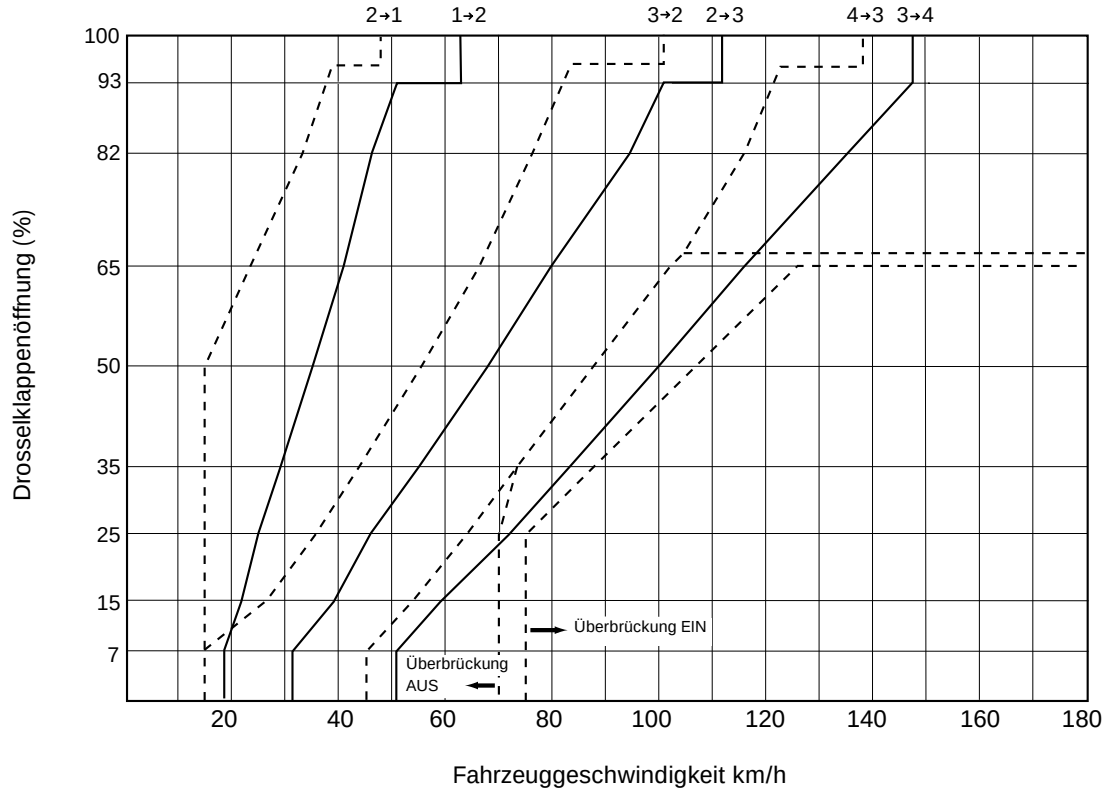
✱ *Hinweis*
Der 4. Gang ist nur bei einer ATF-Temperatur über 10 °C betriebsbereit.

2. Fahrzeug bei halb oder vollständig geöffneter Drosselklappe beschleunigen.
3. Prüfen, ob das Hoch- und Herunterschalten 1-2, 2-3 und 3-4 erfolgt. Die Schaltpunkte müssen dem Diagramm der Schaltstufe D entsprechen.
4. Fahrzeug in den Schaltstufen 4., 3. und 2. Gang fahren und auf Kick-Down-Funktion beim Schalten von 4 → 3, 4 → 2, 4 → 1, 3 → 2, 3 → 1 und 2 → 1 prüfen.
5. Bei der Verzögerung des Fahrzeugs im 4. oder 3. Gang prüfen, ob die Motorbremswirkung spürbar ist.

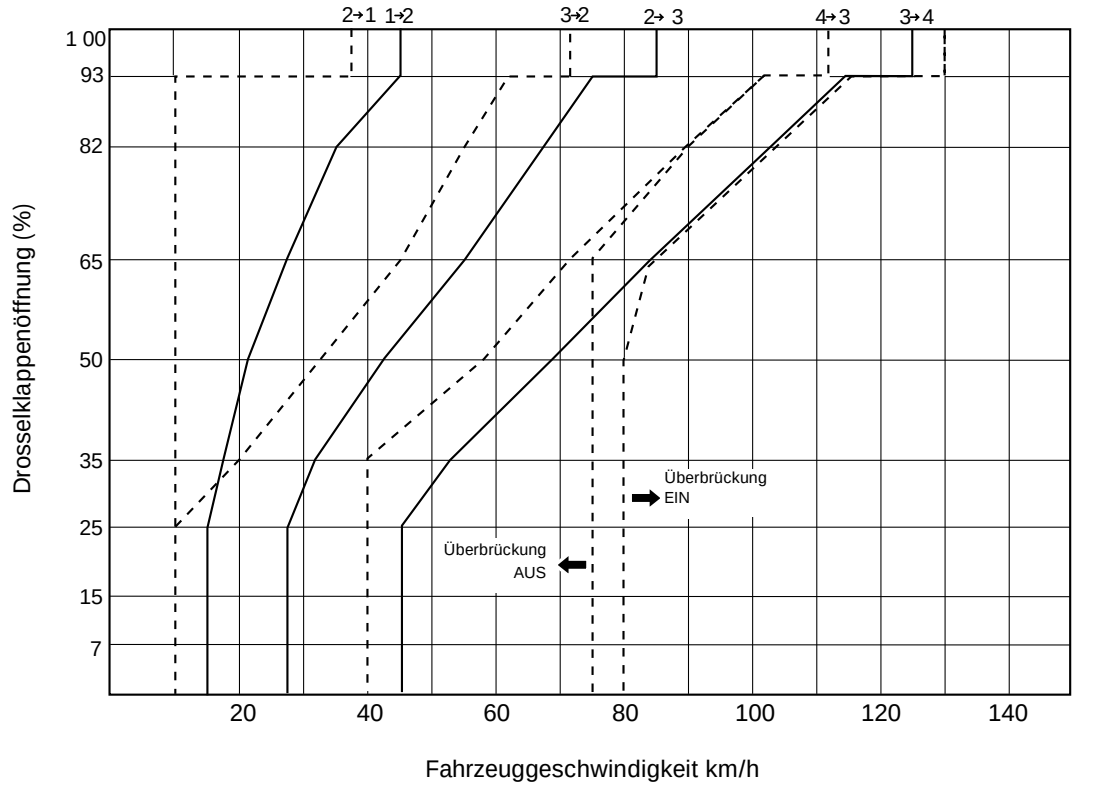
✱ *Hinweis*
Die Drehmomentwandlerkupplung arbeitet unter folgenden Bedingungen nicht:
a) Motorkühlmitteltemperatur unter 60 °C
b) Schalter für geschlossene Drosselklappe EIN
c) Bremslichtschalter EIN

6. Während der Fahrt auf störungsfreie Funktion der Schaltüberbrückung achten.
7. HOLD-Modus einschalten.
8. Fahrzeug bei halb oder vollständig geöffneter Drosselklappe beschleunigen. Prüfen, ob das Hoch- und Herunterschalten 2-3 erfolgt. Die Schaltpunkte müssen dem Diagramm der Schaltstufe D entsprechen.
9. Bei Fahrt im 3. und 2. Gang prüfen, daß Kick-Down nicht möglich ist.
10. Bei der Verzögerung des Fahrzeugs prüfen, ob die Motorbremswirkung im 3. Gang spürbar ist.
11. Während der Fahrt auf störungsfreie Funktion der Schaltüberbrückung achten.

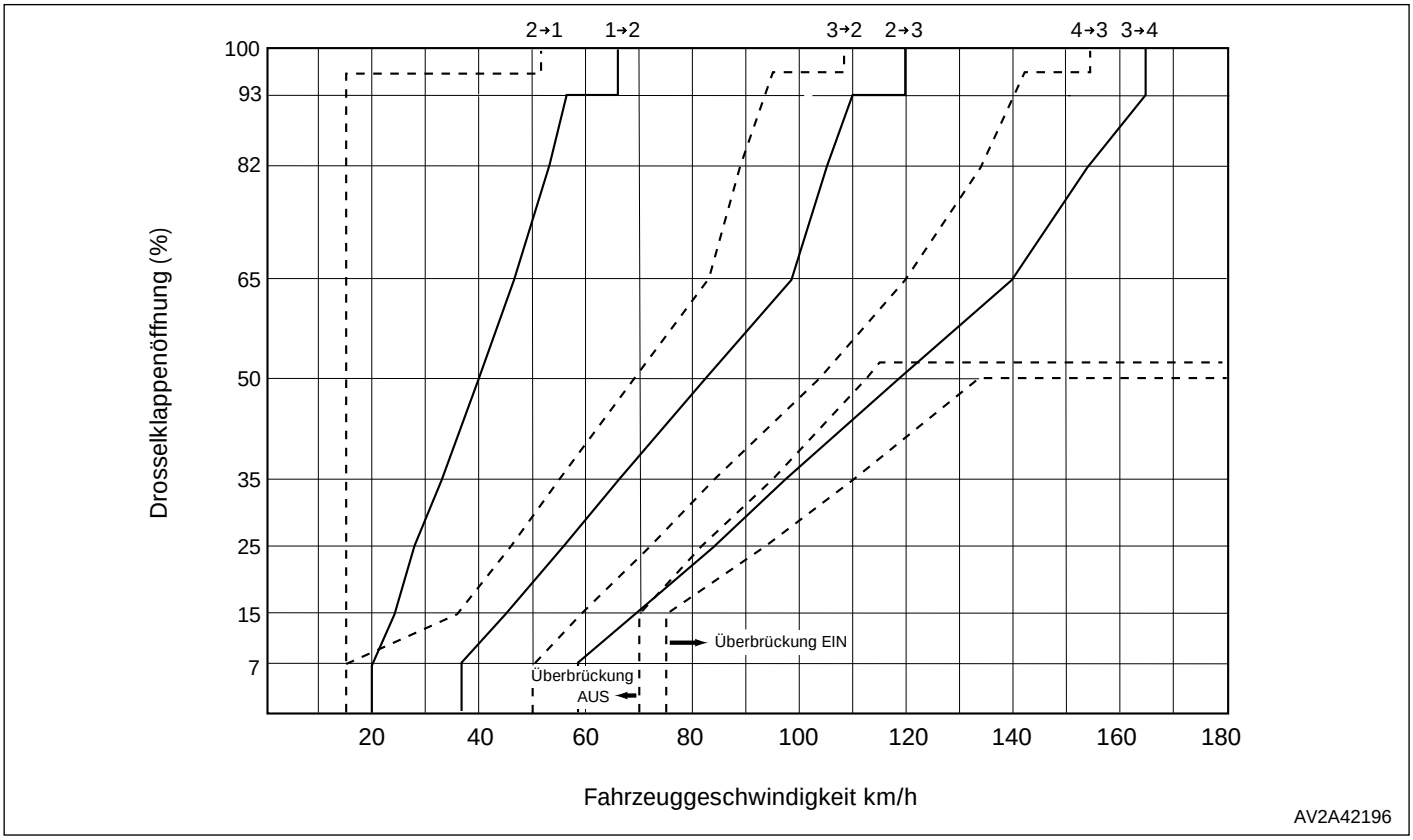
Schaltdiagramm für Schaltstufe D (ECONO-Modus): KV6 Benzinmotor (50-40LE)



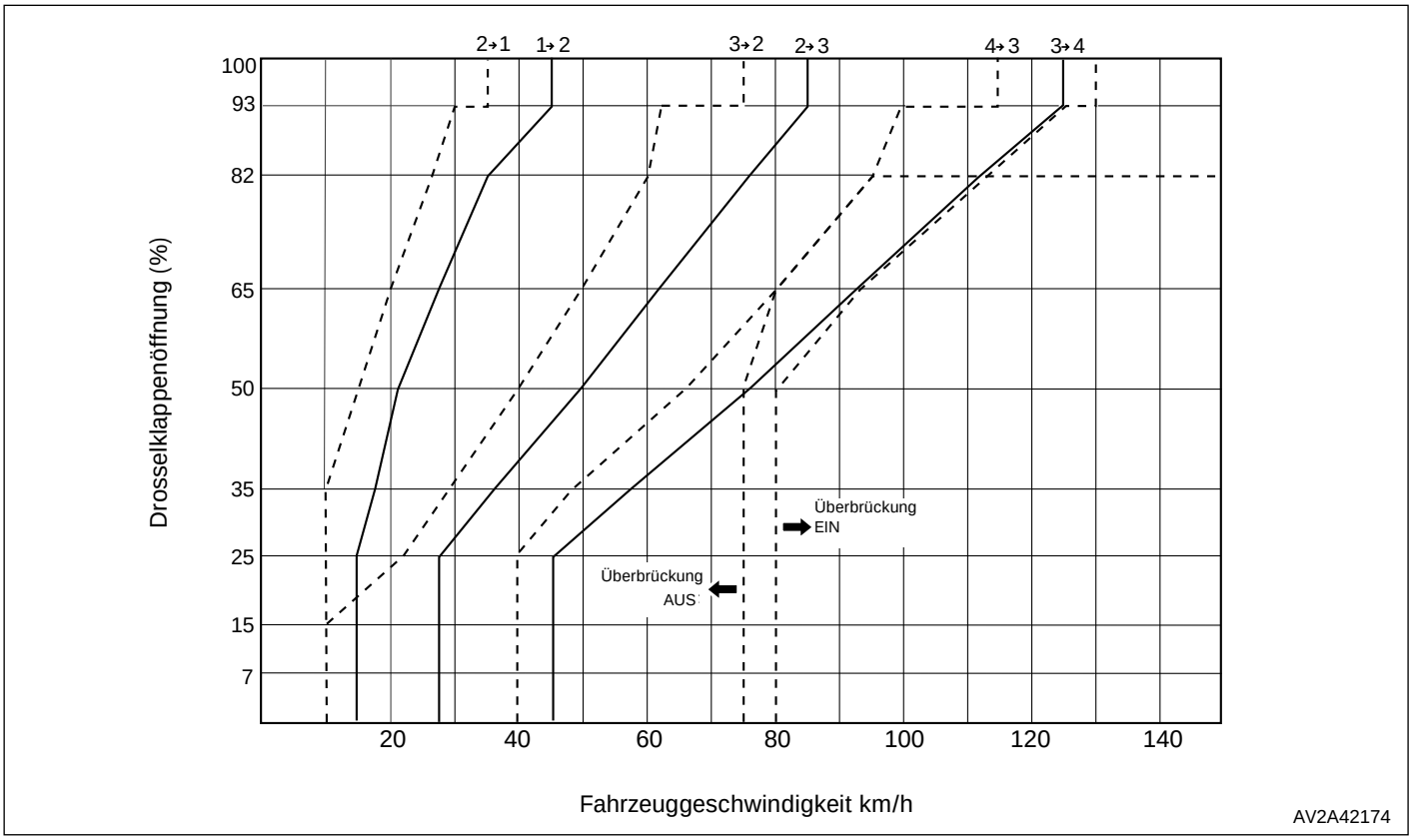
Schaltdiagramm für Schaltstufe D (ECONO-Modus): J3 TCI Diesel (50-42LE)



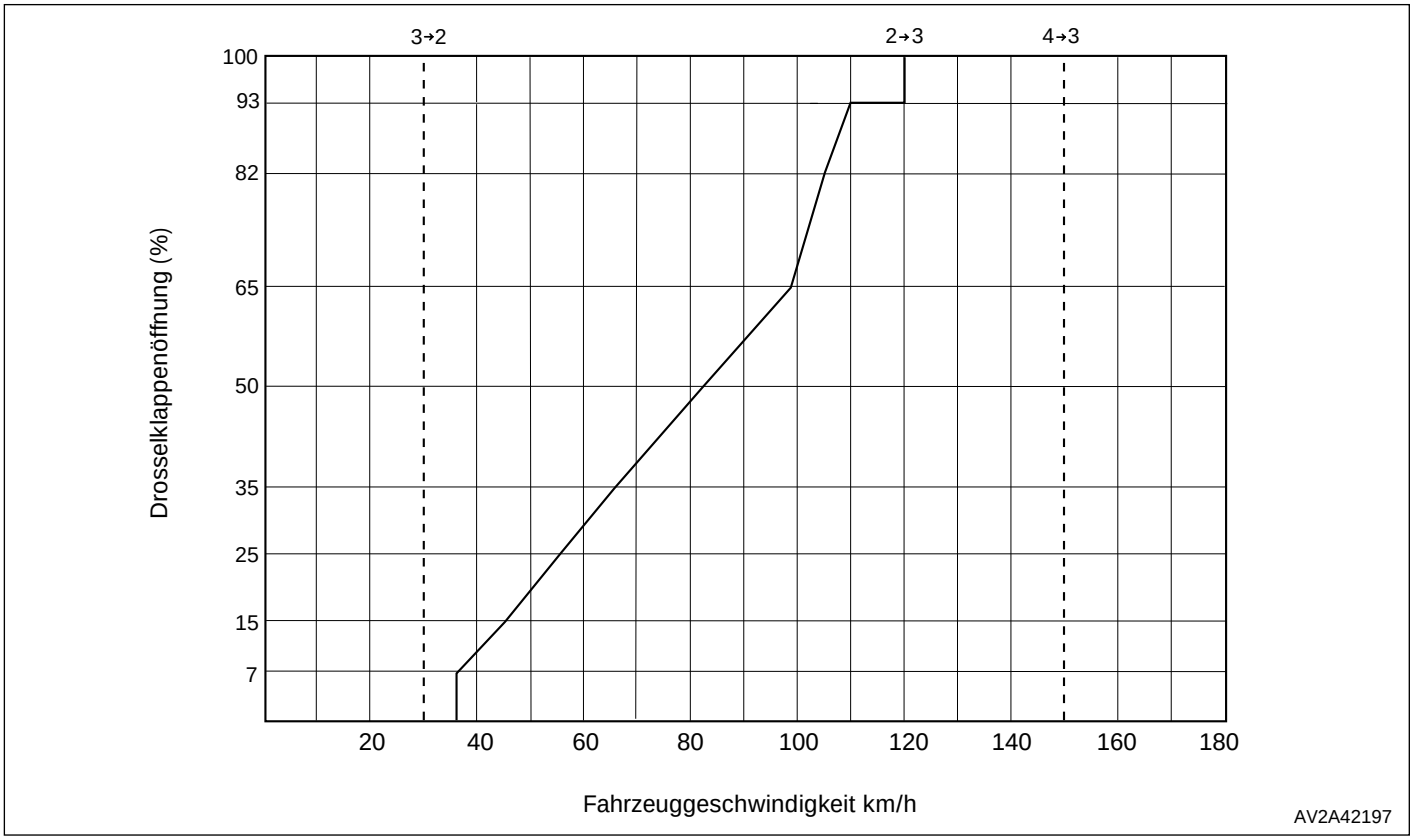
Schaltdiagramm für Schaltstufe D (POWER-Modus): KV6 Benzinmotor (50-40LE)



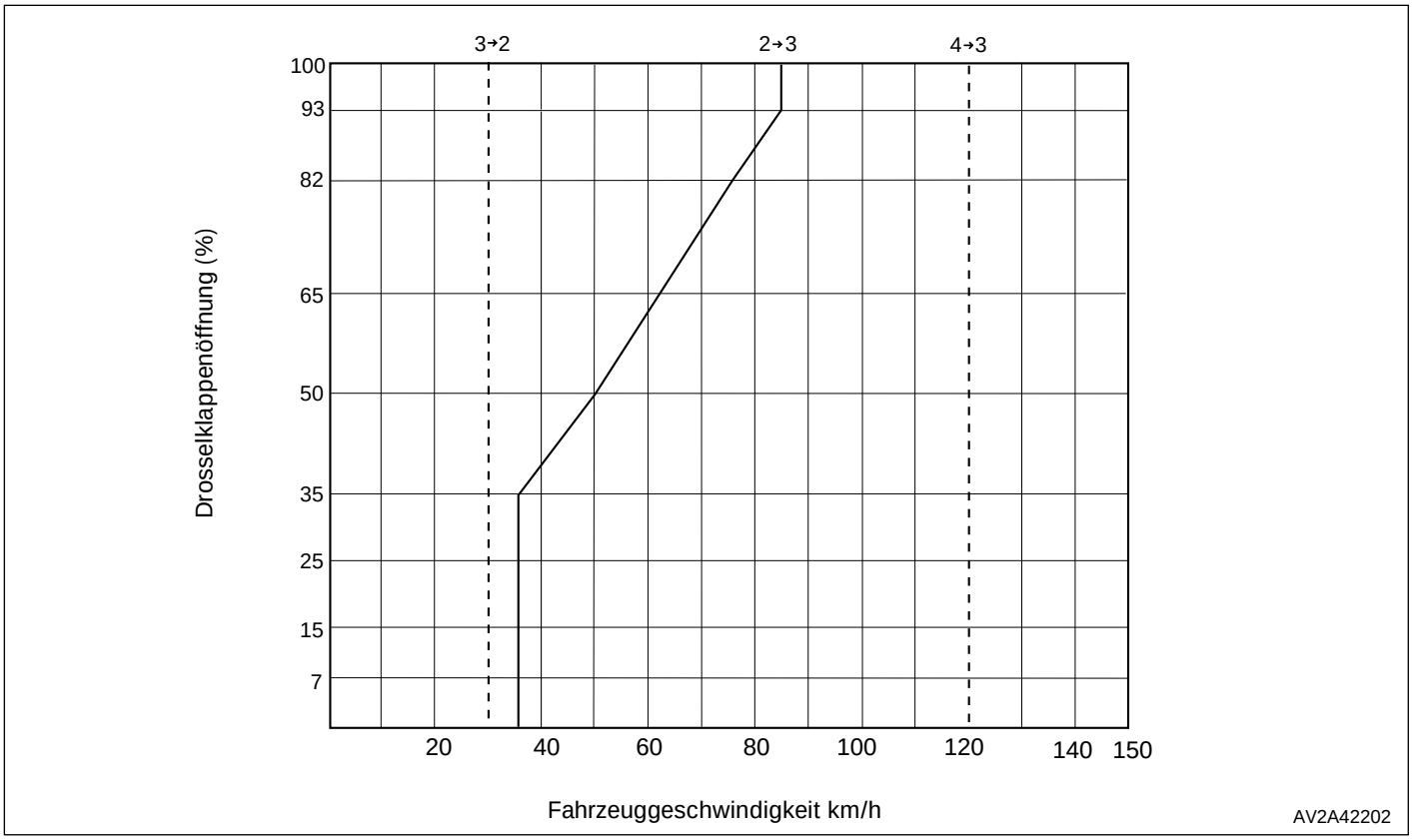
Schaltdiagramm für Schaltstufe D (POWER-Modus): J3 TCI Diesel (50-42LE)



Schaltdiagramm für Schaltstufe D (HOLD-Modus): KV6 Benzinmotor (50-40LE)



Schaltdiagramm für Schaltstufe D (HOLD-Modus): J3 TCI Diesel (50-42LE)



Geräuschentwicklung und Vibrationen

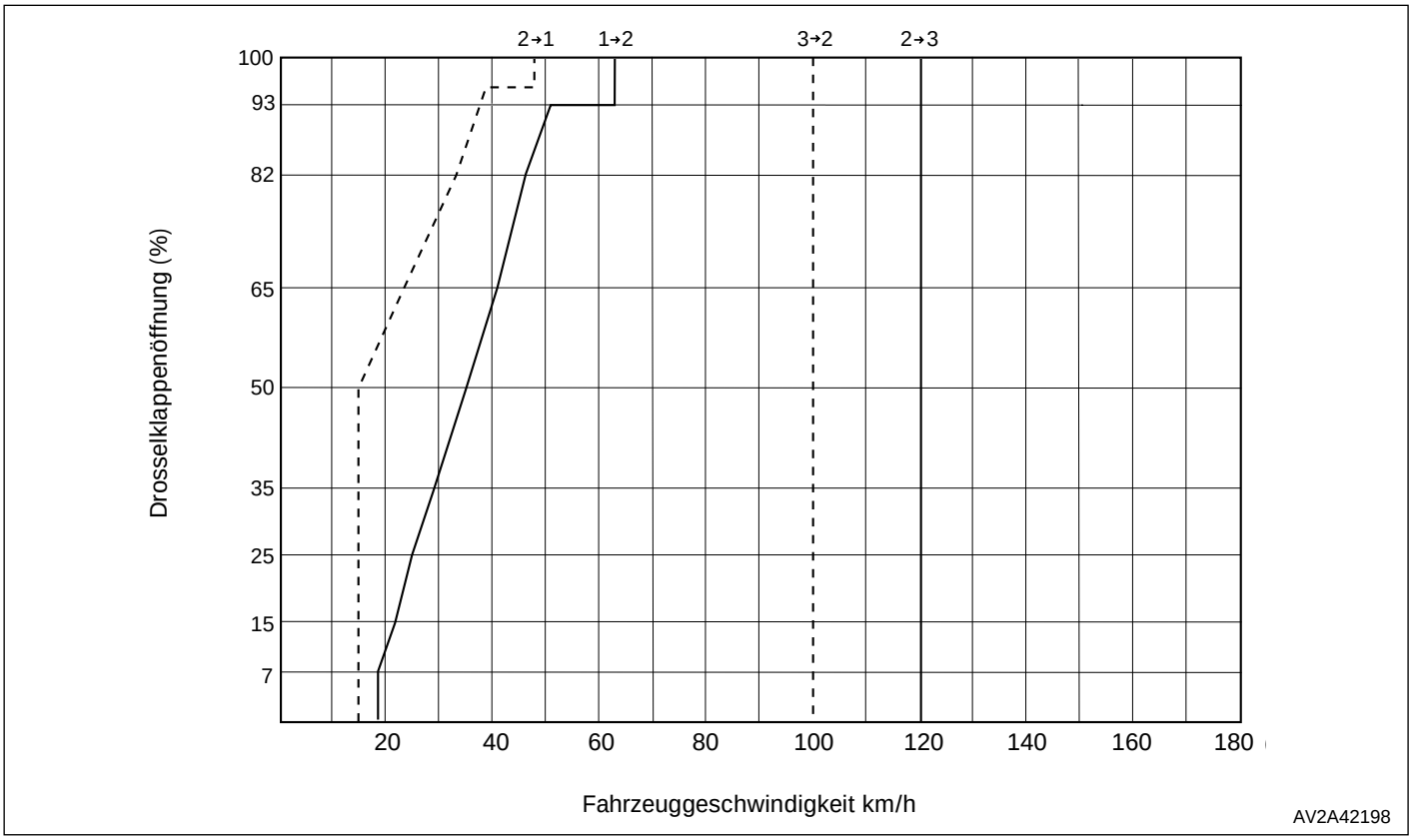
✱ *Hinweis*
Ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen können durch Drehmomentwandler, Antriebswelle oder Differential verursacht werden. Diese Bauteile sorgfältig prüfen.

Bei Fahrt in den Fahrstufen 4. Gang (Überbrückung), 4. Gang (keine Überbrückung) und 3. Gang prüfen, ob ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen auftreten.

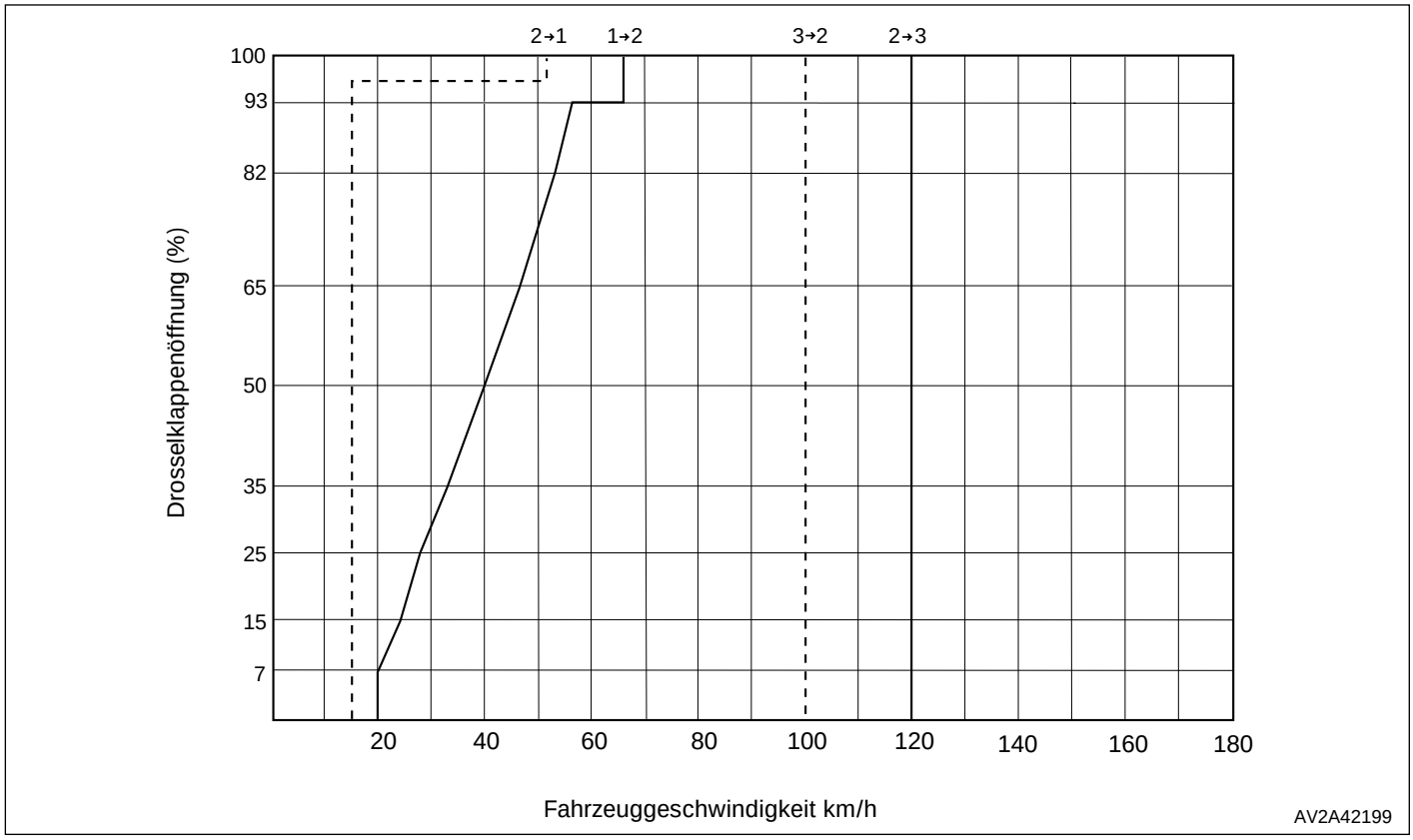
Prüfung der Schaltstufe 2
Schaltpunkt, Schaltmuster und Schaltrucken

1. In Schaltstufe 2 schalten.
2. Fahrzeug bei halb oder vollständig geöffneter Drosselklappe beschleunigen.
3. Prüfen, ob das Hoch- und Herunterschalten 1-2, 2-3 und 3-4 erfolgt. Die Schaltpunkte müssen dem Diagramm der Schaltstufe 2 entsprechen.
4. Fahrzeug in den Schaltstufen 3. und 2. Gang fahren und auf Kick-Down-Funktion beim Schalten von 3 → 2, 3 → 1 und 2 → 1 prüfen. Die Schaltpunkte müssen dem Diagramm der Schaltstufe 2 entsprechen.
5. Bei der Verzögerung des Fahrzeugs im 3. Gang prüfen, ob die Motorbremswirkung spürbar ist.
6. HOLD-Modus einschalten.
7. Fahrzeug bei halb oder vollständig geöffneter Drosselklappe beschleunigen. Prüfen, ob der 2. Gang beibehalten wird.
8. Bei der Verzögerung des Fahrzeugs prüfen, ob die Motorbremswirkung spürbar ist.

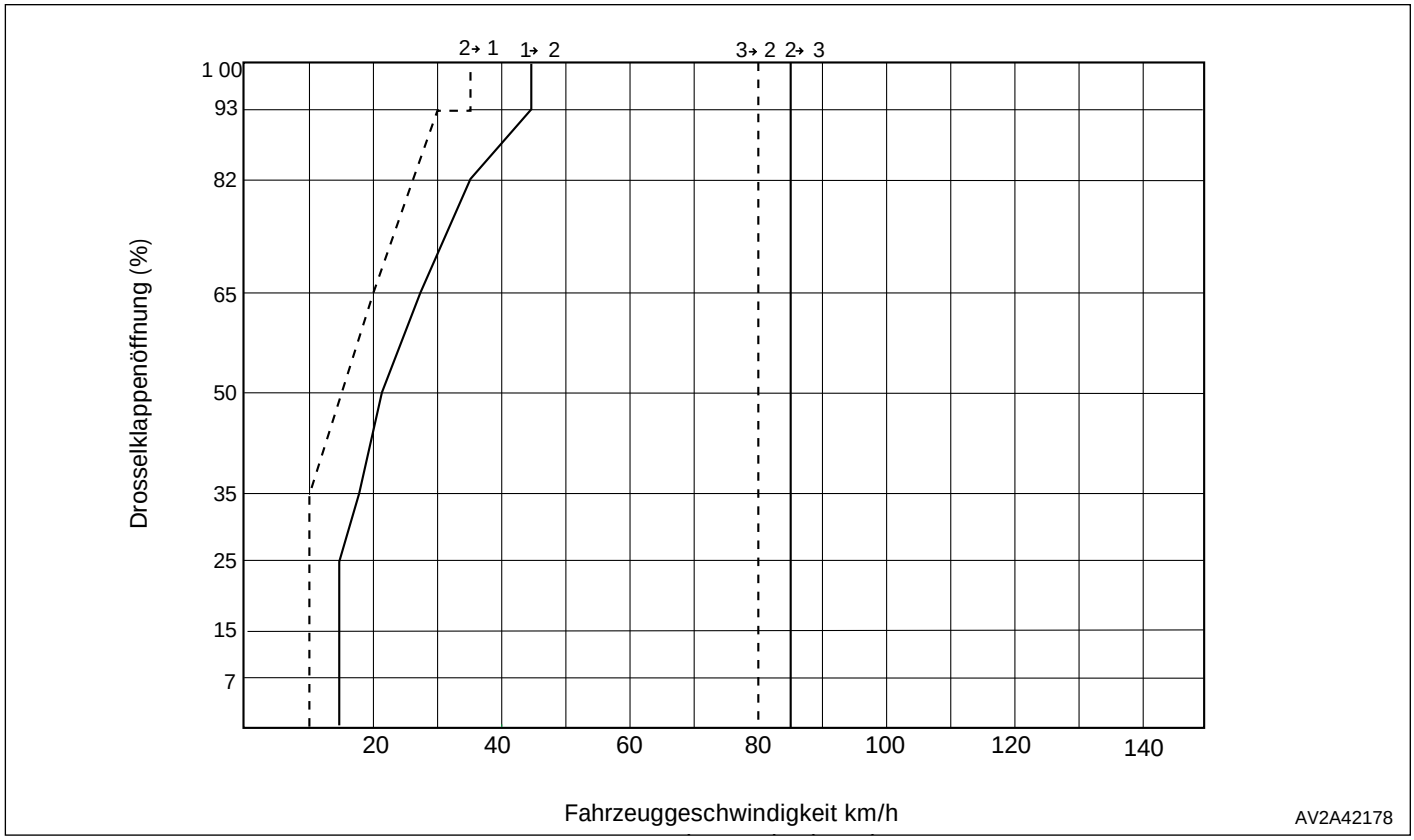
Schaltdiagramm für Schaltstufe 2 (ECONO-Modus): KV6 Benzinmotor (50-40LE)



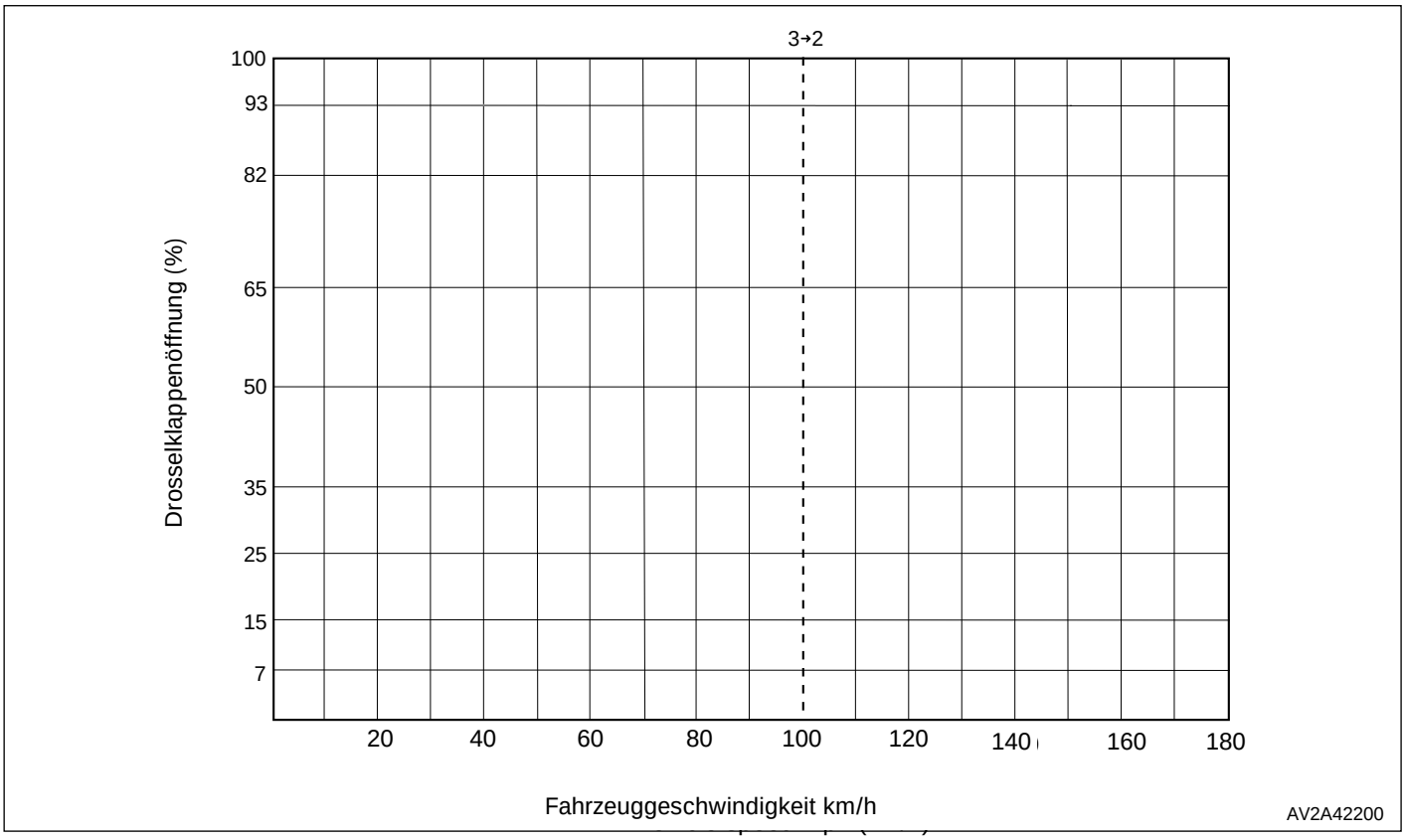
Schaltdiagramm für Schaltstufe 2 (POWER-Modus): KV6 Benzinmotor (50-40LE)



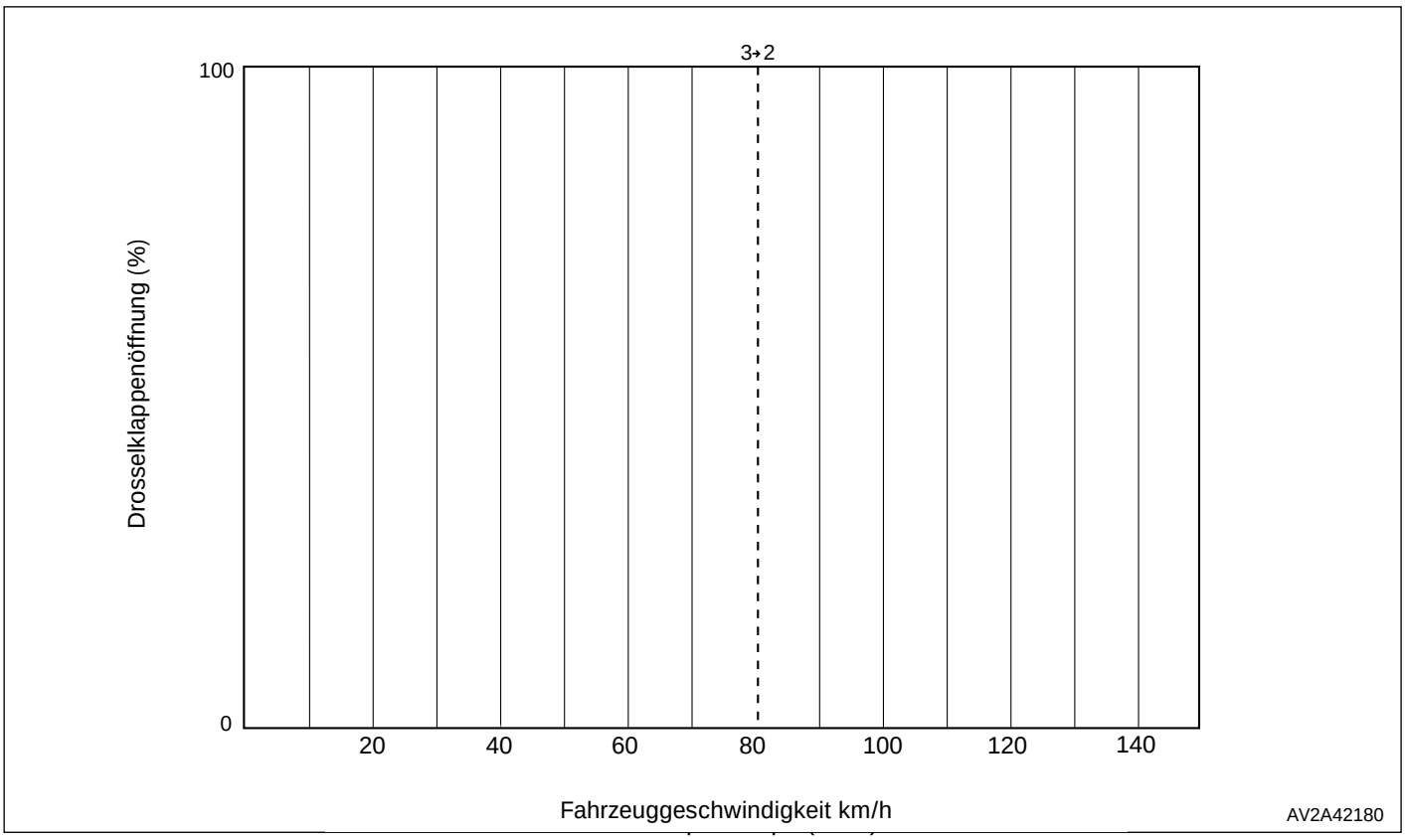
Schaltdiagramm für Schaltstufe 2 (ECONO-, POWER-Modus): J3 TCI Diesel (50-42LE)



Schaltdiagramm für Schaltstufe 2 (HOLD-Modus): KV6 Benzinmotor (50-40LE)



Schaltdiagramm für Schaltstufe 2 (HOLD-Modus): J3 TCI Diesel (50-42LE)



Geräuschentwicklung und Vibrationen

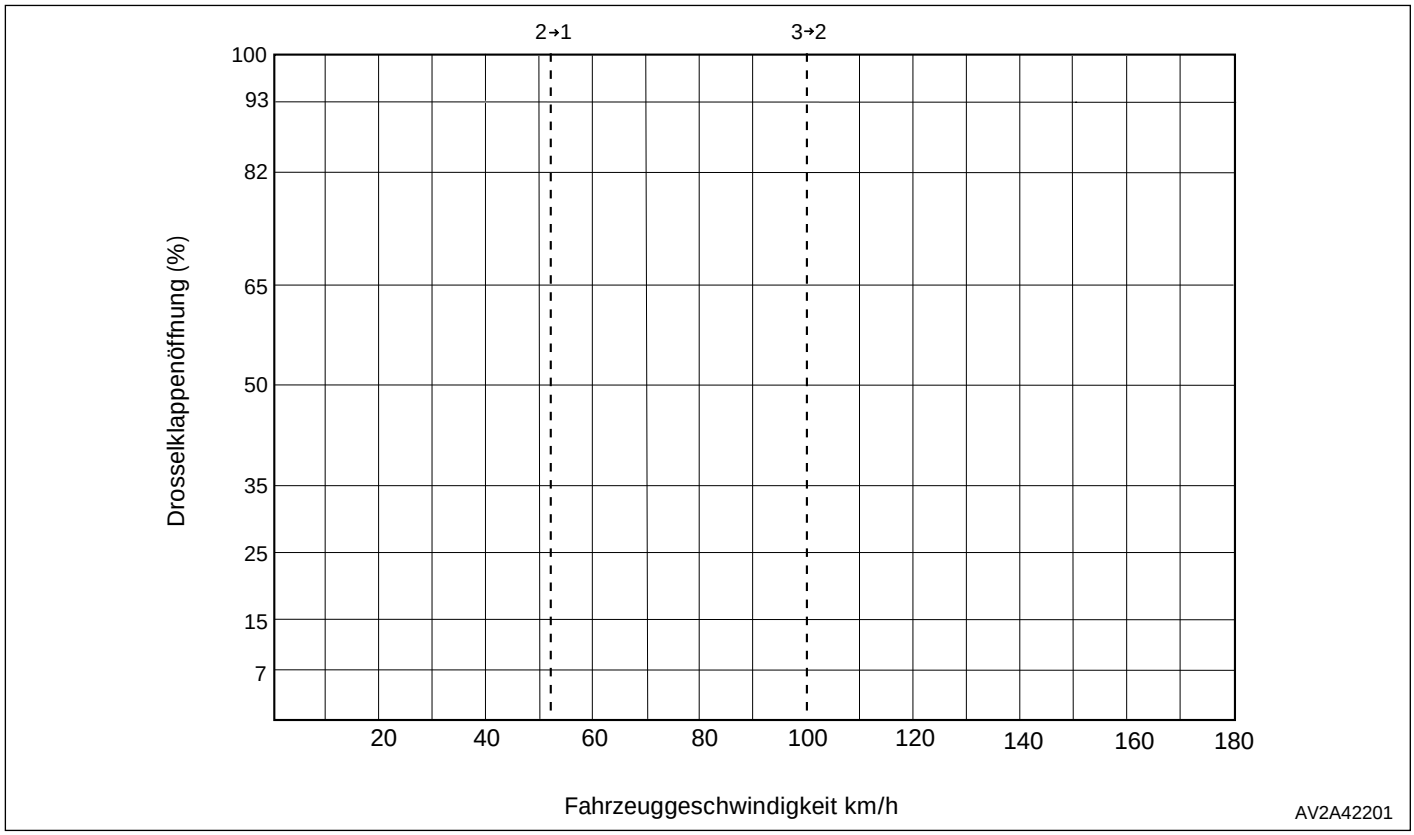
✱ *Hinweis*
Ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen können durch Drehmomentwandler, Antriebswelle oder Differential verursacht werden. Diese Bauteile sorgfältig prüfen.

Bei Fahrt im 2. Gang (HOLD-Modus) prüfen, ob ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen auftreten.

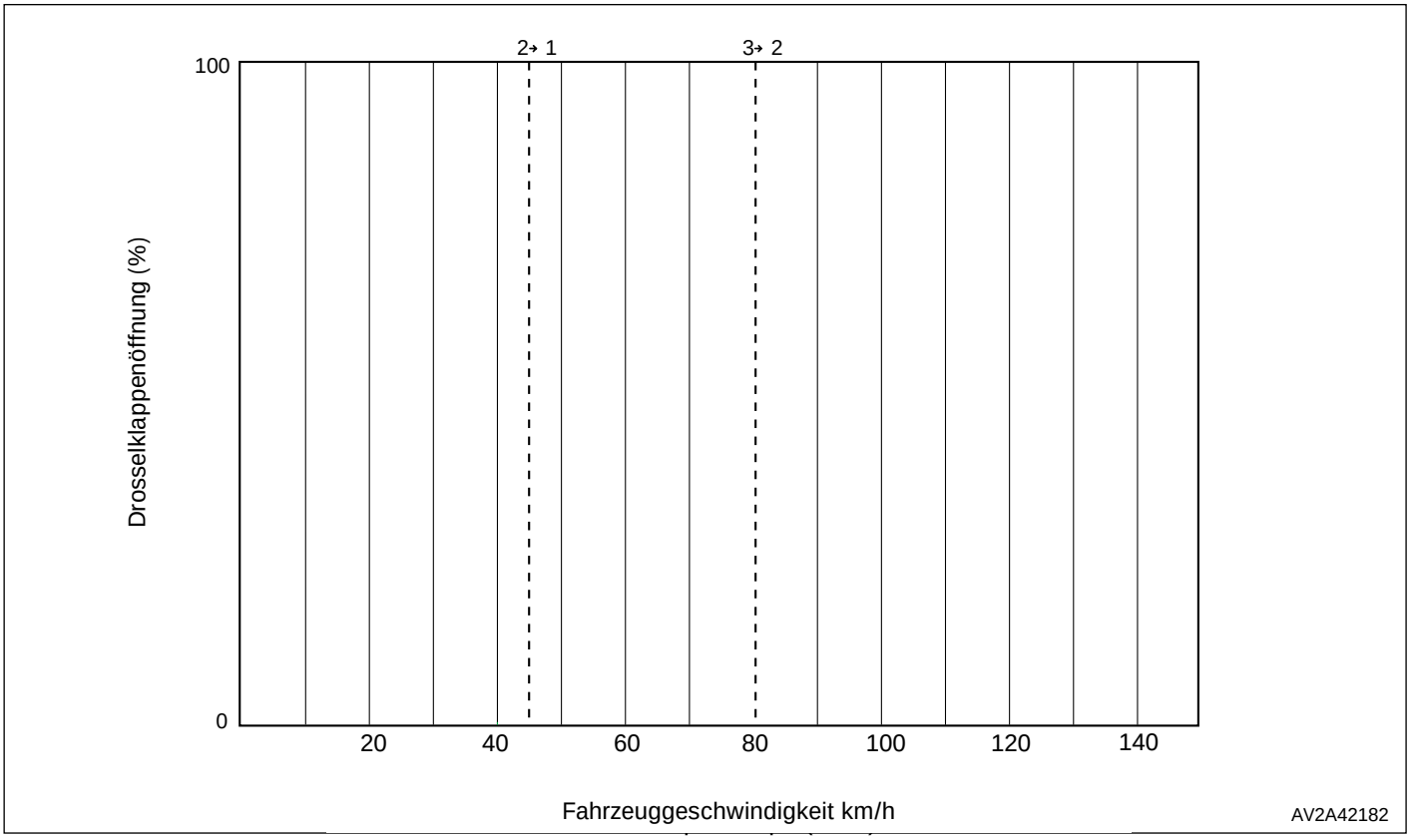
Prüfung der Schaltstufe L
Schaltpunkt, Schaltmuster und Schaltrucken

1. In Bereich L schalten.
2. Fahrzeug bei halb oder vollständig geöffneter Drosselklappe beschleunigen.
3. Prüfen, ob das Hoch- und Herunterschalten 1-2 erfolgt. Die Schaltpunkte müssen dem Diagramm der Schaltstufe L entsprechen.
4. Fahrzeug im 2. Gang fahren und auf Kick-Down-Funktion beim Schalten von 2 nach 1 prüfen.
5. Bei der Verzögerung des Fahrzeugs im 2. Gang prüfen, ob die Motorbremswirkung spürbar ist.
6. HOLD-Modus einschalten.
7. Fahrzeug bei halb oder vollständig geöffneter Drosselklappe beschleunigen. Prüfen, ob der 1. Gang beibehalten wird.
8. Bei der Verzögerung des Fahrzeugs prüfen, ob die Motorbremswirkung spürbar ist.

Schaltdiagramm für Schaltstufe L (ECONO-, POWER-Modus): KV6 Benzinmotor (50-40LE)



Schaltdiagramm für Schaltstufe L (ECONO-, HOLD-Modus): J3 TCI Diesel (50-42LE)



Geräuschentwicklung und Vibrationen

✱ *Ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen können durch Drehmomentwandler, Antriebswelle oder Differential verursacht werden. Diese Bauteile sorgfältig prüfen.*

Wählhebel vom 1. Gang (HOLD) auf P stellen. Bremse lösen und prüfen, ob sich das Fahrzeug bewegt.

Prüfung der Schaltstufe P

Schaltstufe P einlegen und Funktion der Sperre prüfen.

Bewertung

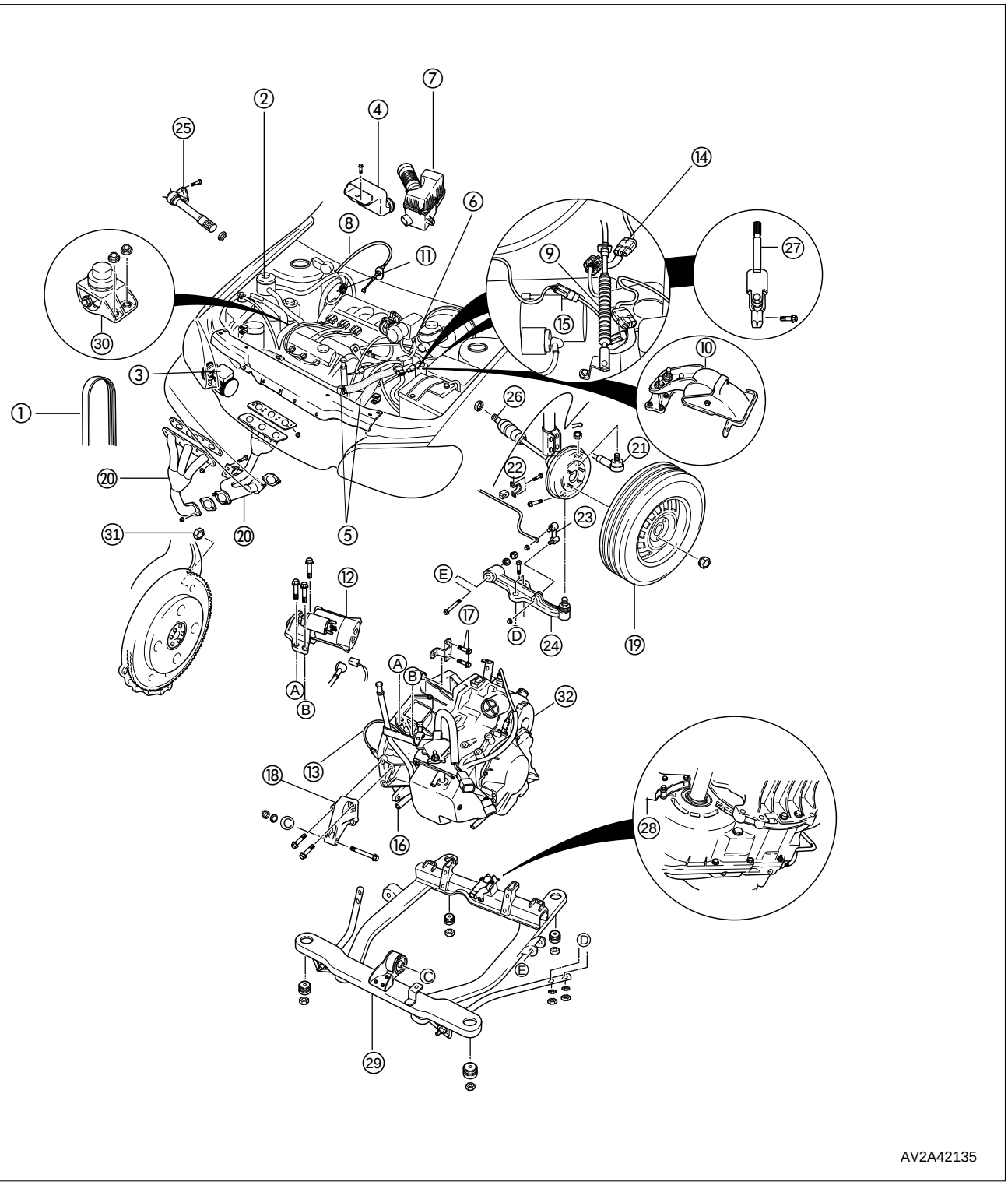
Beschreibung	Mögliche Ursache
Kein Hoch/Herunterschalten 1-2	Schaltmagnetventil 1-2 klemmt Schaltventil 1-2 klemmt
Kein Hoch/Herunterschalten 2-3	Schaltmagnetventil 2-3 klemmt Schaltventil 2-3 klemmt
Kein Hoch/Herunterschalten 3-4	Schaltmagnetventil 3-4 klemmt Schaltventil 3-4 klemmt
Keine Schaltüberbrückung	Überbrückungs-Schaltmagnetventil klemmt Überbrückungs-Schaltventil klemmt
Falscher Schaltpunkt	Überbrückungs-Schaltmagnetventil klemmt Überbrückungs-Schaltventil klemmt
Zu starkes Schaltrucken oder Schlupf	Druckspeicher klemmt Sperrventil klemmt Kupplung, Bremse oder Freilaufkupplung verschlissen
Keine Motorbremse	Kupplung oder Bremse verschlissen

Aus- und Einbau

Getriebe

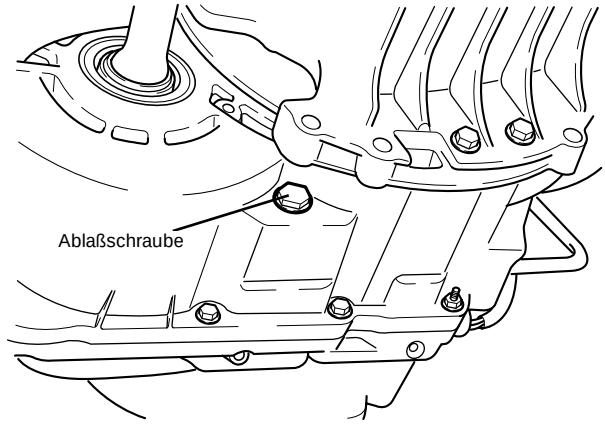
Ausbau (KV6 Benzinmotor)

✱ *Hinweis*
J3 TCI Diesel. Siehe Kapitel 10B, Motor.



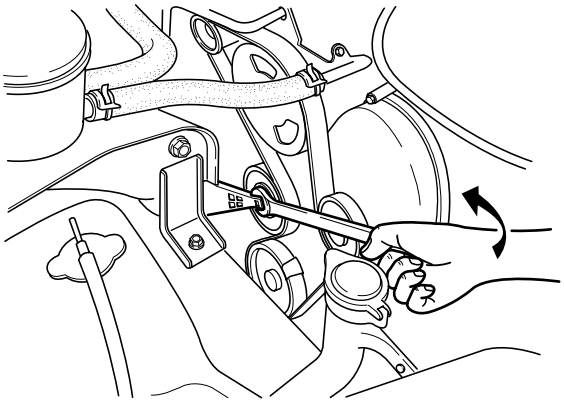
1. Antriebsriemen
2. Vorratsbehälter für Servolenkung
3. A/C-Kompressor
4. Ansaugkanal
5. Kühlerschläuche oben und unten
6. Kraftstoffleitung
7. Luftfilter
8. Gaszug
9. Schaltgestänge
10. Motorhalterung #4
11. Magnetventilstecker
12. Anlasser
13. Kabelstrang Kurbelwinkelsensor
14. Stecker für Geschwindigkeitssensor
15. Lambdasondenstecker
16. ATF-Kühlerschlauch
17. Wandlergehäuseschraube oben
18. Motorhalterung #2
19. Rad
20. Auspuffkrümmer
21. Spurstangenkopf
22. Stabilisatorhalterung
23. Stabilisatoraufhängung
24. Querlenker unten
25. Halbwellenhalterung
26. Antriebswelle
27. Zwischenwelle
28. Motorhalterung #1
29. Rahmenträger
30. Motorhalterung #3
31. Befestigungsmutter für Drehmomentwandler
32. Automatikgetriebe

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Fahrzeug anheben und sicher abstützen.
3. Motorkühlmittel ablassen *(siehe Kapitel 12, Kühlsystem).*
4. ATF-Flüssigkeit ablassen *(siehe Seite 42-33).*



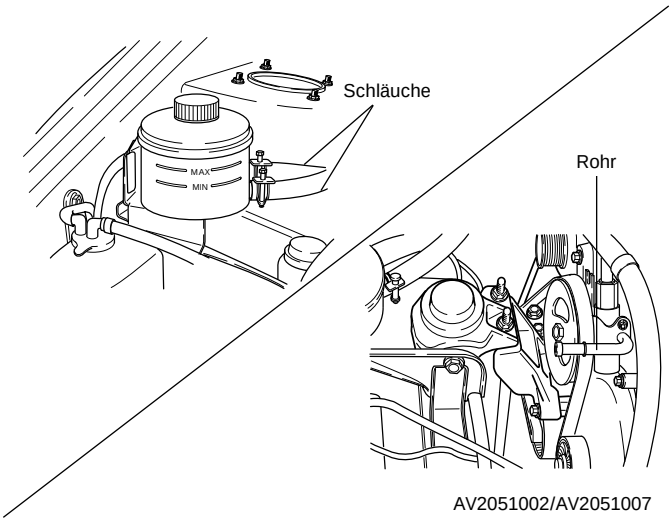
AV2A42117

5. Spannvorrichtung mit Maulschlüssel anheben und Antriebsriemen abnehmen.



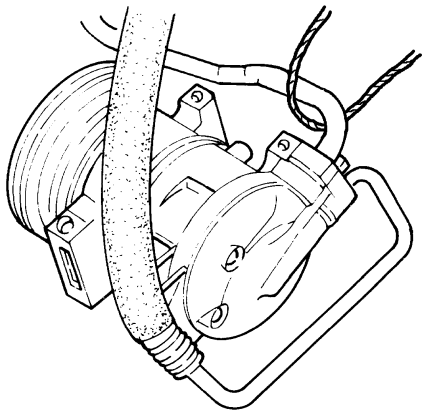
AV2A42154

6. Zwei Schläuche vom Vorratsbehälter lösen.
7. Schlauch von der Servolenkungspumpe lösen.



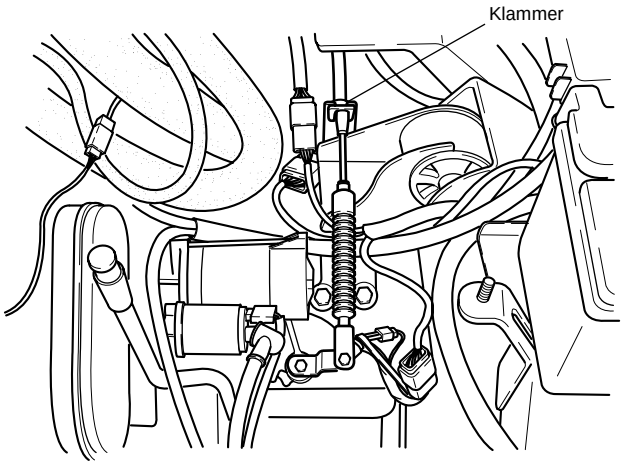
AV2051002/AV2051007

8. A/C-Kompressor zusammen mit Schläuchen ausbauen.
9. A/C-Kompressor zur Seite hängen und mit Draht sichern.



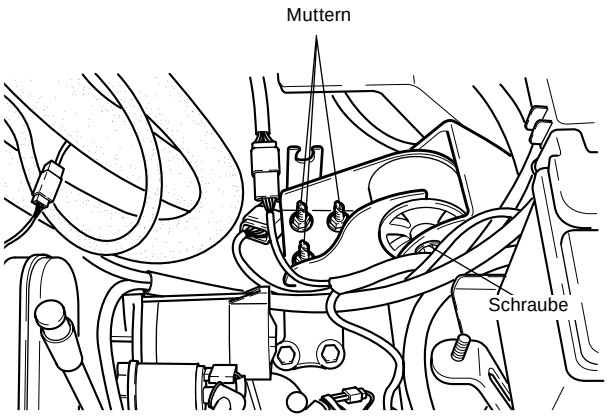
BSX010A060

10. Ansaugkanal ausbauen.
11. Kühlerschläuche oben und unten abbauen.
12. Heizungsschläuche und Bremsleitung abklemmen.
13. Kraftstoffleitung abklemmen *(siehe Kapitel 22, Kraftstoffsystem).*
14. Drei Muttern von Luftfilter lösen und Luftfilter abnehmen.
15. Gaszug abklemmen.
16. Klammer zwischen Schaltseilzug und Getriebegestänge abnehmen.
17. Mutter und Unterlegscheibe vom Getriebegestänge lösen.



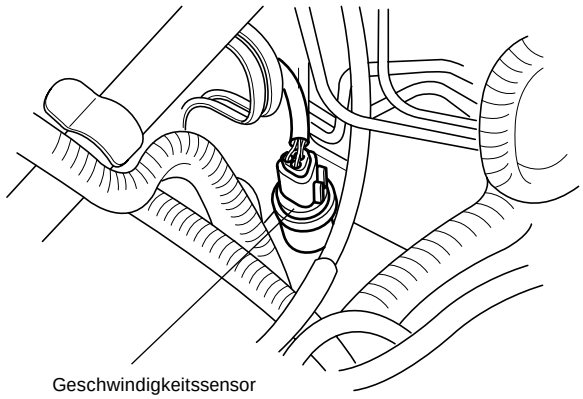
AV2A42118

18. Drei Muttern und eine Schraube der Motorhalterung #4 lösen.



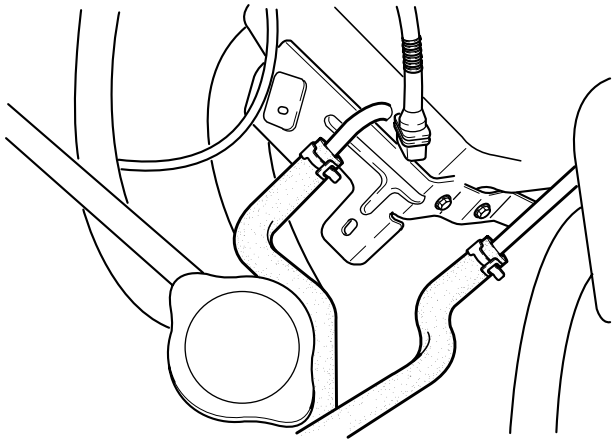
AV2A42119

19. Magnetventilstecker abklemmen.
20. Anlasser ausbauen *(siehe Kapitel 30, Anlasser).*
21. Stecker vom Kurbelwinkelsensor abklemmen.
22. Stecker vom Geschwindigkeitssensor abklemmen.



AS2A42049

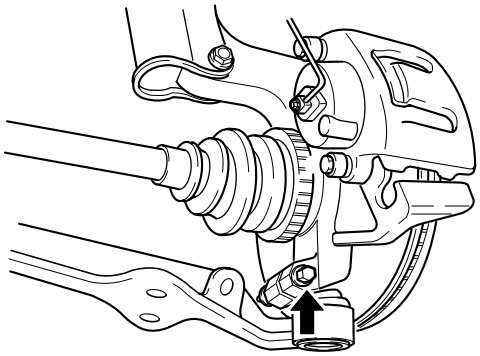
23. Zwei Lambdasondenstecker abklemmen.
24. Zwei ATF-Kühlerschläuche abziehen.



AV2A42120

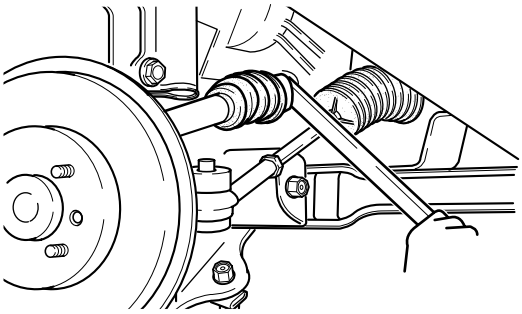
25. Motorhalterung #3 ausbauen.
26. Beide Vorderräder abbauen.
27. Auspuffkrümmer ausbauen *(siehe Kapitel 20, Ansaugsystem und Auspuffanlage).*
28. Spurstangenköpfe auf beiden Seiten von den Achsschenkeln trennen. Dazu jeweils Sicherungsstift und Mutter entfernen.

29. Stabilisatorhalterung ausbauen, danach Stabilisatoraufhängung lösen.
30. Stabilisatoraufhängung vom Achsschenkel abbauen.
31. Klemmschrauben und Muttern von Achsschenkeln links und rechts lösen. Querlenker vom Achsschenkel trennen.



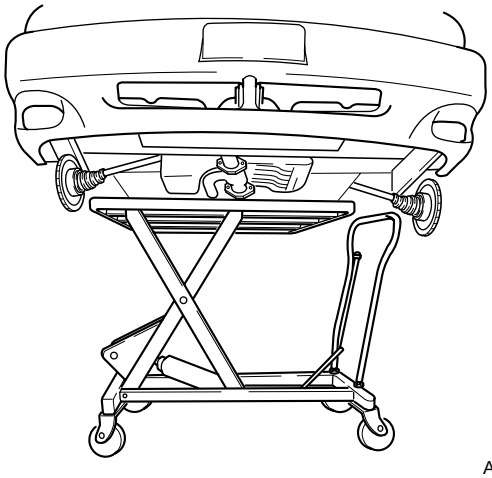
AV2A42124

32. Halbwellenhalterung vom Motorblock abschrauben (drei Schrauben).
33. Vorsichtig beide Antriebswellen aus dem Getriebe heraushebeln.



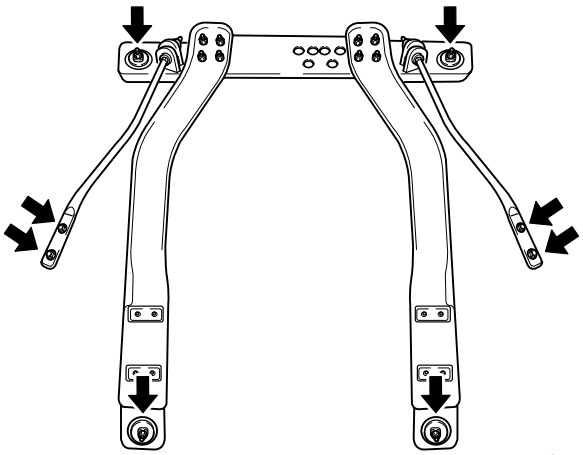
AV2050010

34. Schraube der Zwischenwelle lösen *(siehe Kapitel 51, Lenkung).*
35. Automatikgetriebe, Motor und Rahmenträger mit geeignetem Heber abstützen.



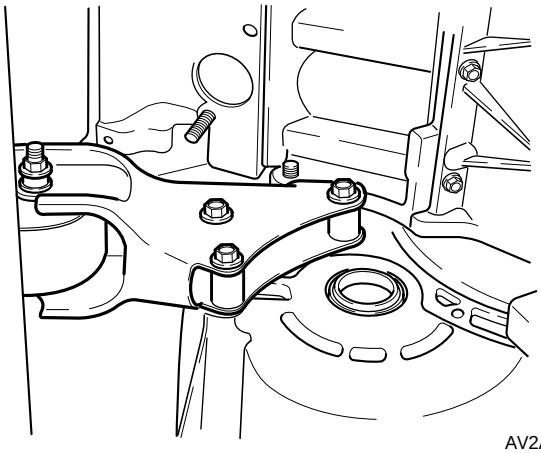
AV2A10026

36. Vier Muttern des Rahmenträgers und vier Muttern der Zugstreben lösen.



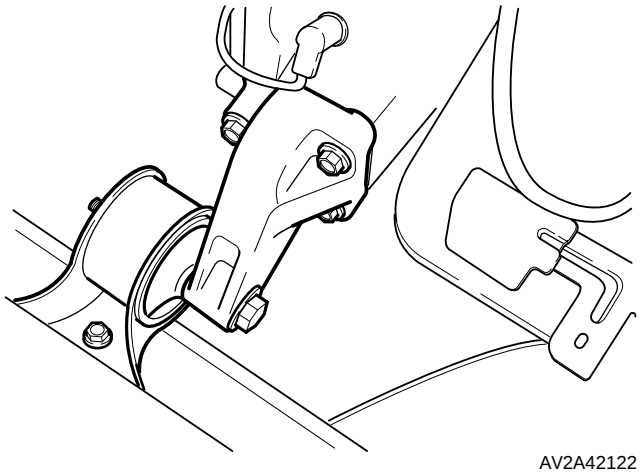
AV2A42123

37. Motor, Automatikgetriebe und Rahmenträger langsam ablassen.
38. Motorhalterung #1 mit drei Schrauben vom Rahmenträger lösen.



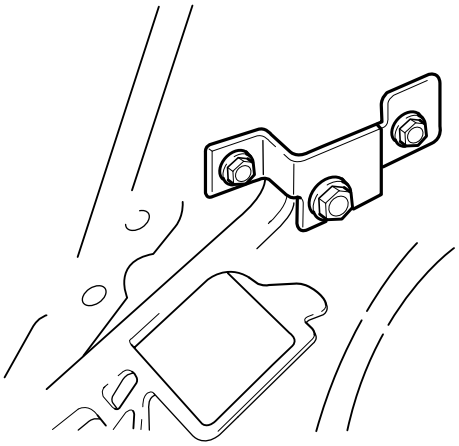
AV2A42125

39. Vier Schrauben von der Motorhalterung #2 lösen und Motorhalterung von Getriebe und Rahmenträger abnehmen.



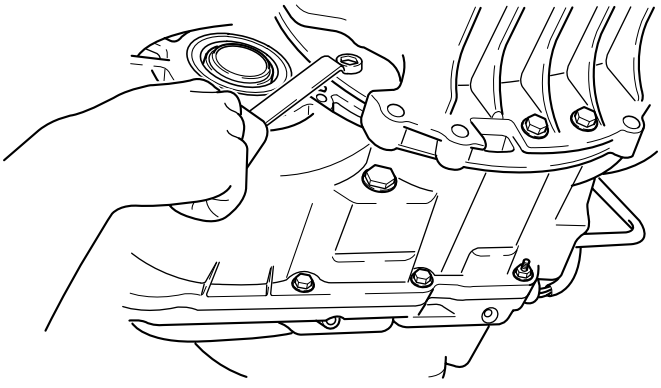
AV2A42122

40. Drei Schrauben vom Wandlergehäuse oben abschrauben.



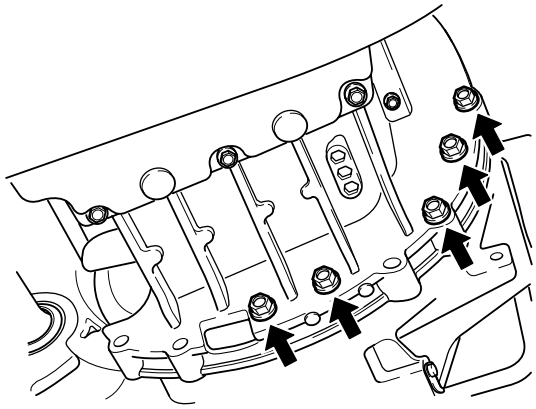
AV2A42121

41. Sechs Muttern (Antriebsscheibe an Drehmomentwandler) lösen. Für Zugang zu allen sechs Muttern Motor an Kurbelwellenriemenscheibe drehen.



AV2A42126

42. Neun verbleibende Wandlergehäuseschrauben lösen.



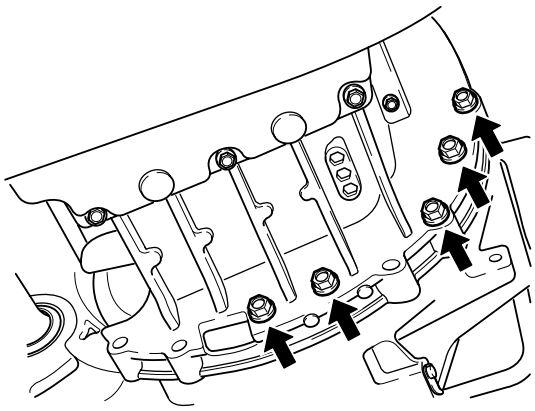
AV2A42127

43. Getriebe vorsichtig vom Motor trennen.

Einbau

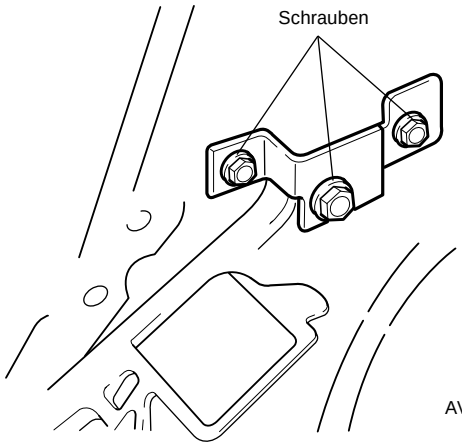
1. Getriebe an Motor anbauen und Wandlergehäuseschrauben festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 64–89 Nm



AV2A42127

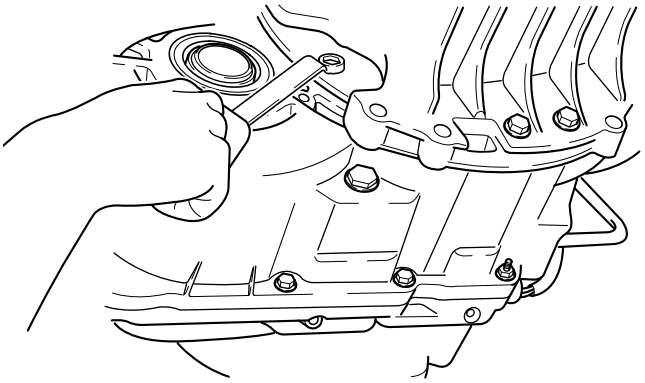
2. Drei Wandlergehäuseschrauben oben einsetzen und festziehen.



AV2A42121

3. Sechs Muttern (Antriebsscheibe an Drehmomentwandler) festziehen. Für Zugang zu allen sechs Muttern Motor an Kurbelwellenriemenscheibe drehen.

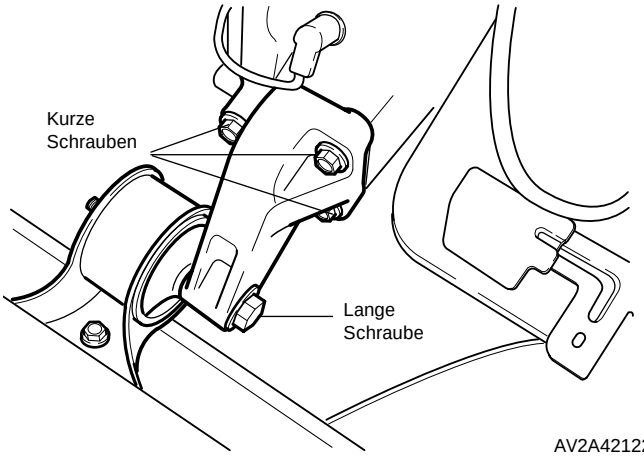
   Anzugsdrehmoment: 34–49 Nm



AV2A42126

4. Motorträger auf das Getriebe aufsetzen. Vier Schrauben festziehen.

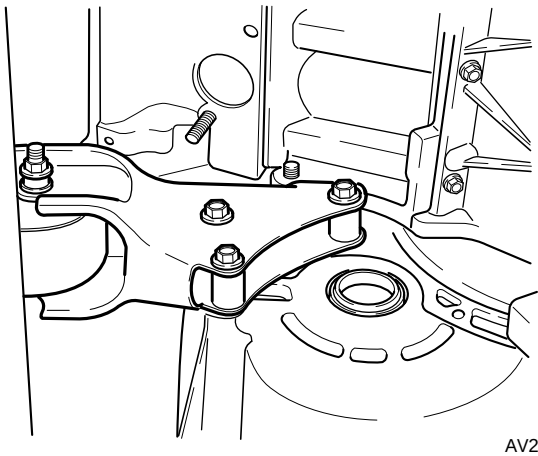
   Anzugsdrehmoment:
   Kurze Schrauben: 67– 93 Nm
   Lange Schraube: 85–117 Nm



AV2A42122

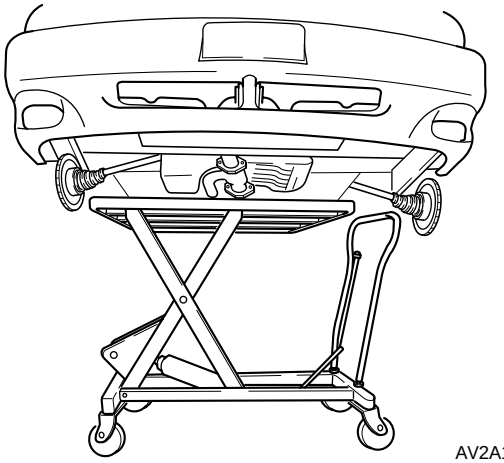
5. Motorhalterung #1 mit drei Schrauben am Rahmenträger befestigen.

   Anzugsdrehmoment: 67–93 Nm



AV2A42125

6. Automatikgetriebe, Motor und Rahmenträger auf geeigneten Heber setzen und unter dem Fahrzeug plazieren.
7. Automatikgetriebe, Motor und Rahmenträger anheben und zum Motorraum ausrichten.

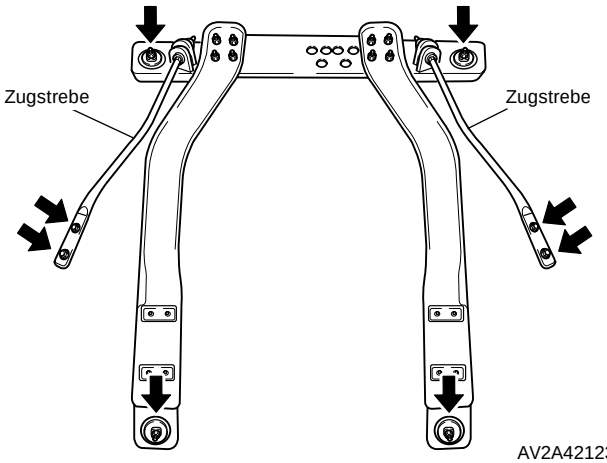


AV2A10026

8. Vier Muttern am Rahmenträger und vier Muttern an den Zugstreben festziehen.

Anzugsdrehmoment:

Rahmenträger:	**120–137 Nm**
Zugstrebe:	**93–115 Nm**



AV2A42123

9. Heber unter dem Fahrzeug entfernen.
10. Motorhalterung #3 einbauen.

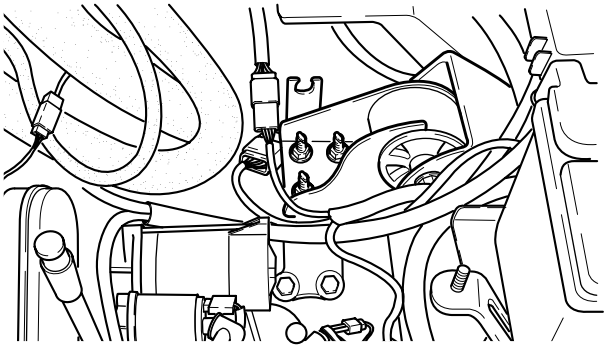
Anzugsdrehmoment:

Muttern:	**67– 93 Nm**
Schrauben:	**85–117 Nm**

11. Motorhalterung #4 einbauen.

Anzugsdrehmoment: 67–93 Nm

12. Schraube der Zwischenwelle festziehen *(siehe Kapitel 51, Lenkung).*



AV2A42119

13. Neue Sprengringe auf Antriebswellen setzen.
14. Antriebswellen mit der Sprengringöffnung nach oben in das Getriebe einschieben.
15. Halbwellenhalterung an Motorblock anschrauben (drei Schrauben).

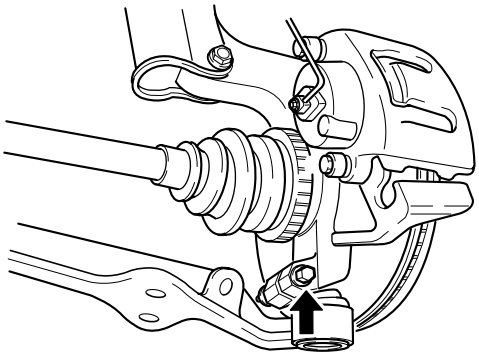
Anzugsdrehmoment: 42–62 Nm

16. Querlenker an Rahmenträger anbauen.

Anzugsdrehmoment: 120–137 Nm

17. Kugelköpfe einsetzen und Klemmschrauben anziehen.

Anzugsdrehmoment: 93–115 Nm



AV2A42124

18. Beide Stabilisatoraufhängungen einbauen.

    Anzugsdrehmoment: 93–115 Nm

19. Spurstangenköpfe auf beiden Seiten an den Achsschenkeln befestigen.

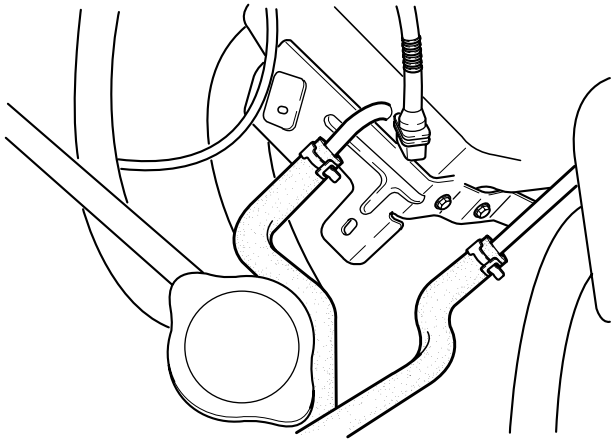
    Anzugsdrehmoment: 59–80 Nm

    Splint einsetzen und sichern.

20. Auspuffkrümmer montieren *(siehe Kapitel 20, Ansaugsystem und Auspuffanlage).*
21. Beide Vorderräder anbauen.

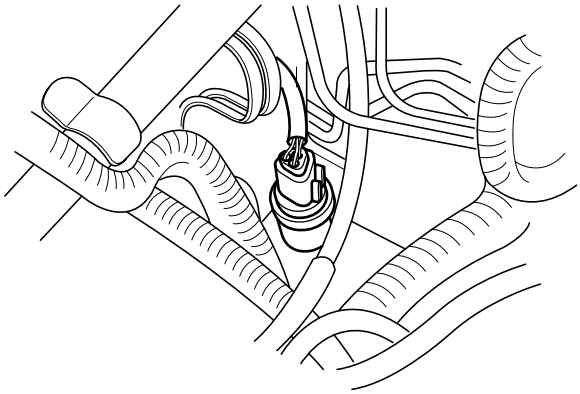
    Anzugsdrehmoment: 88–118 Nm

22. Fahrzeug absenken.
23. Beide ATF-Kühlerschläuche auf die ATF-Kühlerrohre bis zum Anschlag aufschieben.
24. Schlauchschellen an Markierungsmitte im gezeigten Winkel einbauen.



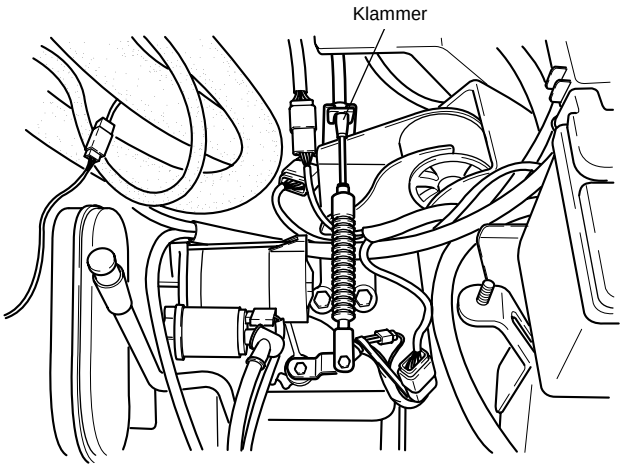
AV2A42120

25. Zwei Lambdasondenstecker anklemmen.
26. Geschwindigkeitssensor-Stecker anklemmen.



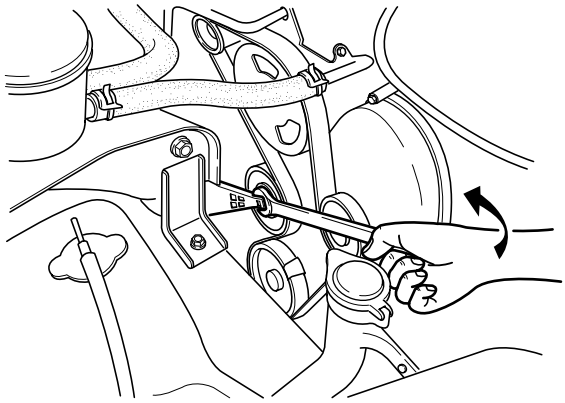
AS2A42049

27. Anlasser einbauen *(siehe Kapitel 30, Anlasser).*
28. Magnetventilstecker anklemmen
29. Kurbelwinkelsensor-Stecker anklemmen.
30. Mutter mit Unterlegscheibe am Getriebegestänge festziehen.
31. Klammer aufsetzen.



AV2A42118

32. Gaszug einhängen *(siehe Kapitel 20, Ansaugsystem und Auspuffanlage).*
33. Kraftstoffleitung anschließen *(siehe Kapitel 22, Kraftstoffsystem).*
34. Heizungsschläuche und Bremsleitung anschließen.
35. Kühlerschläuche oben und unten anbauen.
36. A/C-Kompressor einbauen *(siehe Kapitel 62, Klimaanlage).*
37. Schläuche der Servolenkung anschließen (*siehe Kapitel 51, Servolenkung).*
38. Spannvorrichtung mit Schraubenschlüssel anheben und Antriebsriemen auflegen.

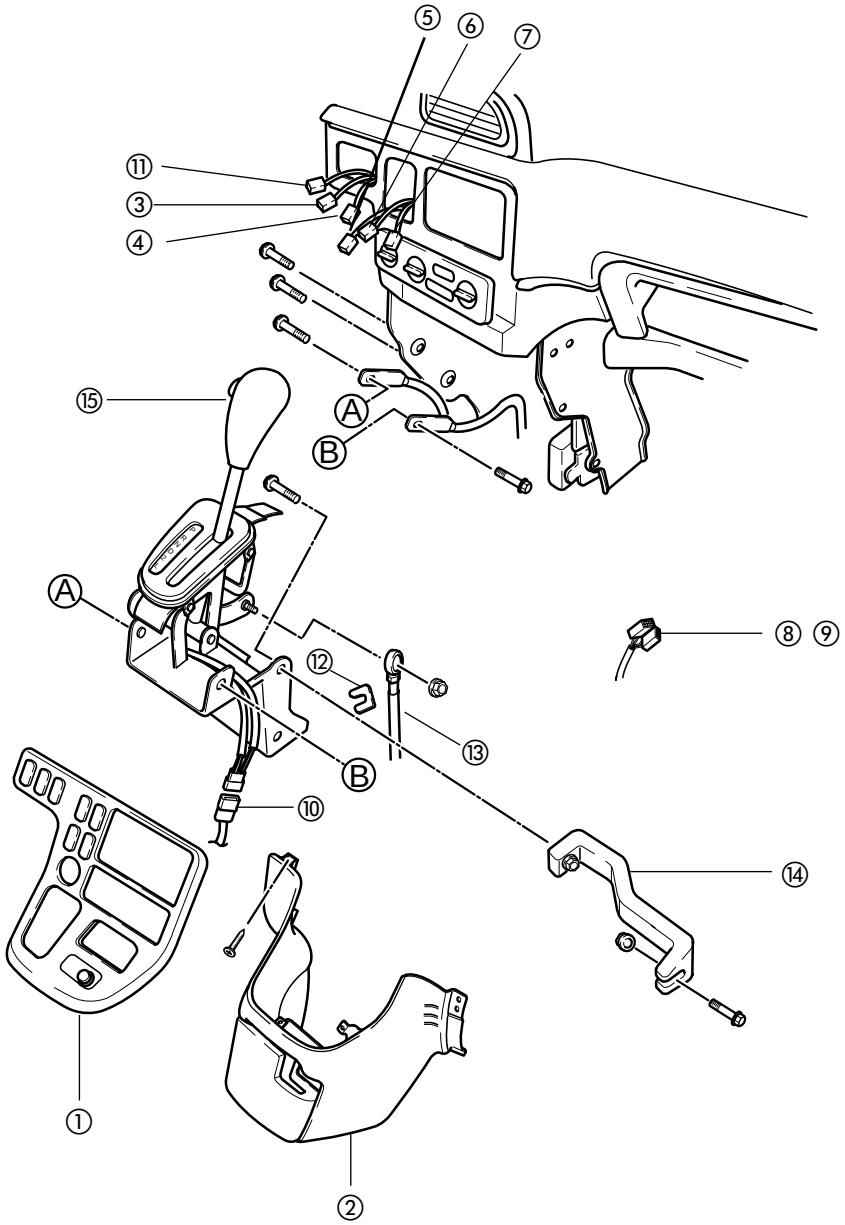


AV2A42154

39. Luftfilter einbauen.
40. Ansaugkanal einbauen.
41. Batteriemassekabel anklemmen.
42. Getriebe mit ATF-Flüssigkeit befüllen *(siehe Automatikgetriebeflüssigkeit, 42-33).*
43. Schaltseilzug einstellen.
44. Kühlsystem gemäß Spezifikation befüllen *(siehe Kapitel 12, Kühlsystem).*
45. Servolenkflüssigkeit auffüllen (*siehe Kapitel 51, Servolenkung)*.
46. Gaszug einstellen *(siehe Kapitel 20, Ansaugsystem und Auspuffanlage).*
47. Motor anlassen und auf Undichtigkeiten prüfen.

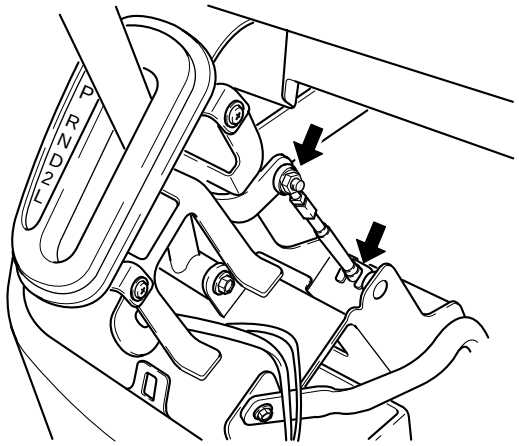
Wählhebel

Ausbau



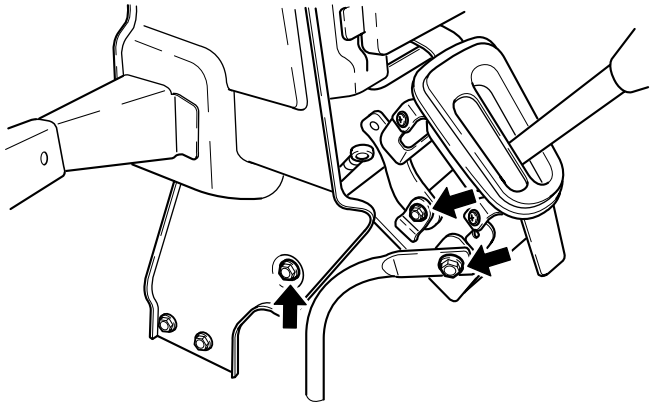
1. Konsolenabdeckung
2. Mittlere Verkleidung
3. Stecker für Nebelscheinwerferschalter
4. Stecker für Scheibenwischerschalter
5. Stecker für Heckscheibenheizungsschalter
6. Stecker für Warnblinkschalter
7. Stecker für Heizschalter hinten
8. Stecker für Zigarettenanzünder
9. Stecker für Zigarettenanzünderleuchte
10. Stecker für HOLD-Schalter
11. Stecker für Betriebsartschalter
12. Klammer
13. Wählhebelseilzug
14. Halterung
15. Wählhebel

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Mittlere Verkleidung abbauen und Stecker für Nebelscheinwerferschalter, Scheibenwischerschalter, Heckscheibenheizungsschalter, Warnblinkschalter, Zigarettenanzünder, Zigarettenanzünderleuchte, Heizschalter hinten, HOLD-Schalter und Betriebsartschalter abklemmen.
3. Konsolenabdeckung ausbauen.
4. Wählhebel auf Stufe P stellen.
5. Klammer von Wählhebelseilzug lösen.
6. Mutter vom Wählhebelseilzug abschrauben.



AV2A42133

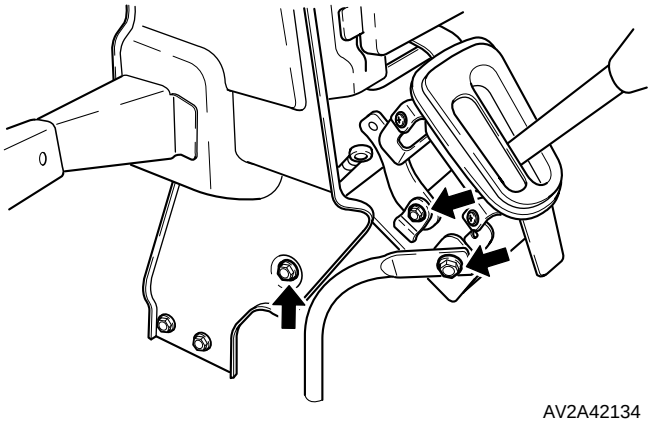
7. Halterung ausbauen.
8. Drei Schrauben lösen und Wählhebel ausbauen.



AV2A42134

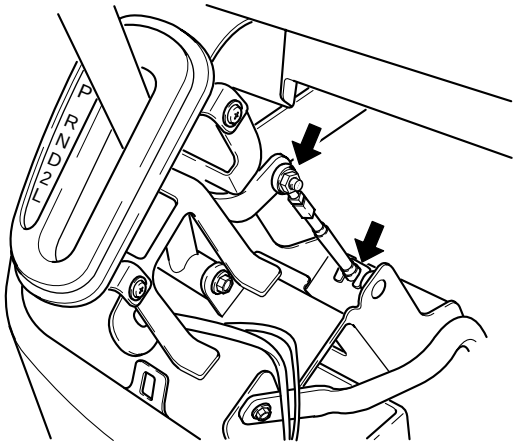
Einbau

1. Halterung einbauen.
2. Wählhebel einbauen.



AV2A42134

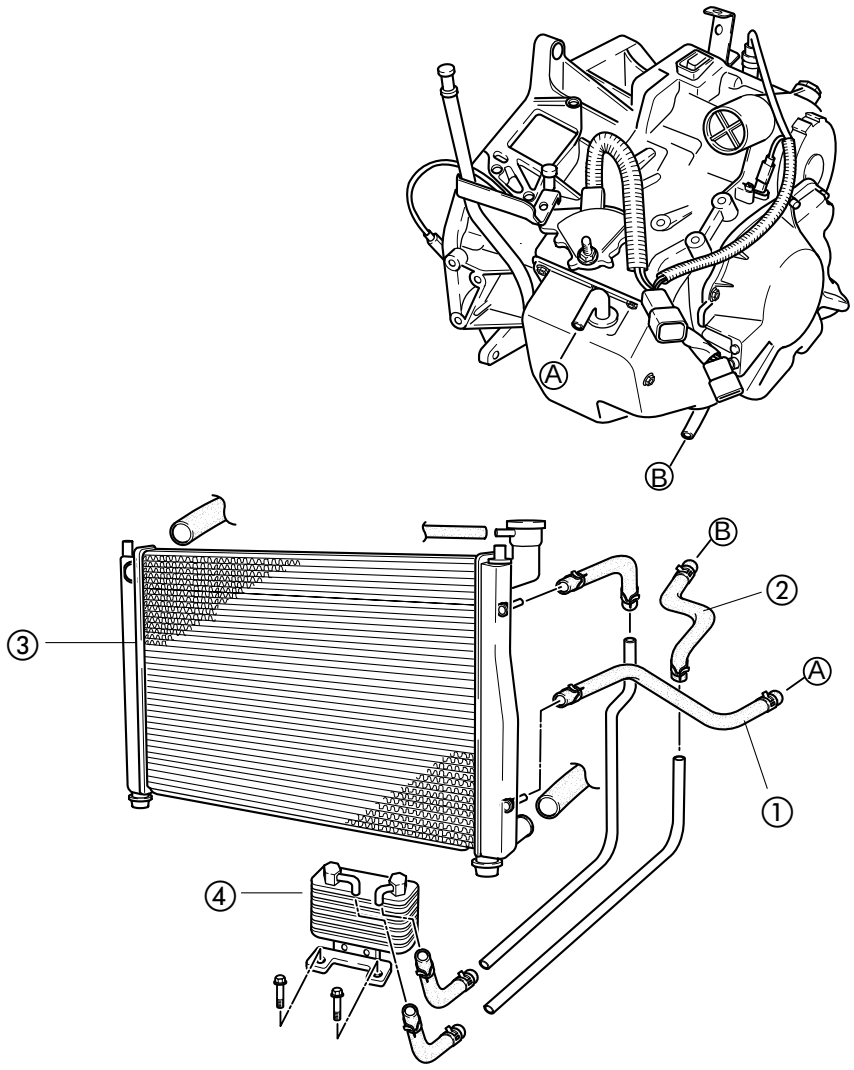
3. Wählhebel auf Stufe P stellen.
4. Wählhebelseilzug an Wählhebel ansetzen und Mutter festziehen.
5. Klammer auf Wählhebelseilzug aufsetzen.



AV2A42133

6. Konsolenabdeckung einbauen.
7. Stecker für Nebelscheinwerferschalter, Scheibenwischerschalter, Heckscheibenheizungsschalter, Warnblinkschalter, Zigarettenanzünder, Zigarettenanzünderleuchte, Heizschalter hinten, HOLD-Schalter und Betriebsartschalter anklemmen.
8. Mittlere Verkleidung anbauen.
9. Batteriemassekabel anklemmen.
10. Wählhebel auf einwandfreie Funktion prüfen.

Ölkühler
Ausbau



AV2A42131

1. ATF-Kühlerschlauch (Einlaß)
2. ATF-Kühlerschlauch (Auslaß)
3. Motorkühler
4. ATF-Kühler

1. Fahrzug anheben und sicher abstützen.
2. Motorkühlmittel in geeignetem Behälter ablassen *(siehe Kapitel 12, Kühlsystem)*.
3. Auffangwanne unter ATF-Kühler plazieren.
4. ATF-Kühlerschläuche lösen.
5. Motorkühler ausbauen *(siehe Kapitel 12, Kühlsystem)*.
6. ATF-Kühler ausbauen.

Einbau

1. Motorkühler einbauen *(siehe Kapitel 12, Kühlsystem)*.
2. ATF-Kühlerschläuche auf ATF-Kühlerleitungen bis zum Anschlag aufschieben.
3. Schlauchschellen einbauen.
4. Sicherstellen, daß die Schlauchschelle keine anderen Bauteile berühren.
5. Fahrzeug absenken.
6. Kühlsystem gemäß Spezifikation befüllen *(siehe Kapitel 12, Kühlsystem)*.
7. ATF-Flüssigkeitsstand prüfen *(siehe Automatikgetriebeflüssigkeit, 42-33)*.

Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau

Getriebe

Zerlegung

✱ *Allgemeine Hinweise*

a) Getriebe in sauberer Umgebung (staubfreier Arbeitsplatz) zerlegen, um das Eindringen von Schmutz zu verhindern.
b) Während der Zerlegung einzelne Getriebekomponenten gemäß der Tabelle zur Schnelldiagnose prüfen.
c) Zum Trennen von Leichtmetallgehäuseteilen nur Kunststoffhammer verwenden.
d) Während der Zerlegung keine Einwegputzlappen verwenden. Fasern daraus können Flüssigkeitskanäle verstopfen.
e) Verschiedene Teile sehen sehr ähnlich aus. Teile so ablegen, daß sie nicht vertauscht werden.
f) Bei verbrannter Kupplung, verbranntem Bremsband oder zersetzter ATF-Flüssigkeit Steuerventil zerlegen und sorgfältig reinigen.

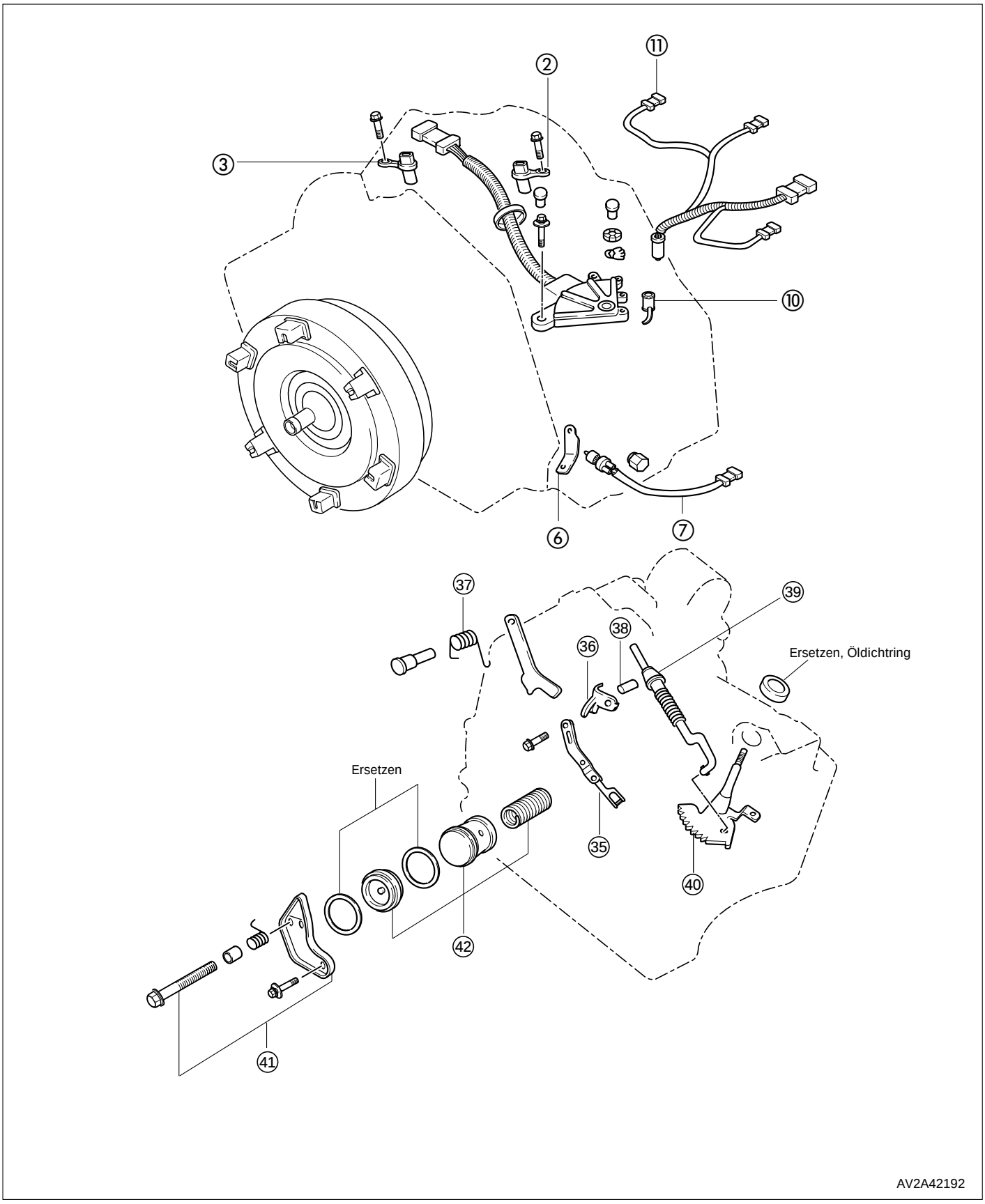
✱ *Reinigungshinweise*

a) Vor der Zerlegung Getriebegehäuse außen sorgfältig mit Dampfstrahler oder Lösungsmitteln reinigen.
b) Ausgebaute Teile mit geeigneten Reinigungsmitteln säubern und mit Druckluft trocknen. Alle Bohrungen und Kanäle mit Druckluft reinigen und auf freien Durchgang prüfen.

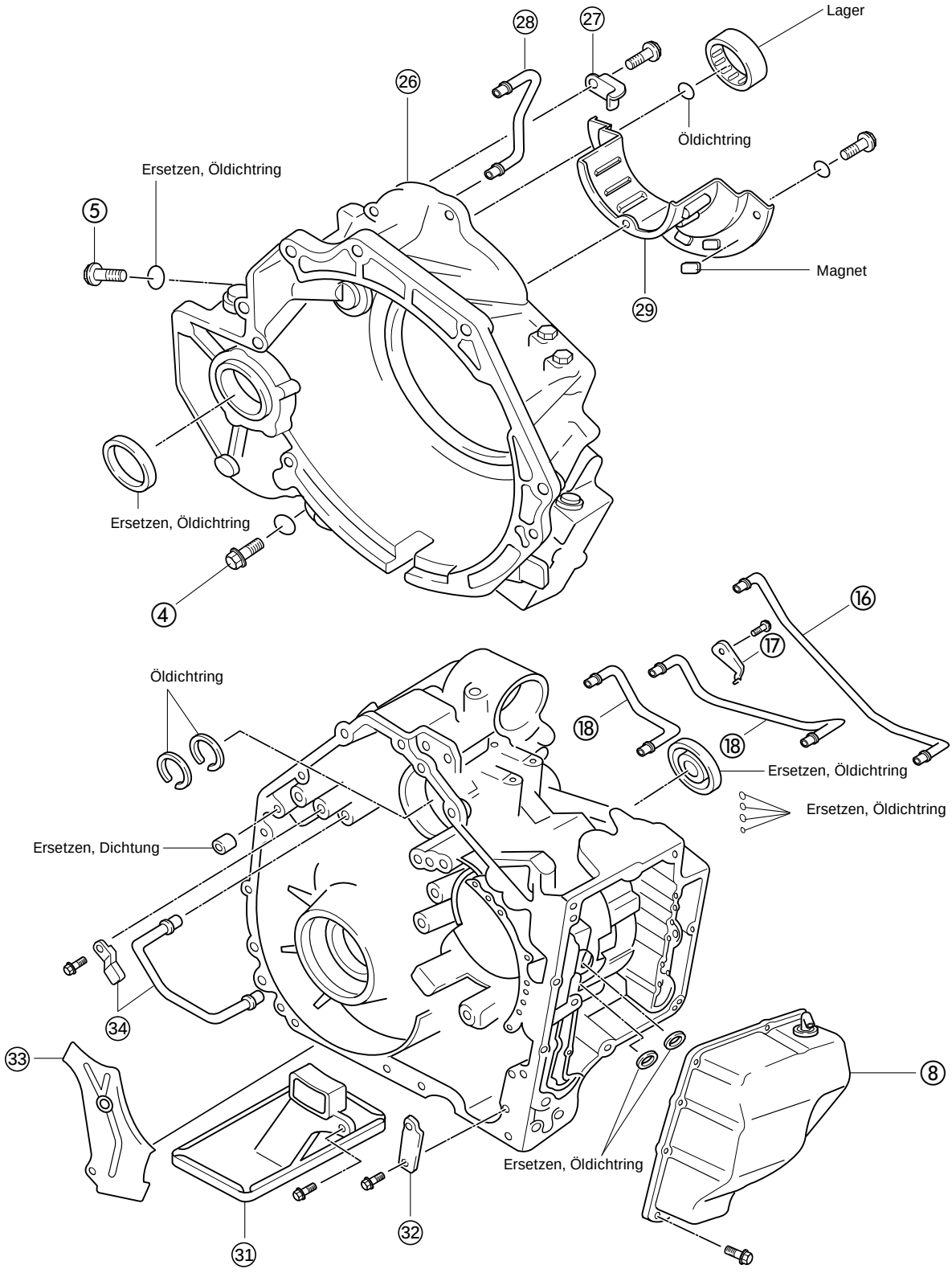
Achtung
Bei der Reinigung von Komponenten mit Druckluft immer Schutzbrille tragen.

1. Fahrstufenschalter
2. Geschwindigkeitssensor
3. Geschwindigkeitssensor
4. Ablaßschraube
5. Verschlußschraube
6. ATF-Sensorabdeckung
7. ATF-Sensor
8. Getriebeseitendeckel
9. Ventilgehäuse
10. Magnetventilkabelverbinder
11. Magnetventilkabelstecker
12. Ölpumpe
13. Bremsnabe und Freilaufkupplung
14. Gehäuse hinten
15. Lagerdruckscheibe
16. Rohr (C-3)
17. Leitungsklammer
18. Rohr (Leitungsdruck und Öl)
19. Vorwärts- und Direkt-Kupplung
20. Sonnenrad und Lager
21. Hohlrad und Lager
22. Planetenradträger und Lager
23. Hohlrad vorn mit Freilaufkupplung, Rückwärts-Bremse, Antriebsscheibe, Abtriebsscheibe
24. Sprengring
25. Kolben #1 und Rückwärtsgang
26. Getriebegehäuse
27. Rohrschelle
28. Rohr
29. Ölsammelblech
30. Differential
31. Ölsieb
32. Getriebegehäuseplatte
33. Ölplatte
34. Rohrschelle und Leitung (Leitungsdruck)
35. Einrastfeder
36. Nockenscheibe
37. Welle und Feder der Parksperre
38. Parksperrenstift
39. Parksperrengestänge
40. Handventil-Einrasthebel
41. Niedriggang-Platte
42. Niedriggang-Druckspeicher
43. Niedriggang-Planetenrad
44. Niedriggang-Kupplung mit Lager
45. Ankerschraube
46. Niedriggang-Kupplungsband
47. Freilaufkupplung mit Sprengring
48. Niedriggang-Kolben
49. Vorgelege-Antriebsrad

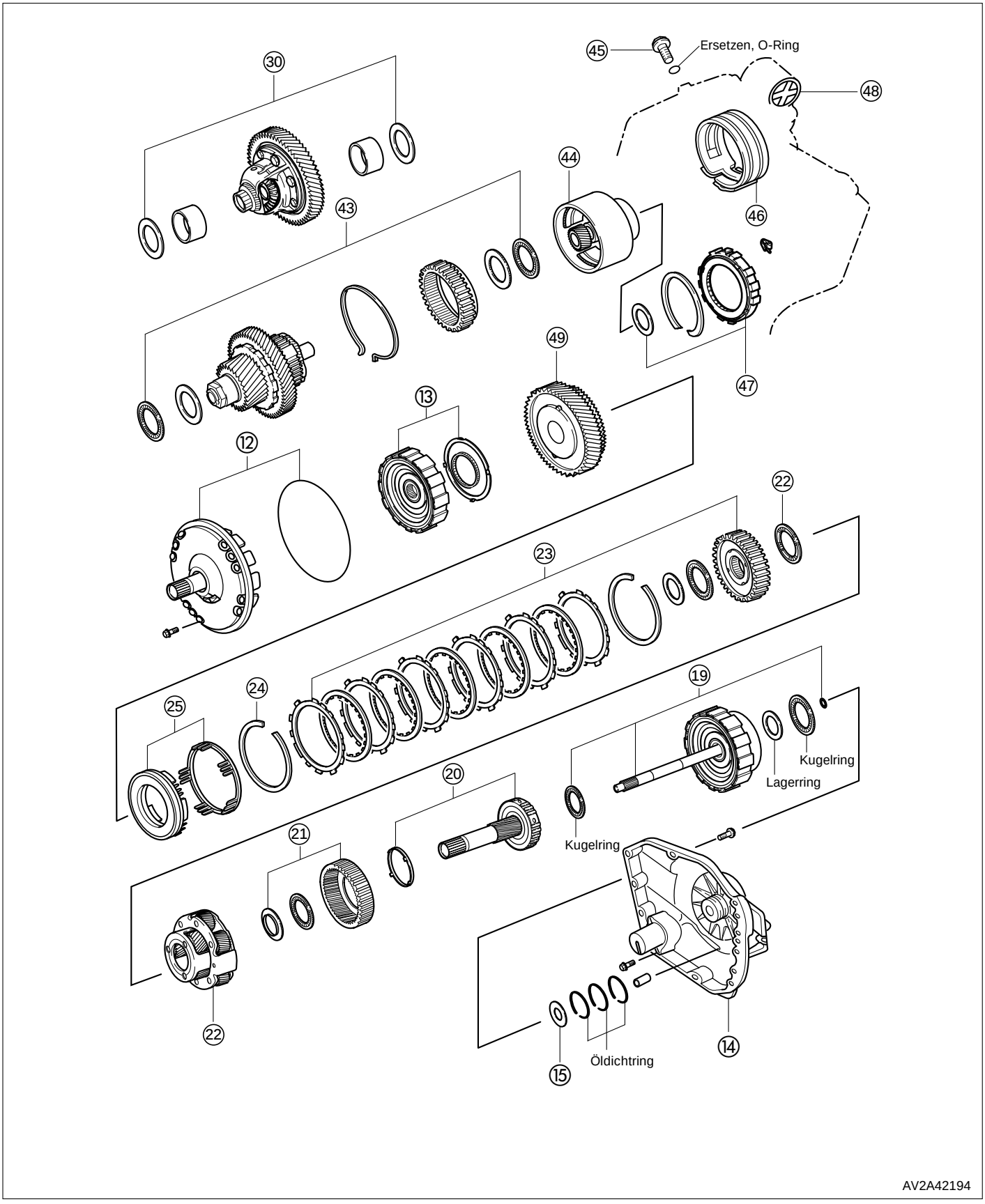
Zerlegung


11
2
3
10
6
7
37
39
38
36
Ersetzen, Öldichtring
Ersetzen
35
40
42
41
AV2A42192

Zerlegung

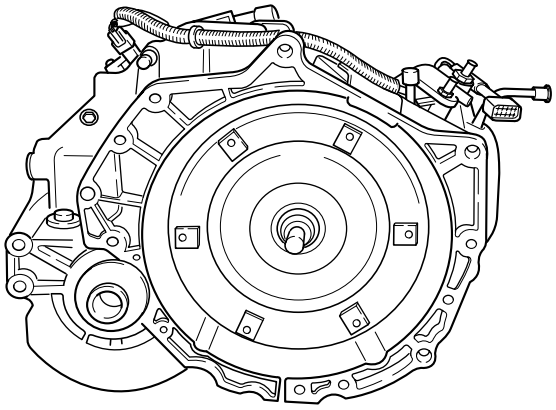

Lager
28
27
26
Öldichtring
Ersetzen, Öldichtring
5
Magnet
29
Ersetzen, Öldichtring
4
16
17
Öldichtring
18
18
Ersetzen, Öldichtring
Ersetzen, Öldichtring
Ersetzen, Dichtung
34
33
8
Ersetzen, Öldichtring
32
31
AV2A42193

Zerlegung


45
Ersetzen, O-Ring
48
30
44
46
43
49
47
13
12
22
23
24
25
19
Kugelring
Lagerring
20
Kugelring
21
22
14
Öldichtring
15
AV2A42194

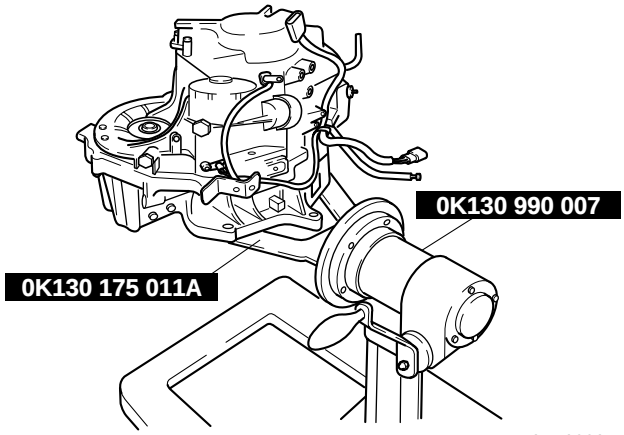
✱ *Hinweis*
Beim Ausbau des Drehmomentwandlers keine ATF-Flüssigkeit auslaufen lassen.

1. Drehmomentwandler aus Wandlergehäuse ausbauen.



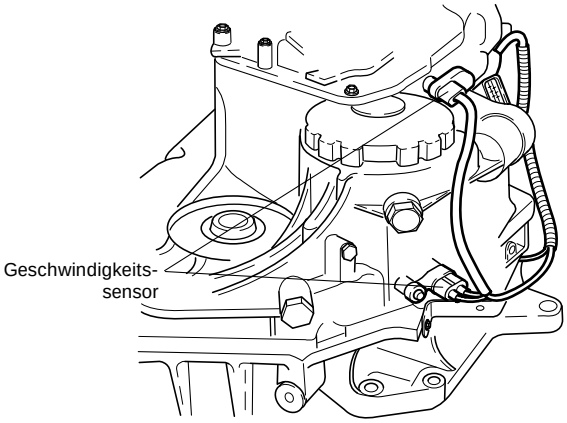
AV2A42001

2. Getriebe an **SST (0K130 990 007/0K130 175 011A)** anbauen



AV2A42002

3. Ölpeilstab herausziehen, Öleinfüllrohr und Mutter mit Unterlegscheibe ausbauen.
4. Fahrstufenschalter mit Schraube und Mutter ausbauen.
5. Halteplatten und Kabelstecker beider Geschwindigkeitssensoren abbauen
6. ATF-Sensor ausbauen.
7. Beide Geschwindigkeitssensoren ausbauen

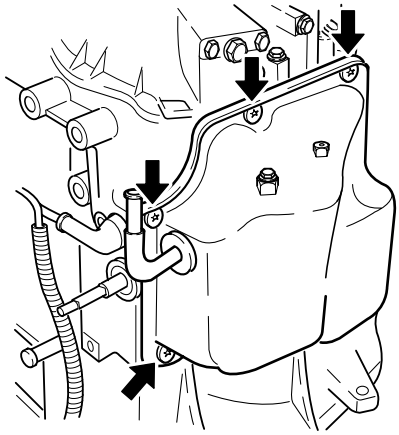


AV2A42003

8. Ablaßschraube herausdrehen und Dichtring abnehmen.

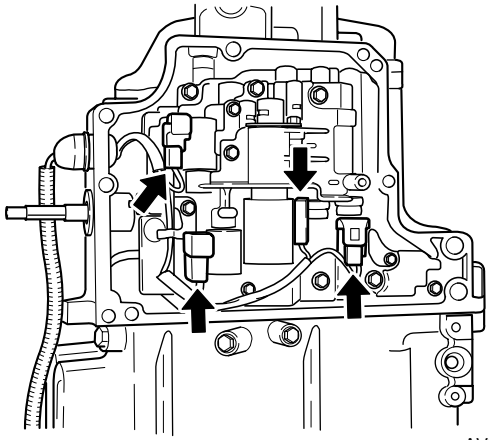
Achtung
Dichtflächen von Seitendeckel und Getriebegehäuse nicht verkratzen.

9. Neun Schrauben lösen und Seitendeckel mit Kunststoffhammer und Schraubendreher lösen und entnehmen



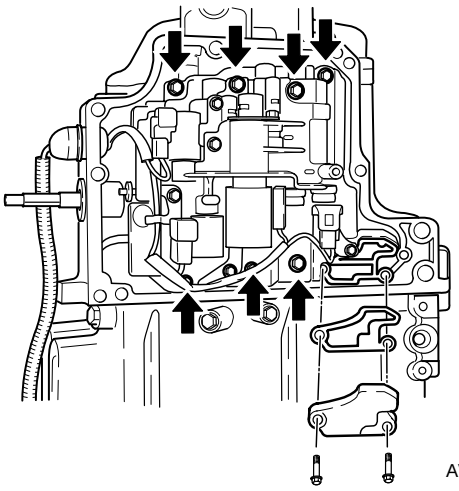
AV2A42004

10. Vier Magnetventilstecker abklemmen.



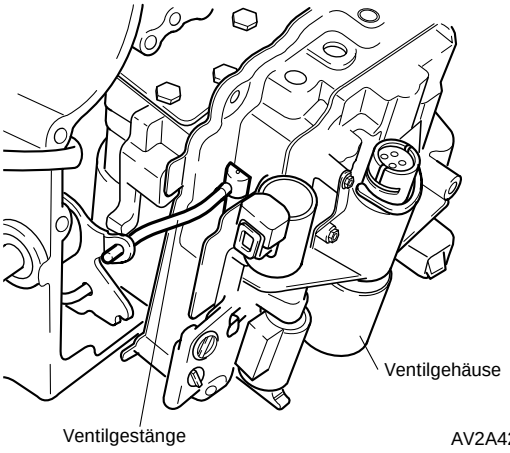
AV2A42005

11. Ventilgehäuse ausbauen.
    a) Zwei Schrauben lösen und danach Ansaugabdeckung mit Dichtung abnehmen.
    b) Sieben Schrauben lösen.



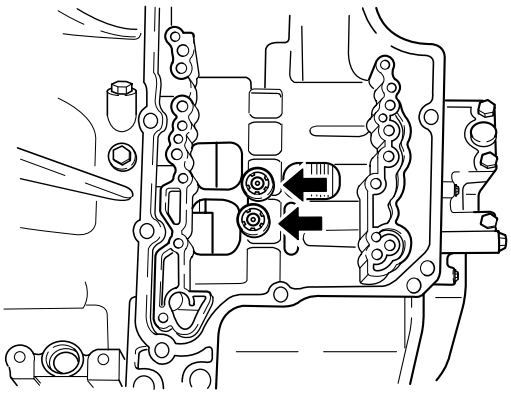
AV2A42006

    c) Ventilgestänge vom Hebel abbauen. Danach Ventilgehäuse ausbauen.



AV2A42007

12. Zwei Dichtringe ausbauen.



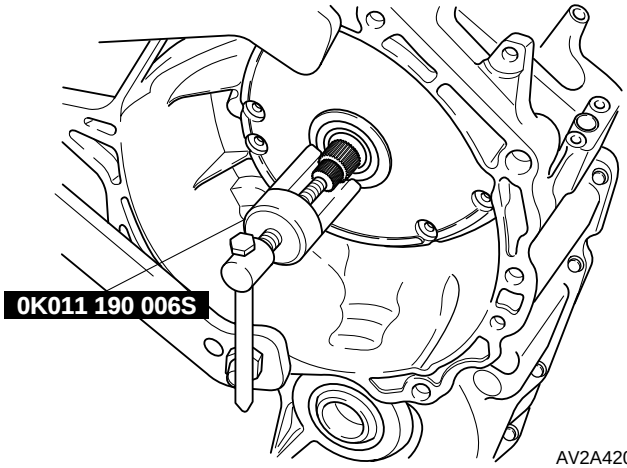
AV2A42008

Achtung
Nicht das Kabel herausziehen.

13. Magnetventilkabel von innen herausdrücken und entnehmen.
14. Ölpumpe und Bremse ausbauen.
    a) Acht Schrauben lösen.

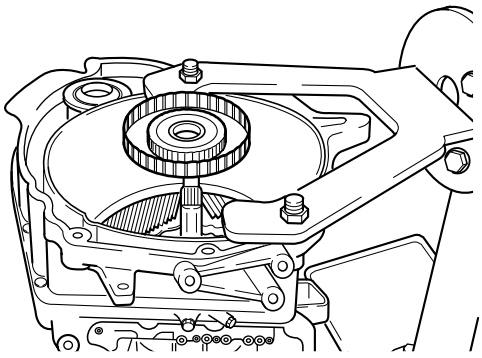
Achtung
Buchse der Statorwelle nicht beschädigen.

    b) Ölpumpe und Bremse mit **SST (0K011 190 006S)** aus dem Gehäuse herausziehen.
    c) O-Ring von der Ölpumpe abnehmen.



AV2A42009

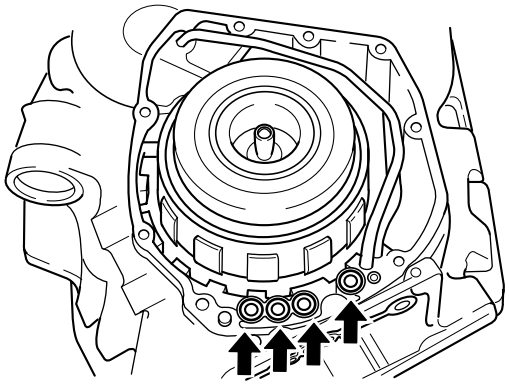
15. Bremsnabe und Freilaufkupplung #1 ausbauen.



AV2A42010

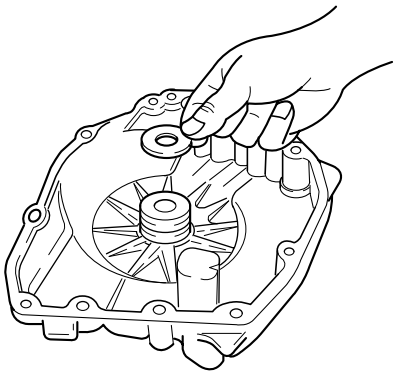
Achtung
Dichtflächen zwischen Getriebegehäuse und hinterer Abdeckung nicht verkratzen.

16. Neun Schrauben des hinteren Getriebegehäuses lösen. Hinteres Getriebegehäuse mit Kunststoffhammer und Schraubendreher lösen und abnehmen.
17. Vier Dichtringe entnehmen.



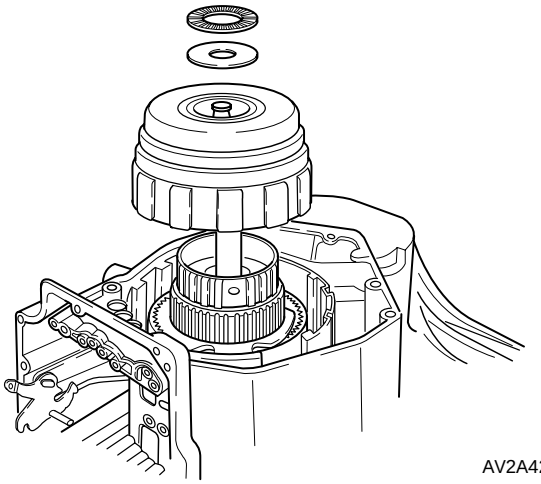
AV2A42011

18. Lagerdruckscheibe aus hinterem Gehäuse entnehmen.



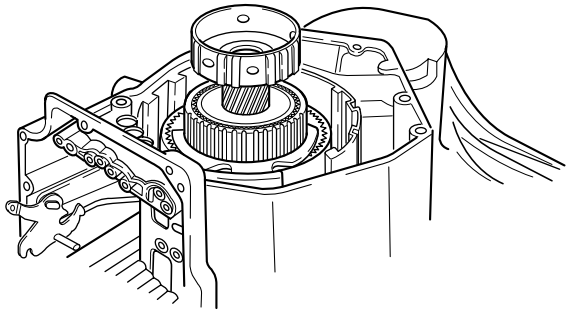
AV2A42012

19. Zulaufleitung ausbauen.
    a) Schraube herausdrehen und Rohrschelle abnehmen.
    b) Beide Enden mit großem Schraubendreher abhebeln und beide Rohre entnehmen.
20. Vorwärts- und Direktkupplung ausbauen. Auf Drucklager und Scheibe achten.



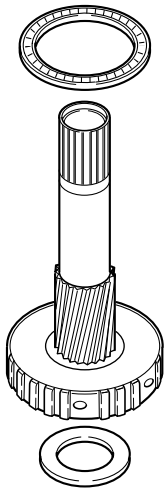
AV2A42013

21. Sonnenrad ausbauen.
    a) Sonnenrad zusammen mit dem Drucklager ausbauen.



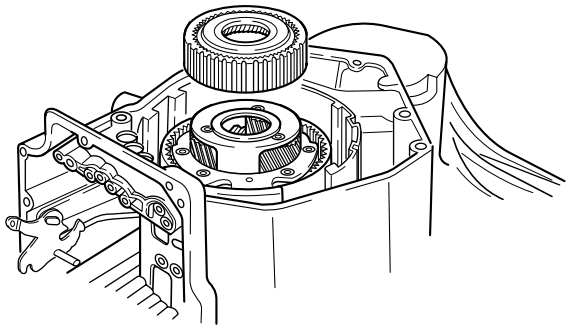
AV2A42014

    b) Drucklager vom Sonnenrad abziehen.



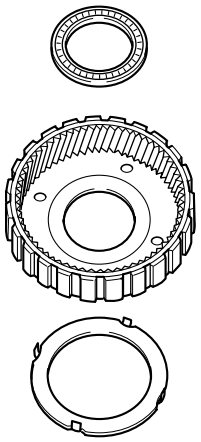
AV2A42015

22. Hohlrad hinten ausbauen.
    a) Hohlrad hinten zusammen mit dem Drucklager ausbauen.



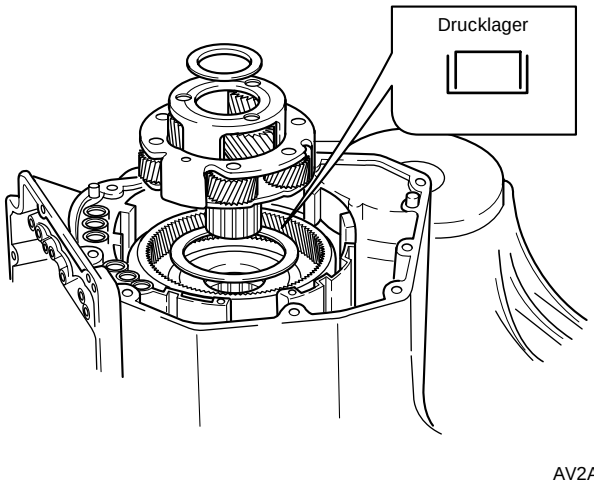
AV2A42016

b) Drucklager von der Vorderseite und Lagerring von der Rückseite abnehmen.



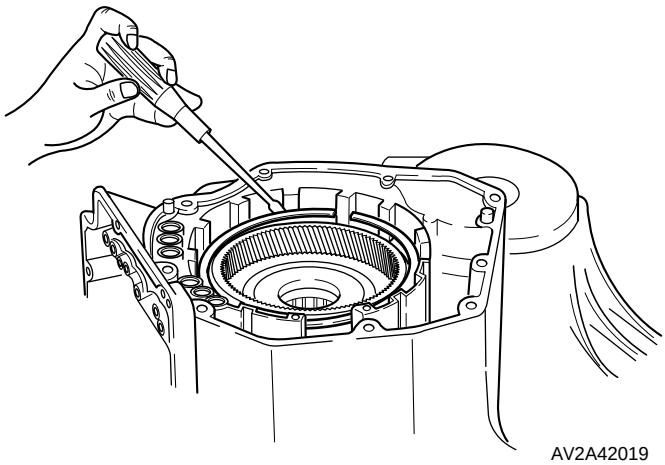
AV2A42017

23. Planetenräder ausbauen.
    a) Planetenräder zusammen mit Drucklager ausbauen.
    b) Drucklager abziehen.



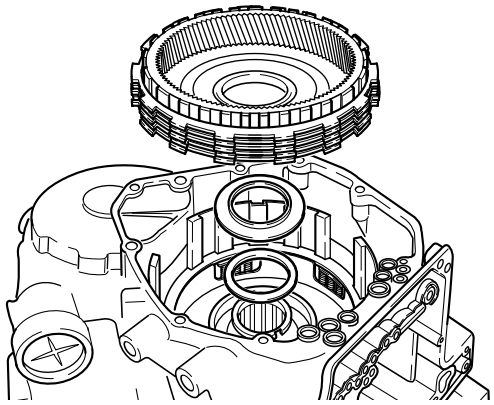
AV2A42018

24. Sprengring mit Schraubendreher ausbauen.



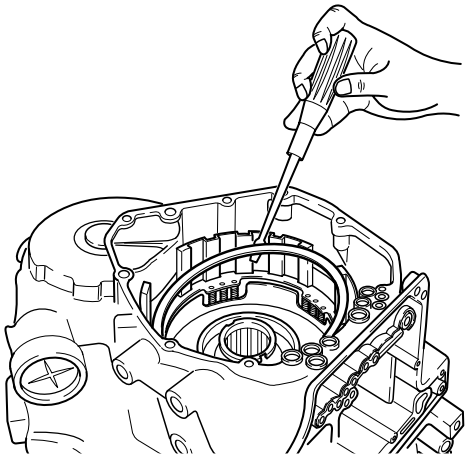
AV2A42019

25. Vorderes Hohlrad, Freilaufkupplung #2, Antriebsscheibe, Abtriebsscheibe und Kranz der Rückwärts-Bremse ausbauen.
26. Drucklager mit Scheibe abziehen.



AV2A42020

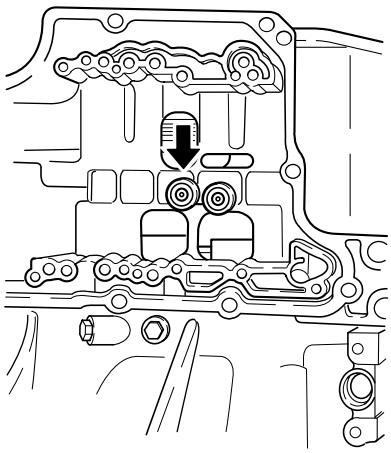
27. Rückholfeder von Hand zusammendrücken, dabei Sicherungsring mit Schraubendreher ausbauen. Danach Bremse #1/Rückwärts-Rückholfeder entnehmen.



AV2A42021

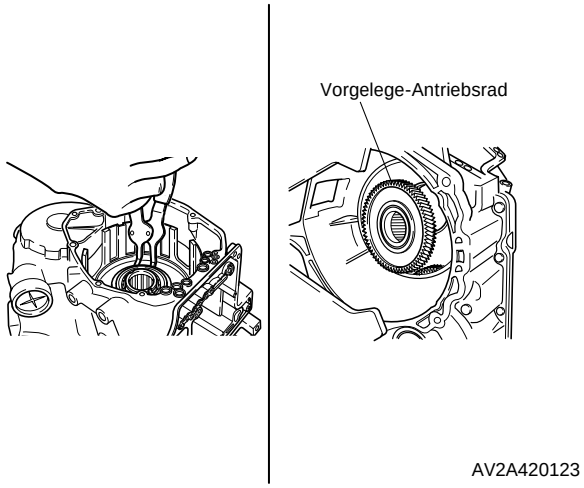
✱ *Hinweis*
Kommt der Bremse #1/Rückwärts-Kolben nicht vollständig heraus, mit Spitzzange herausziehen.

28. Bremse #1/Rückwärts-Kolben mit Druckluft (max. 4 bar in Ölbohrung) herausdrücken. Siehe Abbildung.



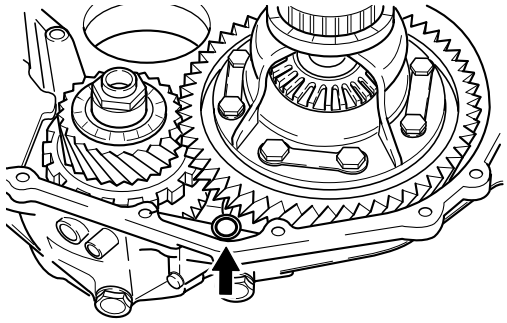
AV2A42022

29. Sicherungsring mit Sicherungsringzange entnehmen. Vorgelege-Antriebsrad herausziehen.



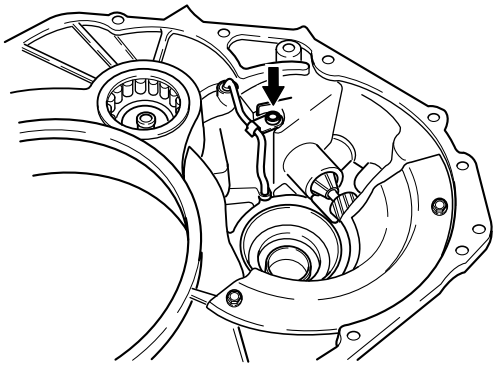
AV2A420123

30. Fünfzehn Schrauben schrittweise herausdrehen und Getriebegehäuse mit Kunststoffhammer lösen.
31. Dichtring entnehmen.



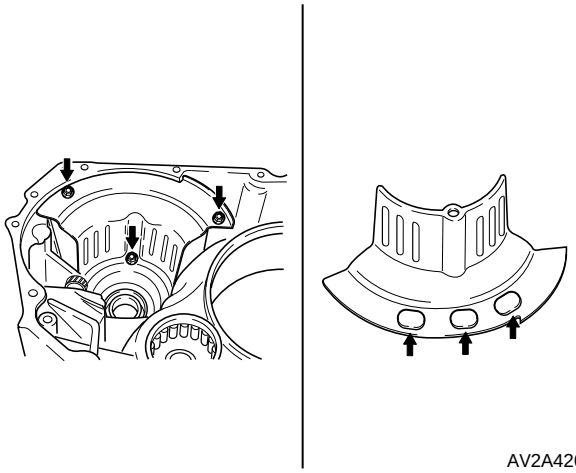
AV2A42024

32. Getriebegehäuse zerlegen.
    a) Schraube und Rohrschelle vom Getriebegehäuse abbauen.
    b) Beide Rohrenden mit großem Schraubendreher heraushebeln und Rohr entnehmen.



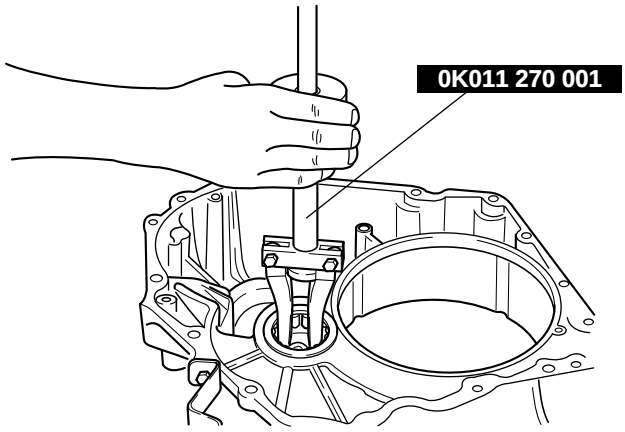
AV2A42025

    c) Drei Schrauben und Ölsammelblech ausbauen.
    d) Drei Magneten vom Ölsammelblech abnehmen.



AV2A42026

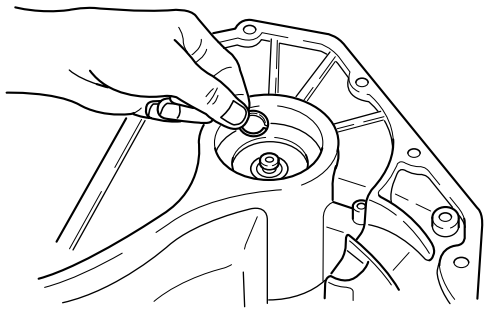
    e) Rollenlager mit **SST (0K011 270 001)** ausziehen.



AV2A42027

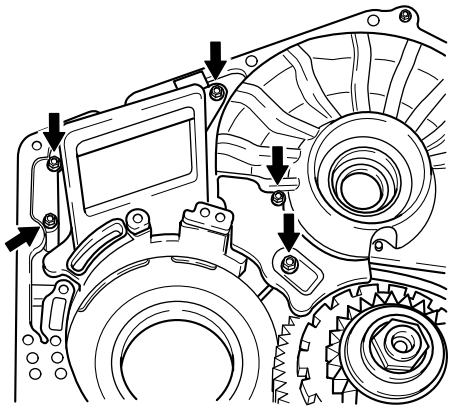
Achtung
Ringenden nicht weiter als nötig spreizen.

    f) Öldichtring ausbauen.



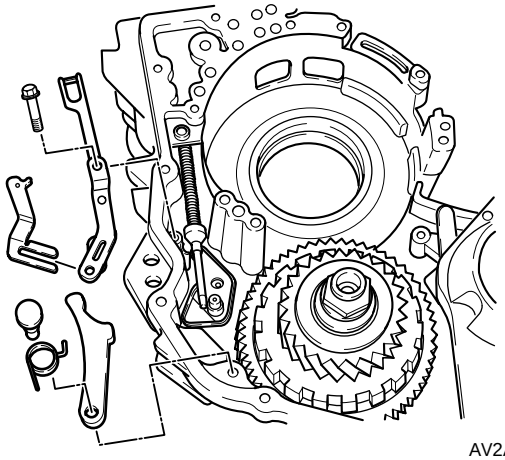
AV2A42028

33. Differential ausbauen.
34. Schraube und Ölsieb ausbauen.
35. Zwei Schrauben und Gehäuseplatte ausbauen.
36. Zwei Schrauben und Ölsammelblech ausbauen.



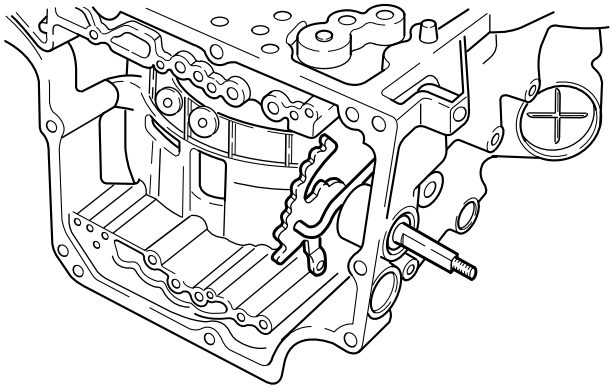
AV2A42029

37. Ventilhebel und Parksperre ausbauen.
    a) Zwei Schrauben herausdrehen.
    b) Nockenscheibe und Feder ausbauen.
    c) Welle für Parksperrklinke und Torsionsfeder #1 ausbauen.
    d) Parksperrklinke ausbauen.
    e) Parksperrstift entnehmen.



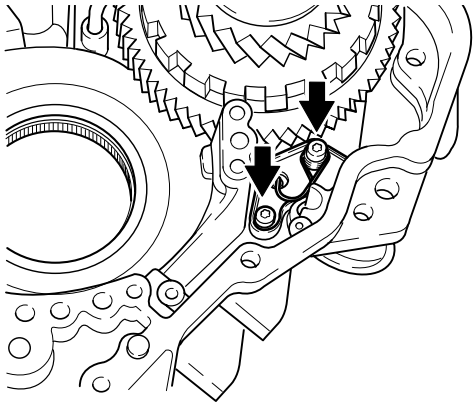
AV2A42030

    f) Parksperrengestänge vom Ventil-Einrasthebel trennen und ausbauen.



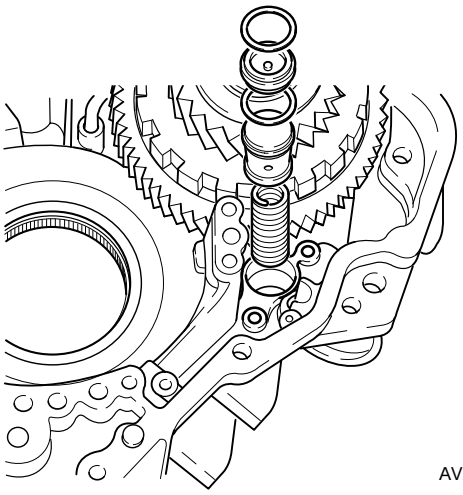
AV2A42031

38. Druckspeicher für Niedriggang-Bremse ausbauen.
    a) Schraube mit Torx-Schlüssel herausdrehen.
    b) Schraube, Torsionsfeder #2 und Druckspeicherhalterung ausbauen.



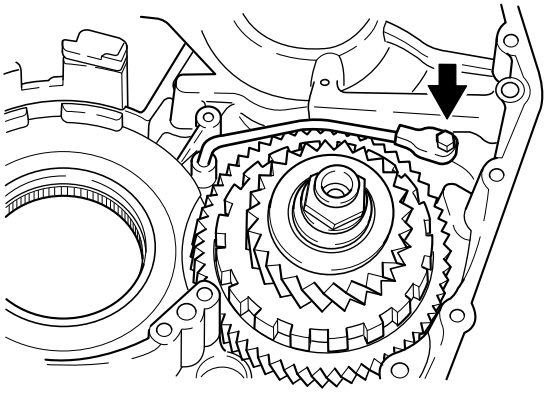
AV2A42032

    c) Druckspeicherdeckel abbauen.
    d) O-Ring vom Deckel abnehmen.
    e) Druckspeicherkolben und -feder herausziehen.
    f) O-Ring vom Druckspeicherkolben abnehmen.



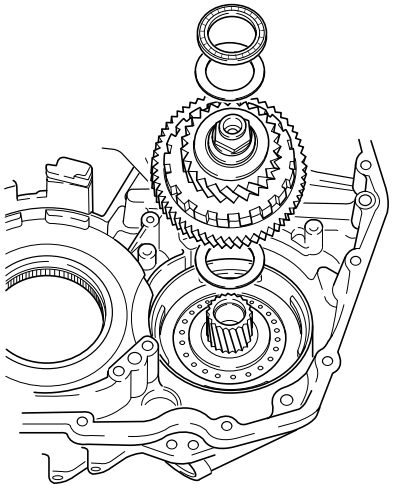
AV2A42033

39. Schraube und Halterung ausbauen.
40. Beide Rohrenden mit großem Schraubendreher heraushebeln und Leitung entnehmen.



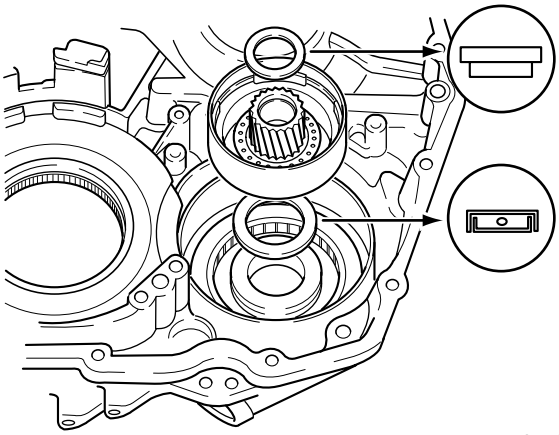
AV2A42034

41. Niedriggang-Planetenräder ausbauen.
    a) Niedriggang-Planetenräder zusammen mit Axiallager ausbauen.
    b) Axiallager von den Niedriggang-Planetenrädern abnehmen.



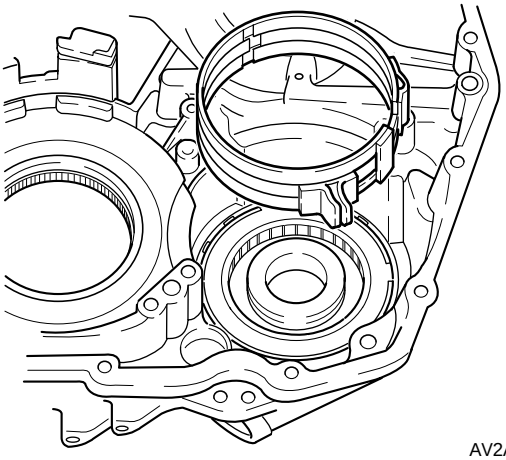
AV2A42035

42. Niedriggang-Kupplung ausbauen.
    a) Niedriggang-Kupplung zusammen mit Druckscheibe ausbauen.
    b) Axiallager von der Niedriggang-Kupplung abnehmen.



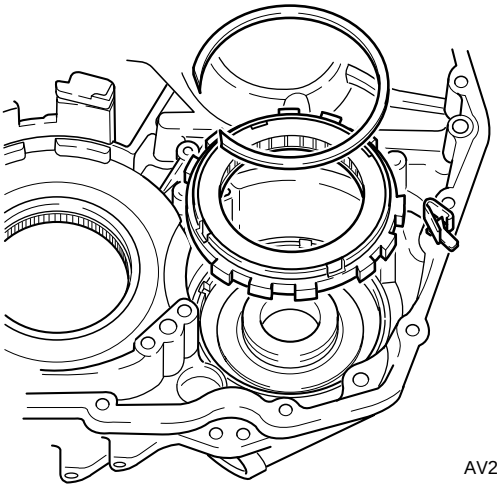
AV2A42036

43. Niedriggang-Bremsband aus dem Getriebegehäuse ausbauen.



AV2A42037

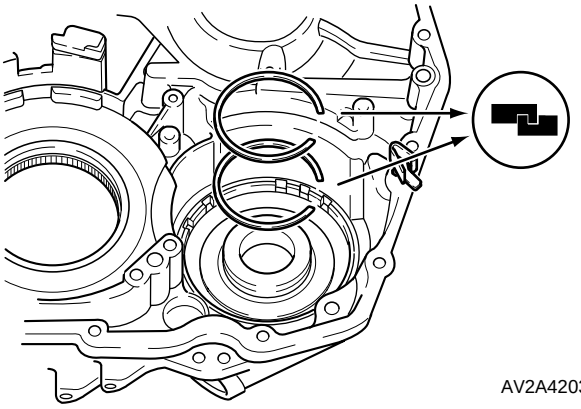
44. Freilaufkupplung ausbauen.
    a) Sicherungsring mit Schraubendreher ausbauen.
    b) Freilaufkupplung #3 und Halter aus dem Gehäuse ausbauen.



AV2A42038

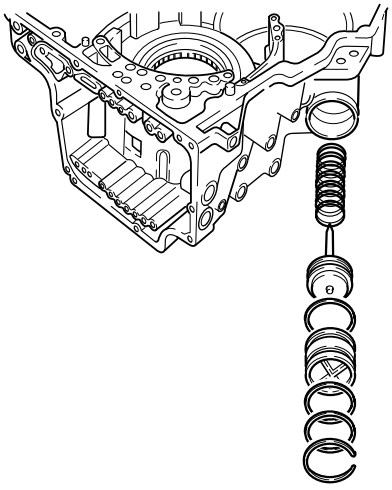
Achtung
- ***a) Ein Ende des Rings in Nut drücken. Beide Ringenden von Hand aushaken.***
- ***b) Ring spreizen, dann zwei Dichtringe entnehmen.***

45. Dichtringe entnehmen.



AV2A42039

46. Niedriggang-Bremskolben ausbauen.
    a) Sprengring mit Sprengringzange ausbauen.
    b) Zwei O-Ringe von Bremsdeckel abnehmen.
    c) Kolben und Feder entnehmen.



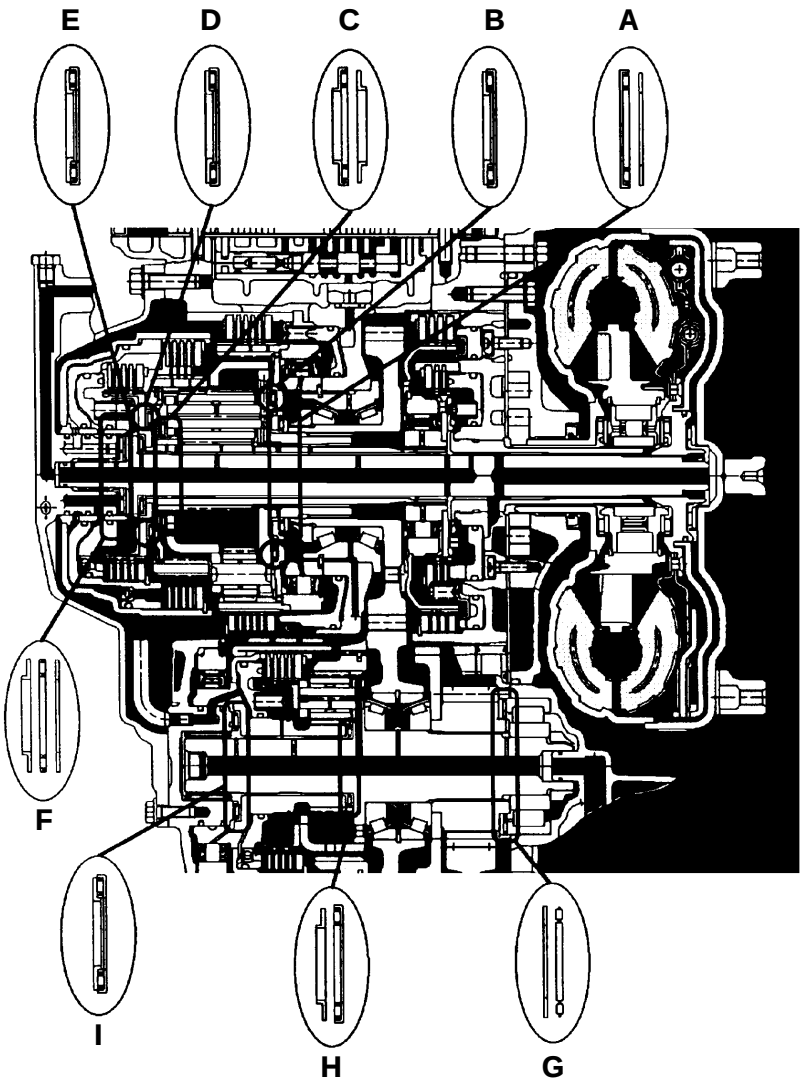
AV2A42040

Zusammenbau

Vorsichtsmaßnahmen

1. Falls Antriebsscheiben oder Bremsbänder ausgetauscht werden, Neuteile vor dem Einbau mindestens 2 Stunden in ATF-Flüssigkeit tauchen.
2. Vor dem Zusammenbau auf alle Dichtringe, sich drehende oder gleitende Teile und O-Ringe ATF-Flüssigkeit auftragen.
3. Alle O-Ringe, Dichtringe und Dichtungen müssen durch Neuteile ersetzt werden.
4. Beim Zusammenbau Industrie-Vaseline statt Fett verwenden.
5. Muß eine Buchse ausgetauscht werden, die gesamte Buchseneinheit austauschen.
6. Nach Auftragen des Dichtmittels das Gehäuse innerhalb von 10 Minuten zusammenbauen. Vor dem Befüllen des Getriebes mit ATF-Flüssigkeit Dichtmittel mindestens 30 Minuten trocknen lassen.

Lager und Druckscheiben



AGX042B032

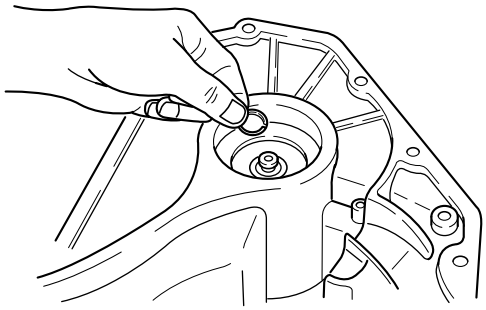
mm

Bauteil		A	B	C	D	E	F	G	H	I
Druckscheibe (vorn)	Außendurchmesser	58,0	-	54,0	-	-	41,0	-	-	-
	Innendurchmesser	43,8	-	39,0	-	-	13,5	-	-	-
Kugellager	Außendurchmesser	61,7	88,7	57,0	67,0	42,0	41,7	71,0	41,8	57,3
	Innendurchmesser	46,0	72,4	39,0	50,0	22,1	23,0	49,0	28,6	36,3
Druckscheibe (hinten)	Außendurchmesser	-	-	-	-	-	41,0	71,0	42,1	-
	Innendurchmesser	-	-	-	-	-	15,3	49,1	29,1	-

1. Dichtring mit ATF-Flüssigkeit benetzen.

Achtung
Ringenden nicht weiter als nötig spreizen.
Beschädigte Ringe ersetzen.

2. Ring spreizen, dann Dichtring in Nut einsetzen.

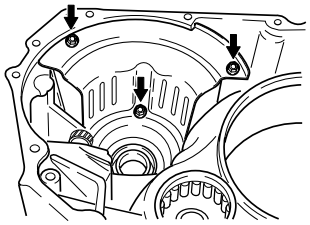


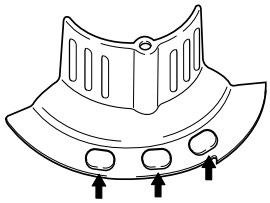
AV2A42028

Achtung
Lager einpressen, bis es am Gehäuse anliegt.

3. Rollenlager mit geeignetem Werkzeug in das Getriebegehäuse einpressen.
4. Drei Magnete am Ölsammelblech anbringen. Drei Schrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 4-7 Nm

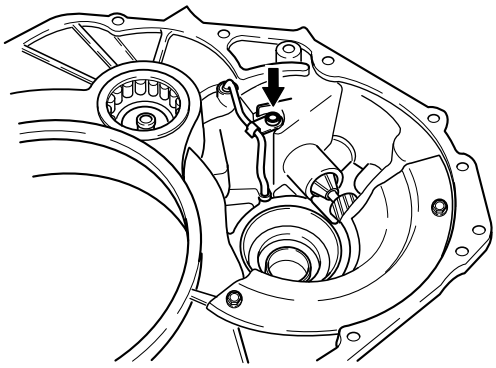




AV2A42026

5. O-Ring mit ATF-Flüssigkeit benetzen. Leitung mit Kunststoffhammer eintreiben.
6. Rohrschelle festziehen.

Anzugsdrehmoment: 4-7 Nm

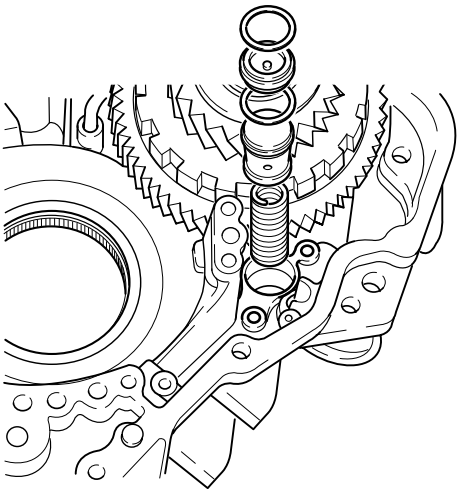


AV2A42025

7. Druckspeicherkolben der Niedriggang-Bremse einsetzen.

Achtung
O-Ring auf Schäden prüfen.

a) Neue O-Ringe mit ATF benetzen und an Kolben und Deckel anbringen.
b) Druckspeicherkolben-Feder einsetzen.
c) Kolbenbohrung im Gehäuse mit ATF benetzen, danach Kolben und Deckel einbauen.



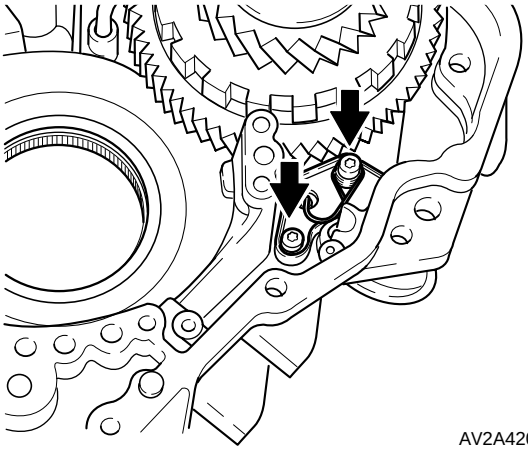
AV2A42033

8. Klammer des Niedriggang-Druckspeichers einbauen.
   a) Klammer auf Kolbendeckel aufsetzen. Zwei Schrauben vorläufig anziehen.

Achtung
Beim Einbau der Torsionsfeder #2 auf die Einbaurichtung achten (siehe Abbildung).

   b) Federführung und Torsionsfeder #2 mit Schraube einbauen.

Anzugsdrehmoment: 8-12 Nm

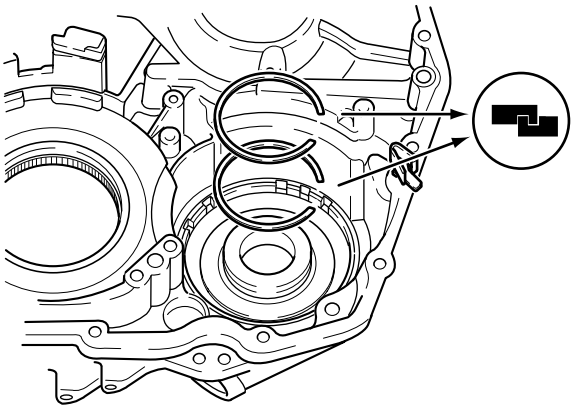


AV2A42032

9. Dichtringe der Niedriggang-Kupplungstrommel einbauen.
   a) Auf beide Dichtringe ATF auftragen.

Achtung
Ringenden nicht weiter als nötig spreizen. Beschädigte Ringe ersetzen.

   b) Ringe spreizen und in Nut einsetzen.

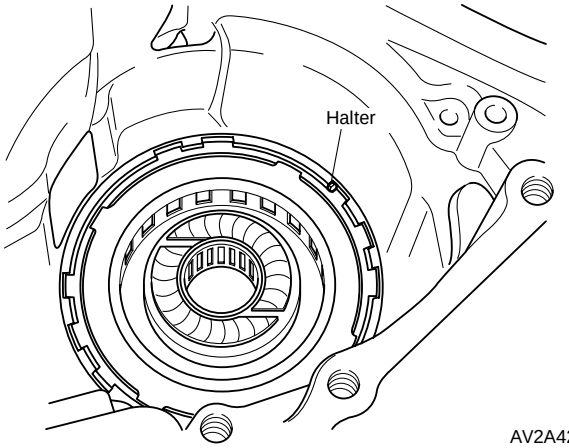


AV2A42039

10. Niedriggang-Freilaufkupplung einbauen.

Achtung
Freilaufaußenring festhalten. Prüfen, ob Innenring gegen den Uhrzeigersinn frei dreht und im Uhrzeigersinn sperrt.

   a) Niedriggang-Freilaufkupplung einbauen.
   b) Halter für Freilaufaußenring einsetzen. Position siehe Abbildung.

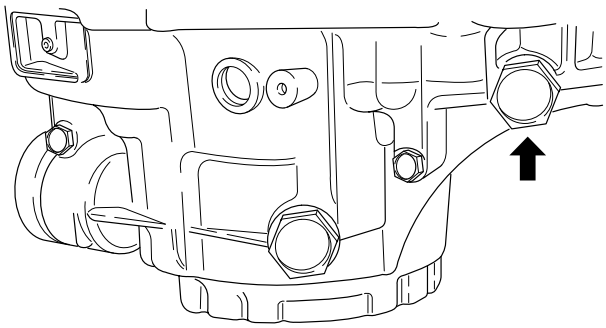


AV2A42105

   c) Sprengring einsetzen.

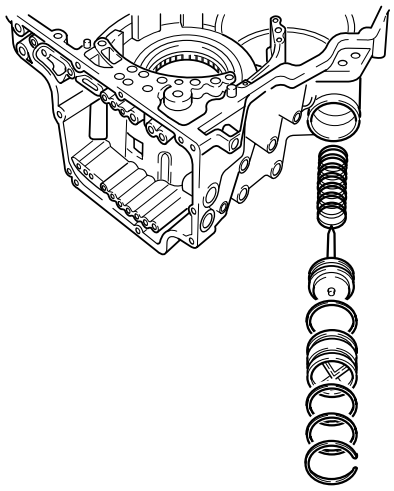
11. Niedriggang-Bremsband einbauen.
   a) Bremsband zu Position der Ankerschraube ausrichten.
   b) Auf O-Ring ATF auftragen und Ankerschraube festziehen.

Anzugsdrehmoment: 133-200 Nm



AV2A42106

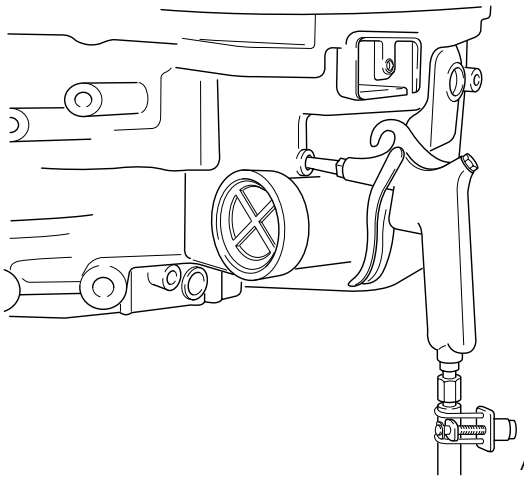
12. Niedriggang-Bremskolben einbauen
    a) Auf O-Ring ATF auftragen und O-Ring auf Kolbendeckel aufsetzen.
    b) Feder auf Kolben setzen. Kolben so einsetzen, daß die Kolbenstange in die Aussparung des Niedriggang-Bremsbands eingreift.
    c) Kolbendeckel aufsetzen.
    d) Deckel niederdrücken und dabei Sprengring einsetzen.



AV2A42040

13. Kolbenhub der Niedriggang-Bremse prüfen.
    a) Hub durch Anlegen und Ablassen von Druckluft (max. 4 bar) messen (siehe Abbildung).

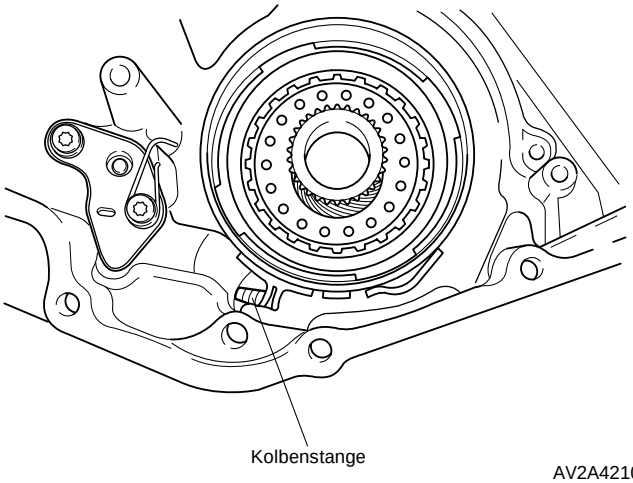
Kolbenhub: 5,48 - 7,02 mm



AV2A42107

    b) Übersteigt der Hub das Standardmaß, Kolbenstange durch längeres Teil ersetzen.

Gestängelängen: 70,5 mm
72,0 mm



AV2A42108

14. Vorgelege-Antriebsrad einbauen.
    a) Vorgelege-Antriebsrad in Getriebegehäuse einbauen.
    b) Sprengring einsetzen.

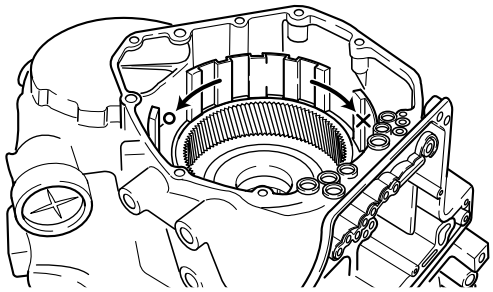
15. Niedriggang-Kupplung einbauen.

Achtung
Beschädigte Axiallager ersetzen.

    a) Axiallager mit Industrie-Vaseline auf Niedriggang-Kupplung aufsetzen.

Achtung
Prüfen, ob der Innenring der Freilaufkupplung gegen den Uhrzeigersinn frei dreht und im Uhrzeigersinn sperrt.

    b) Niedriggang-Kupplung in das Getriebegehäuse einbauen.



AV2A42109

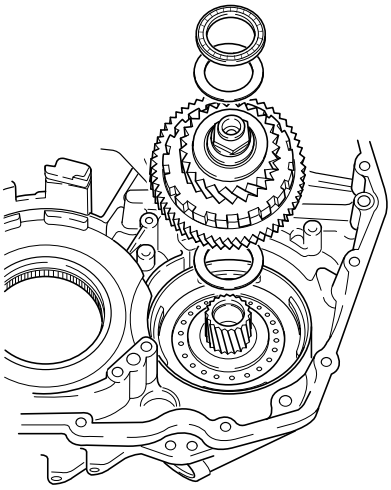
c) Druckscheibe mit Industrie-Vaseline auf die Niedriggang-Kupplung aufsetzen.

16. Niedriggang-Planetenräder einbauen.

Achtung
Prüfen, ob der Innenring der Freilaufkupplung gegen den Uhrzeigersinn frei dreht und im Uhrzeigersinn sperrt.

Hinweis
Vor dem Einbau der Niedriggang-Planetenräder die Verzahnung der Antriebsscheibe in der Niedriggang-Kupplung ausrichten.

a) Niedriggang-Planetenräder mit Drucklager an Rückseite einbauen.



AV2A42035

17. Druckscheibe und Kugellager einbauen.

18. Ölsammelblech einbauen.

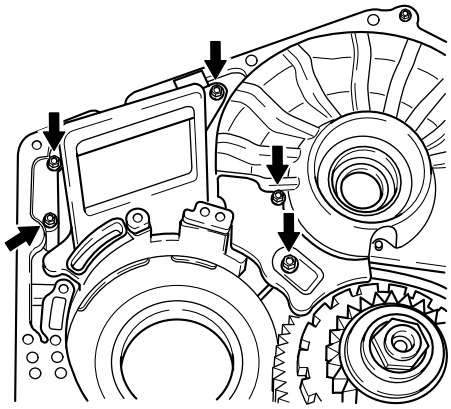
Anzugsdrehmoment: 4-7 Nm

19. Ölsieb einbauen.

Anzugsdrehmoment: 4-7 Nm

20. Getriebegehäuseplatte anbauen.

Anzugsdrehmoment: 4-7 Nm

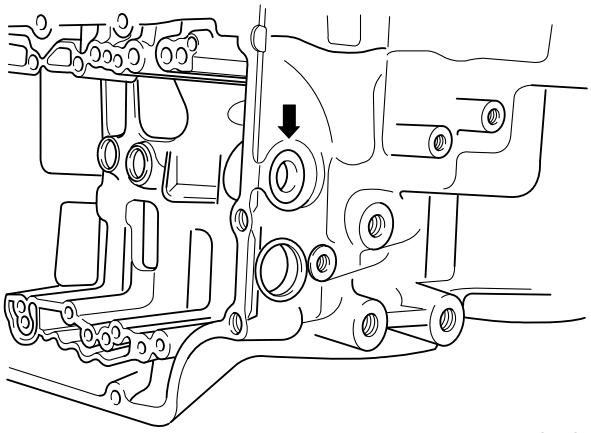


AV2A42029

21. Parksperre einbauen.
a) Sperrstift in das Getriebegehäuse einsetzen.
b) Nockenscheibe und Feder aufsetzen.

Anzugsdrehmoment: 8-12 Nm

22. Ventilhebel einbauen.
a) Auf Dichtringlippe ATF auftragen und Dichtring einsetzen.



AV2A42110

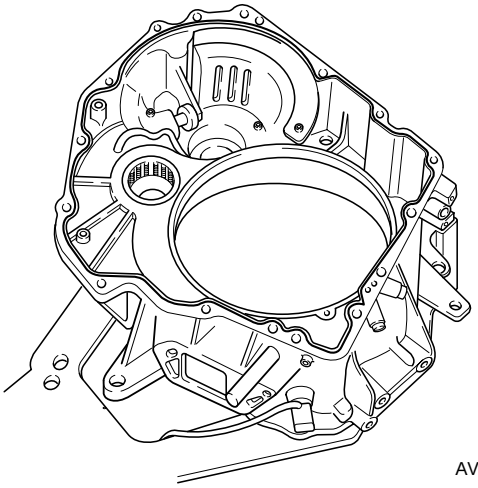
Achtung
Sicherstellen, daß der Ventilhebel die Mitte der Federrolle berührt.

b) Parksperrengestänge mit Ventilhebel einbauen. Feder auf Ventilhebel aufsetzen.

23. Differential einbauen.
24. Dichtung auftragen.
25. Getriebegehäuse anbauen.

Achtung
a) Dichtfläche des Seitendeckels reinigen.
b) Nach Auftragen des Dichtmittels innerhalb von 5 Minuten zusammenbauen.

a) Dichtmittel (1281B) auf das Getriebegehäuse auftragen (Innenseite der Bohrungen).



AV2A42111

b) Gehäusehälften zusammenbauen.

Anzugsdrehmoment: 24-35 Nm

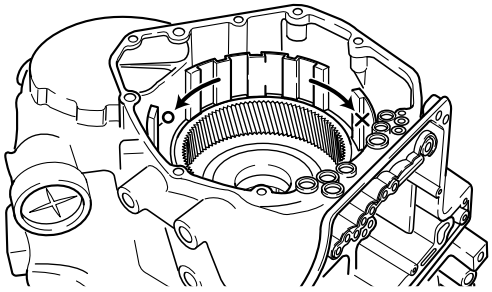
26. Magnetfläche der Ablaßschraube reinigen und Ablaßschraube mit neuem Dichtring einschrauben.

Anzugsdrehmoment: 24-55 Nm

27. Bremse #1/Rückwärts einbauen.
    a) Auf O-Ring ATF auftragen und O-Ring auf den Kolben aufsetzen.
    b) Kolben in das Gehäuse einsetzen.
    c) Rückholfeder einbauen.
    d) Sprengring in Gehäusenut einsetzen.
    e) Druckscheibe und Kugellager mit Industrie-Vaseline auf das Hohlrad vorn aufsetzen.

Achtung
Prüfen, ob das vordere Hohlrad gegen den Uhrzeigersinn frei dreht und im Uhrzeigersinn sperrt.

f) Hohlrad und Freilaufkupplung einbauen.



AV2A42109

g) Flansche, An- und Abtriebsscheiben einbauen.

✻ *Hinweis*
Einbaureihenfolge

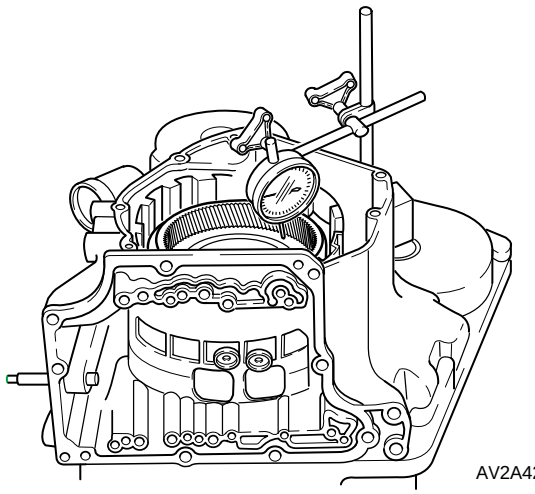
Flansch-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Flansch.

KV6 Benzinmotor
(Antriebsscheibe/Abtriebsscheibe): 5/5

J3 TCI Diesel
(Antriebsscheibe/Abtriebsscheibe): 6/6

h) Sprengring in Gehäusenut einsetzen.
i) Mit Druckluft (max. 4 bar in Ölbohrung) Spiel messen und Kolbenfunktion prüfen.

Kolbenhub: 1,75 - 2,55 mm

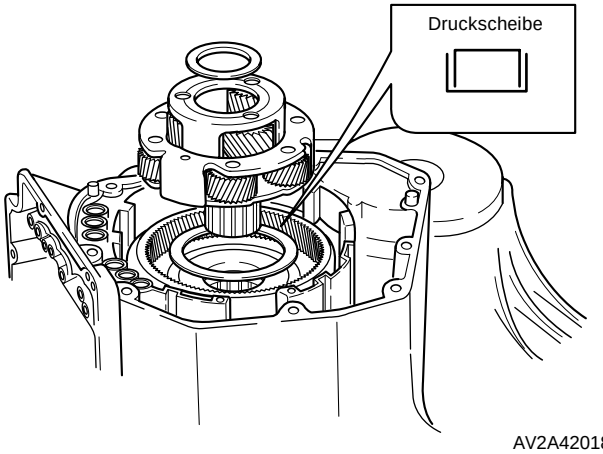


AV2A42040

28. Planetenradträger einbauen.

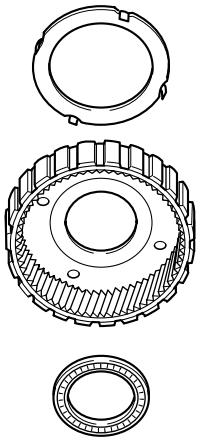
Achtung
Auf die Einbaurichtung des Drucklagers achten.

a) Drucklager mit Industrie-Vaseline auf das Hohlrad vorn setzen.
b) Druckscheibe und Kugellager mit Industrie-Vaseline auf den Planetenradträger setzen.
c) Planetenradträger einbauen.



AV2A42018

29. Hohlrad hinten einbauen.
a) Drucklager mit Industrie-Vaseline auf die Vorderseite und Lagerring auf die Rückseite des Hohlradflansches setzen.



AV2A42017

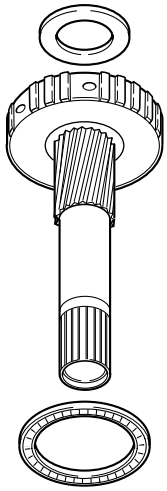
30. Sonnenrad einbauen.

Achtung
Auf die Einbaurichtung des Drucklagers achten.

a) Drucklager mit Industrie-Vaseline auf das Sonnenrad setzen.
b) Sonnenrad einbauen.

Achtung
Auf die Einbaurichtung des Drucklagers achten.

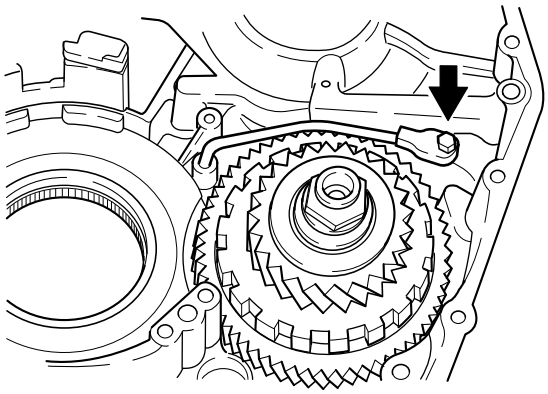
c) Drucklager einbauen.



AV2A42015

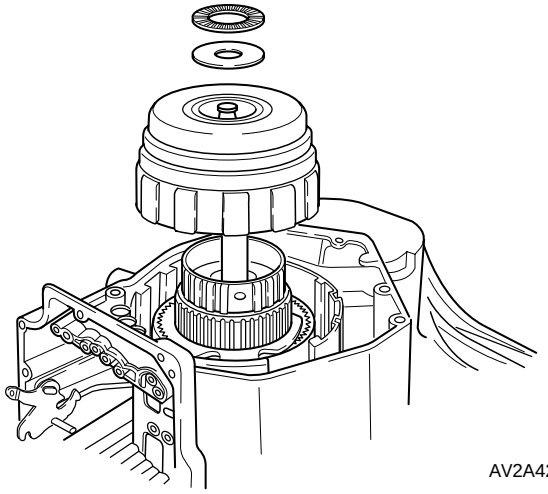
31. Leitung mit Kunststoffhammer eintreiben und Rohrschelle festziehen.

Anzugsdrehmoment: 4-7 Nm



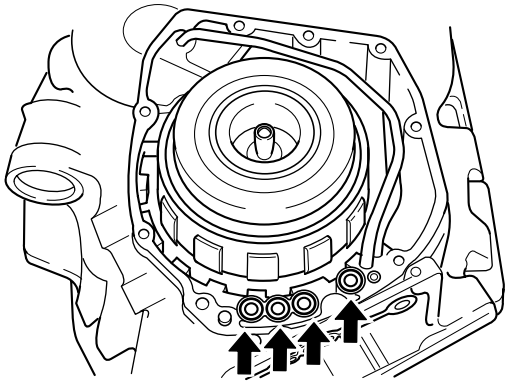
AV2A42034

32. Druckscheibe und Kugellager auf die Trommel setzen und die Vorwärts-/Direktkupplung einbauen.



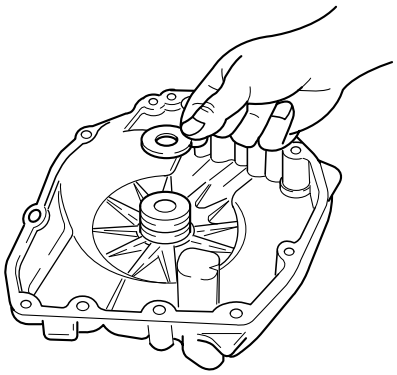
AV2A42013

33. Leitung der Niedriggang-Kupplung mit Kunststoffhammer eintreiben.
34. Auf vier Dichtringe ATF auftragen und in das Gehäuse einsetzen.



AV2A42011

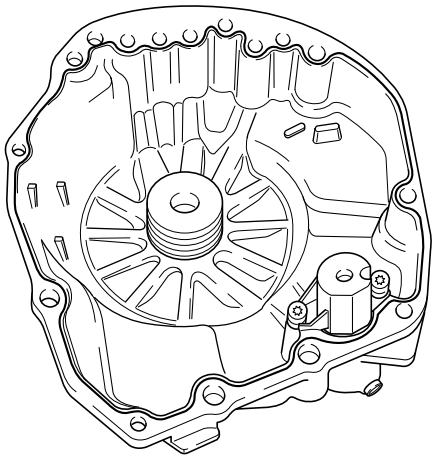
35. Gehäuse hinten anbauen.
    a) Lagerring in das hintere Gehäuse einsetzen.



AV2A42012

Achtung
- ***a) Dichtflächen der Gehäuse reinigen.***
- ***b) Nach Auftragen des Dichtmittels innerhalb von 5 Minuten zusammenbauen.***

    b) Dichtmittel (1281B) auf Gehäuse auftragen (Innenseite der Bohrungen).



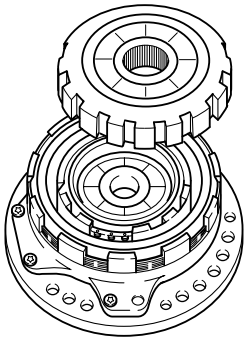
AV2A42116

    c) Gehäusehälften zusammenbauen und neun Schrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment:

Schraube M6:	**8-12 Nm**
Schraube M8:	**20-30 Nm**

36. Ölpumpe einbauen.
    a) O-Ring mit ATF benetzen und auf die Ölpumpe setzten
    b) Freilaufkupplung #1, Freilauf und Bremsnabe 2 an die Ölpumpe anbauen.



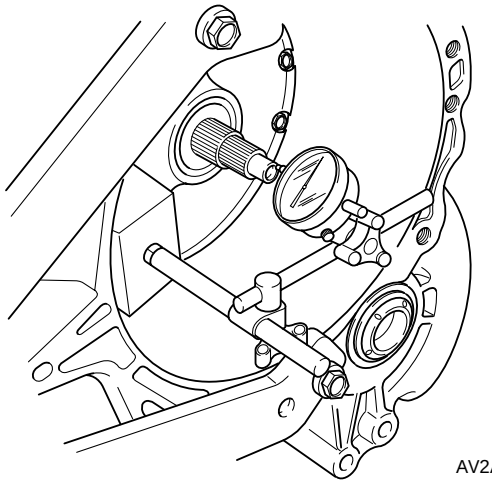
AV2A42113

    c) Ölpumpe waagerecht auf die Antriebswelle schieben und die Deckelbohrungen mit den Gewindebohrungen ausrichten. Dabei leicht auf das Pumpengehäuse drücken.
    d) Acht Schrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 20-30 Nm

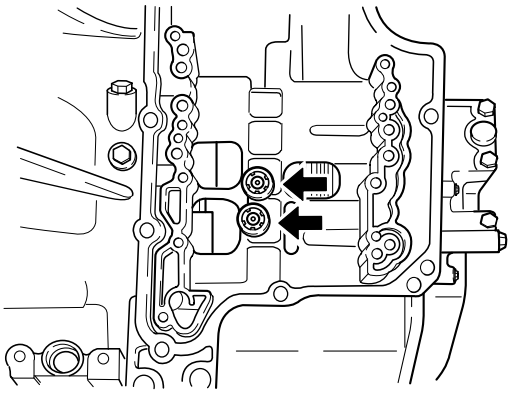
37. Axialspiel der Eingangswelle mit Meßuhr prüfen.

Axialspiel: 0,372 - 0,90 mm



AV2A42114

38. Neue Dichtringe in das Getriebegehäuse einsetzen.



AV2A42008

39. Ventilgehäuse einbauen.
    a) Ventilgehäuse halten und Ventilgestänge am Hebel einhängen.
    b) Ventilgehäuse einbauen.

Anzugsdrehmoment: 8-12 Nm

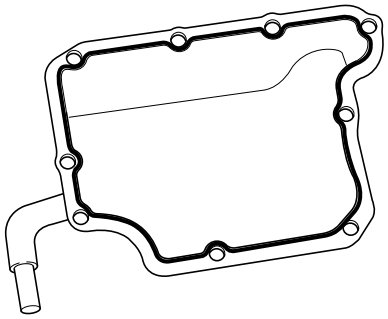
40. Deckel mit Dichtung aufsetzen und zwei Schrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 8-12 Nm

41. Magnetventilkabelstrang in das Gehäuse einbauen. Vier Stecker anschließen und Kabelstrang festklemmen.
42. Seitendeckel anbauen.

Achtung
a) Dichtflächen reinigen.
b) Nach Auftragen des Dichtmittels (1281B) innerhalb von 5 Minuten zusammenbauen.

    a) Dichtmittel (1281B) auf den Deckel auftragen (Innenseite der Bohrungen).



AV2A42115

    b) Seitendeckel anbauen und Schrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 10-16 Nm

43. Öleinfüllrohr einbauen.
    a) Zwei O-Ringe auf Öleinfüllrohr setzen.
    b) Öleinfüllrohr einbauen.

Anzugsdrehmoment: 6-9 Nm

44. Öltemperatursensor einbauen.

Anzugsdrehmoment: 7-13 Nm

45. Geschwindigkeitssensor einbauen.

Anzugsdrehmoment: 4-7 Nm

46. Stecker beider Geschwindigkeitssensoren und des Öltemperatursensor anschließen.
47. Fahrstufenschalter einbauen.
    a) Fahrstufenschalter und Welle des Ventilhebels zusammenbauen.
    b) Halteplatte an Kabel und Fahrstufenschalter ansetzen und vorläufig anziehen.
    c) Mutter mit Unterlegscheibe ansetzen und festziehen.

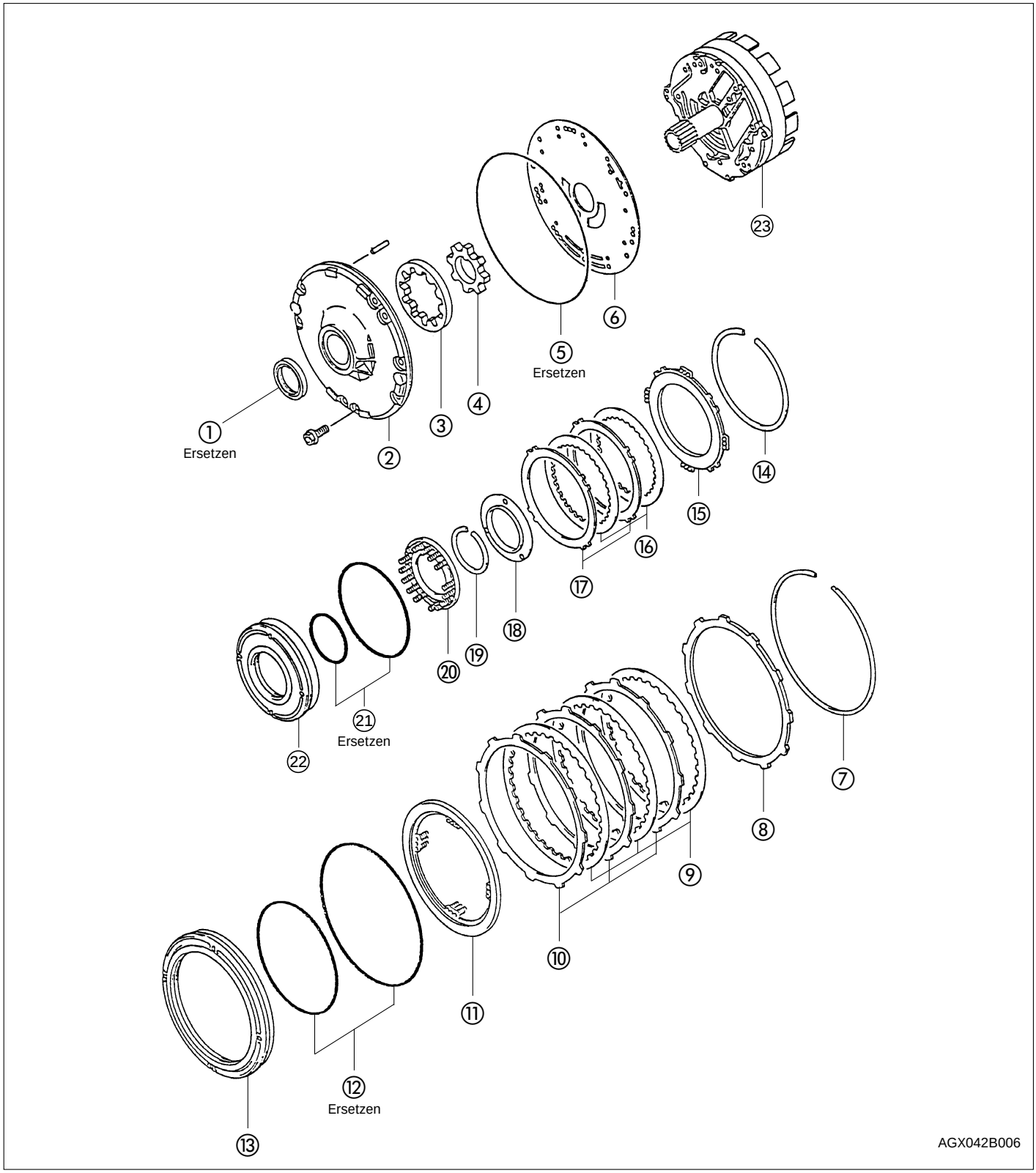
Anzugsdrehmoment: 6-8 Nm

    d) Nut und Getriebegrundlinie ausrichten.

Anzugsdrehmoment:
Stehbolzen: 15-30 Nm
Halteplattenschrauben: 10-16 Nm

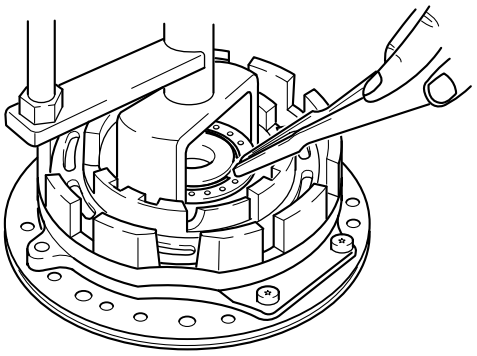
    e) Sicherungsscheibe mit Schraubendreher verstemmen.

Ölpumpe, Freilauf 2 und Bremse 2
Zerlegung



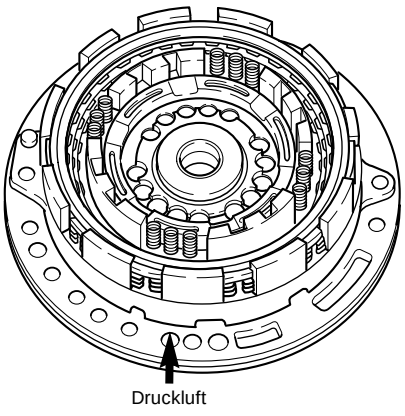
1. Öldichtring
2. Ölpumpengehäuse
3. Abtriebsrad
4. Antriebsrad
5. O-Ring
6. Ölpumpenscheibe
7. Sprengring
8. Bremsflansch
9. Antriebsscheibe
10. Abtriebsscheibe
11. Rückholfeder
12. O-Ring
13. Bremskolben 2
14. Sprengring
15. Bremsflansch
16. Antriebsscheibe
17. Abtriebsscheibe
18. Anlaufscheibe
19. Sprengring
20. Rückholfeder
21. O-Ring
22. Freilaufbremskolben 2
23. Statorhalterung

1. Anlaufscheibe ausbauen.
2. Sprengring ausbauen.
3. Bremsflansch, dann An- und Abtriebsscheiben (je 2 Stück) entnehmen.
4. Geeigentes Werkzeug auf Federhalter setzen und Feder zusammendrücken.
5. Sprengring und Rückholfeder ausbauen.



AV2A42041

6. Freilaufbremskolben 2 ausbauen.
   a) Druckluft (max. 4 bar) an eine Ölbohrung anlegen und Kolben herausdrücken. Siehe Abbildung.
   b) O-Ring vom Kolben abnehmen.

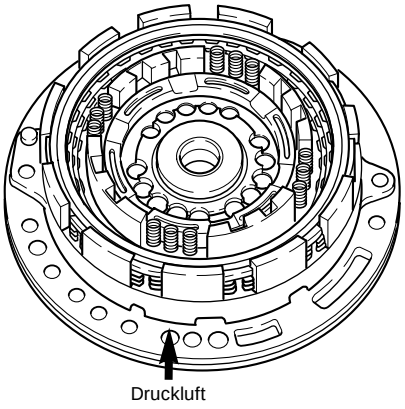


AV2A42042

7. Sprengring ausbauen.

✱ *Hinweis*
KV6 Benzinmotor
(Abtriebsscheibe/Antriebsscheibe): 3/3
J3 TCI Diesel
(Abtriebsscheibe/Antriebsscheibe): 4/4

8. Flansche, Ab- und Antriebsscheiben ausbauen.
9. Rückholfeder ausbauen.
10. Bremskolben 2 ausbauen.
    a) Druckluft (max. 4 bar) an eine Ölbohrung anlegen und Kolben herausdrücken. Siehe Abbildung.
    b) O-Ring vom Kolben abnehmen.



AV2A42042

11. Dreizehn Statorschrauben (M6) und Schraube (M5) lösen und Stator abnehmen.

Achtung
Ist die Gleitfläche der Ölpumpenscheibe verkratzt oder verschlissen, Ölpumpenscheibe ersetzen.

12. Ölpumpenscheibe vom Ölpumpengehäuse abbauen.
13. Ölpumpenantriebsrad und -abtriebsrad abbauen.

Achtung
Buchse im Ölpumpengehäuse nicht beschädigen.

14. Öldichtring ausbauen.

Prüfung

Abtriebsscheibe und Antriebsscheibe

Achtung
Neue Antriebsscheibe vor dem Einbau mindestens zwei Stunden in ATF-Flüssigkeit legen.

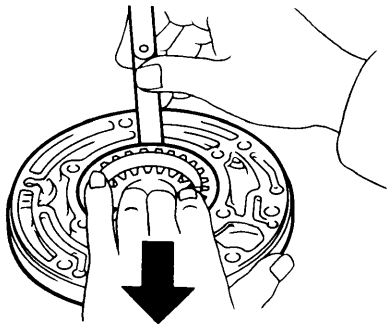
1. Gleitflächen der An- und Abtriebsscheiben auf Verschleiß oder Überhitzungsschäden prüfen. Ggf. ersetzen.

Ölpumpe

Gehäusespiel

1. An- und Abtriebsscheibe in das Ölpumpengehäuse einsetzen.
2. Abtriebsscheibe zu einer Seite des Gehäuses drücken.
3. Spiel zwischen Abtriebsscheibe und Gehäuse messen.

Spiel:
Standard: 0,075 - 0,150 mm
Maximum: 0,2 mm

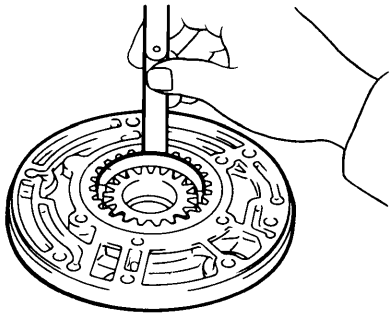


AN7042042

Radialspiel

1. Spiel zwischen Zahnspitzen und halbmondförmigem Teil des Gehäuses messen.

Spiel:
Standard: 0,004 - 0,248 mm
Maximum: 0,298 mm



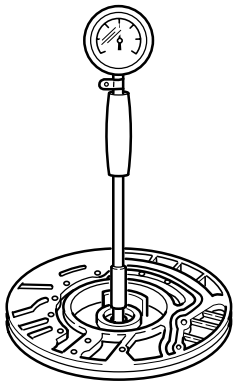
AN7042043

Ölpumpenbuchse

1. Innendurchmesser der Statorwelle messen.

Standard: 38,11 - 38,13 mm
Maximum: 38,18 mm

2. Falls nicht i.O., Ölpumpe ausbauen.



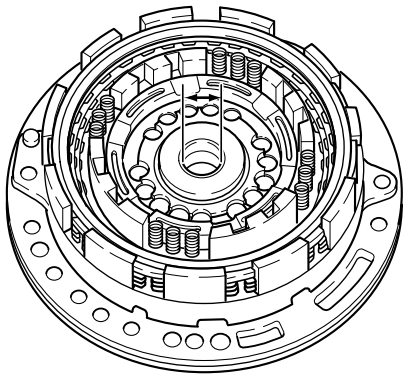
AV2A42044

Statorwellenbuchse

1. Innendurchmesser der Statorbuchse messen.

Standard:
Vorn und hinten: 38,11 - 38,13 mm
Maximum: 38,57 mm

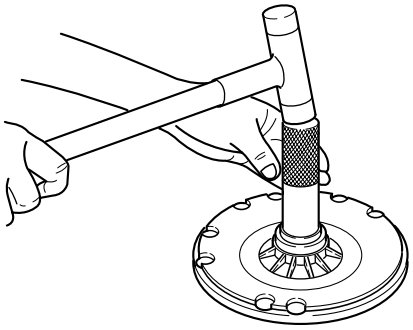
2. Falls nicht i.O., Ölpumpe ausbauen.



AV2A42045

Zusammenbau

1. Auf die Innenfläche der Ölpumpe ATF auftragen.
2. Öldichtring einsetzen.

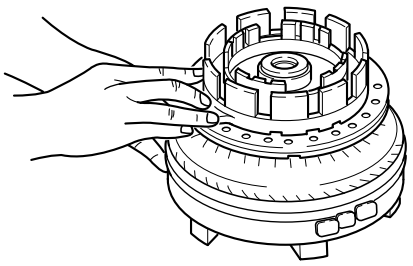


AV2A42046

3. An- und Abtriebsscheibe in das Gehäuse einsetzen.
4. Bohrung der Ölpumpenscheibe zum Paßstift des Gehäuses ausrichten.
5. Statoraufnahme zu allen Schraubenbohrungen des Gehäuses ausrichten. Vierzehn Schrauben schrittweise und gleichmäßig festziehen.

   Anzugsdrehmoment:
   Schraube M6: 10-14 Nm
   Schraube M5: 6-7 Nm

6. Sicherstellen, daß die Antriebsscheibe nach Einbau in den Drehmomentwandler frei dreht.



AV2A42048

7. Bremskolben 2 einbauen.
   a) O-Ring mit ATF benetzen und auf den Kolben aufsetzen.
   b) Auf die Innenfläche der Statoraufnahme ATF auftragen.
   c) Kolben in die Statoraufnahme einführen.

8. Rückholfeder mit Federseite nach oben an den Kolben ansetzen.

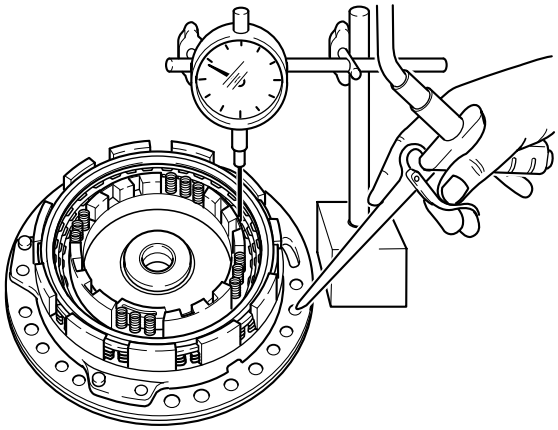
9. Flansche, Ab- und Antriebsscheiben der Bremse 2 einbauen.
   a) Flansch einbauen.

✱ *Hinweis*
Einbaureihenfolge
Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe.
KV6 Benzinmotor
(Antriebsscheibe/Abtriebsscheibe): 3/3
J3 TCI Diesel
(Antriebsscheibe/Abtriebsscheibe): 4/4

   b) An- und Abtriebsscheiben einbauen.
   c) Flansch einbauen (flaches Ende nach oben).
   d) Sicherungsring einsetzen.

10. Kolbenhub der Bremse 2 prüfen.
    a) Meßuhr ansetzen (siehe Abbildung).
    b) Druckluft (max. 4 bar) an eine Ölbohrung anlegen, Kolbenhub messen und Funktion prüfen.

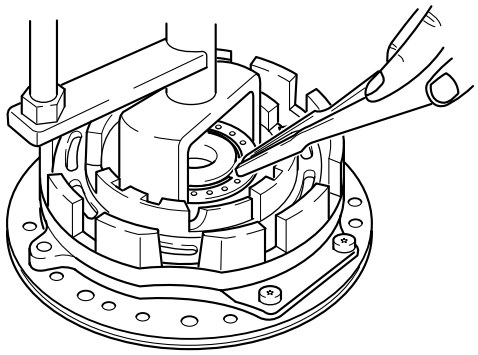
    Kolbenhub: 1,14 - 1,86 mm



AV2A42049

11. Kolben der Freilaufbremse 2 einbauen.
    a) O-Ring mit ATF benetzen und auf den Kolben aufsetzen.
    b) Auf die Innenfläche der Statoraufnahme ATF auftragen.
    c) Kolben in die Statoraufnahme einführen.

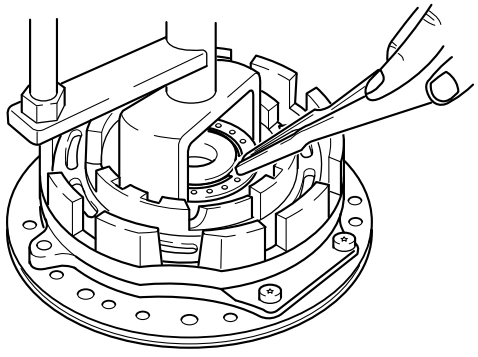
12. Rückholfeder anbauen.
    a) Rückholfeder an den Kolben anbauen.
    b) Geeignetes Werkzeug an die Feder ansetzen und Federn mit einer Werkstattpresse zusammendrücken. Sprengring in die Nut einsetzen.



AV2A42041

✱ *Hinweis*
Einbaureihenfolge
Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Flansch.

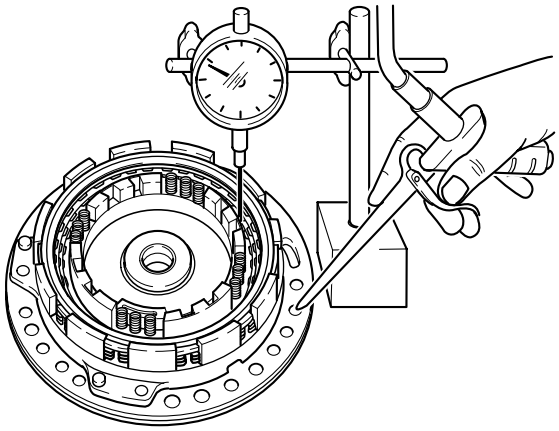
13. An- und Abtriebsscheiben (jeweils zwei) und Flansch einbauen.
14. Geeignetes Werkzeug an den Flansch ansetzen und Federn mit einer Werkstattpresse zusammendrücken. Sprengring in die Nut der Statoraufnahme einsetzen.



AV2A42041

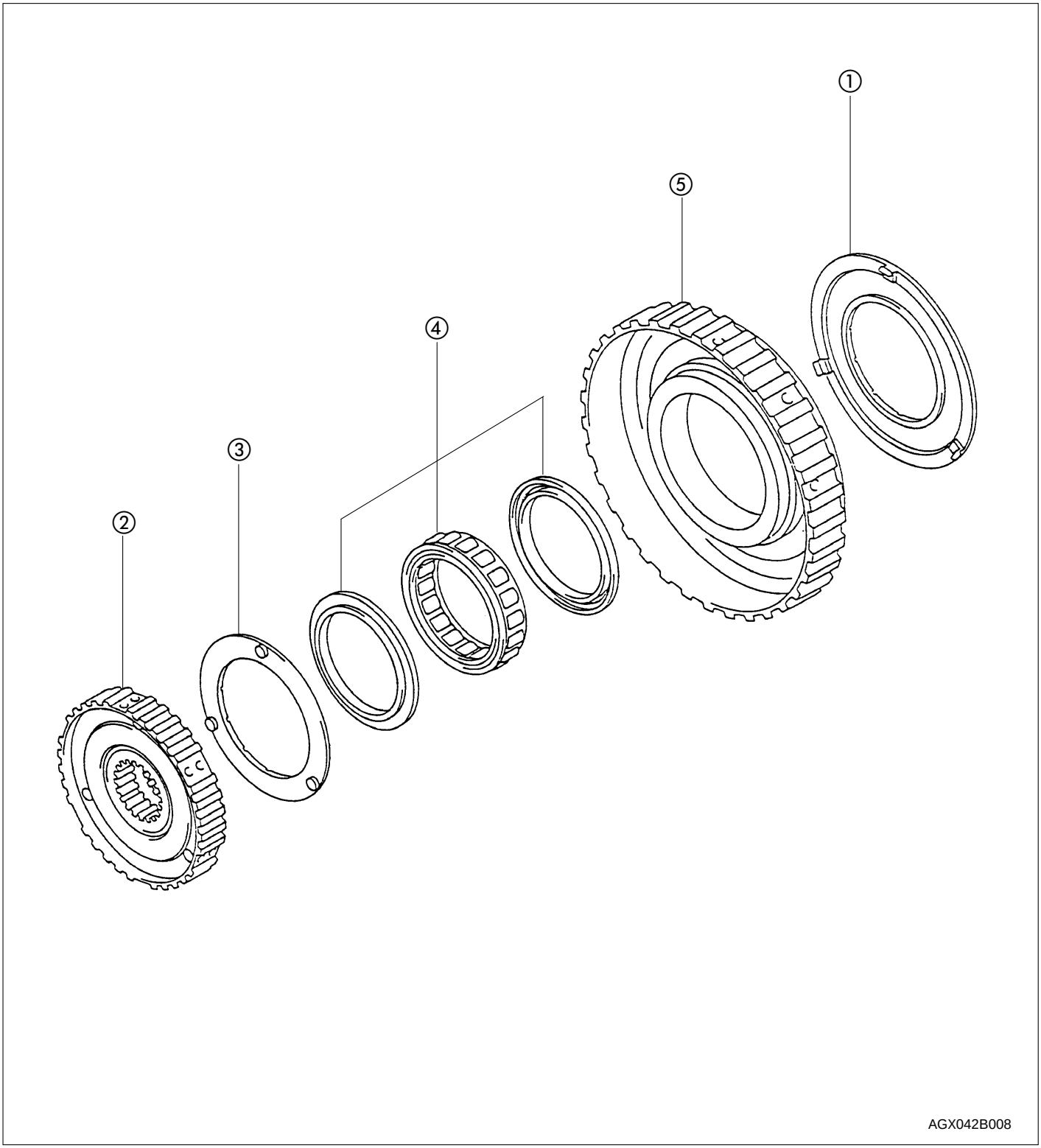
15. Anlaufscheibe einbauen.
16. Kolbenhub der Freilaufbremse 2 prüfen.
    a) Meßuhr ansetzen (siehe Abbildung).
    b) Druckluft (max.4 bar) an eine Ölbohrung anlegen, Kolbenhub messen und Funktion prüfen.

    Kolbenhub: 0,76 - 1,44 mm



AV2A42049

Freilauf 2, Bremsnabe 2 und Kupplung 1
Zerlegung



1. Anlaufscheibe
2. Freilaufbremsnabe 2
3. Anlaufscheibe
4. Freilaufkupplung #1
5. Bremsnabe 2

1. Anlaufscheibe vom Außenring abziehen.
2. Freilaufbremsnabe 2 von der Bremsnabe 2 abnehmen.
3. Anlaufscheibe aus dem Innenring ziehen.
4. Freilaufkupplung #1 von der Bremsnabe 2 abnehmen.

Zusammenbau

1. Freilaufkupplung in den Außenring einsetzen.

Achtung
Lasche der Scheibe zu Aussparung des Innenrings ausrichten.

2. Anlaufscheibe auf den Innenring setzen.
3. Innenring in den Außenring einsetzen.

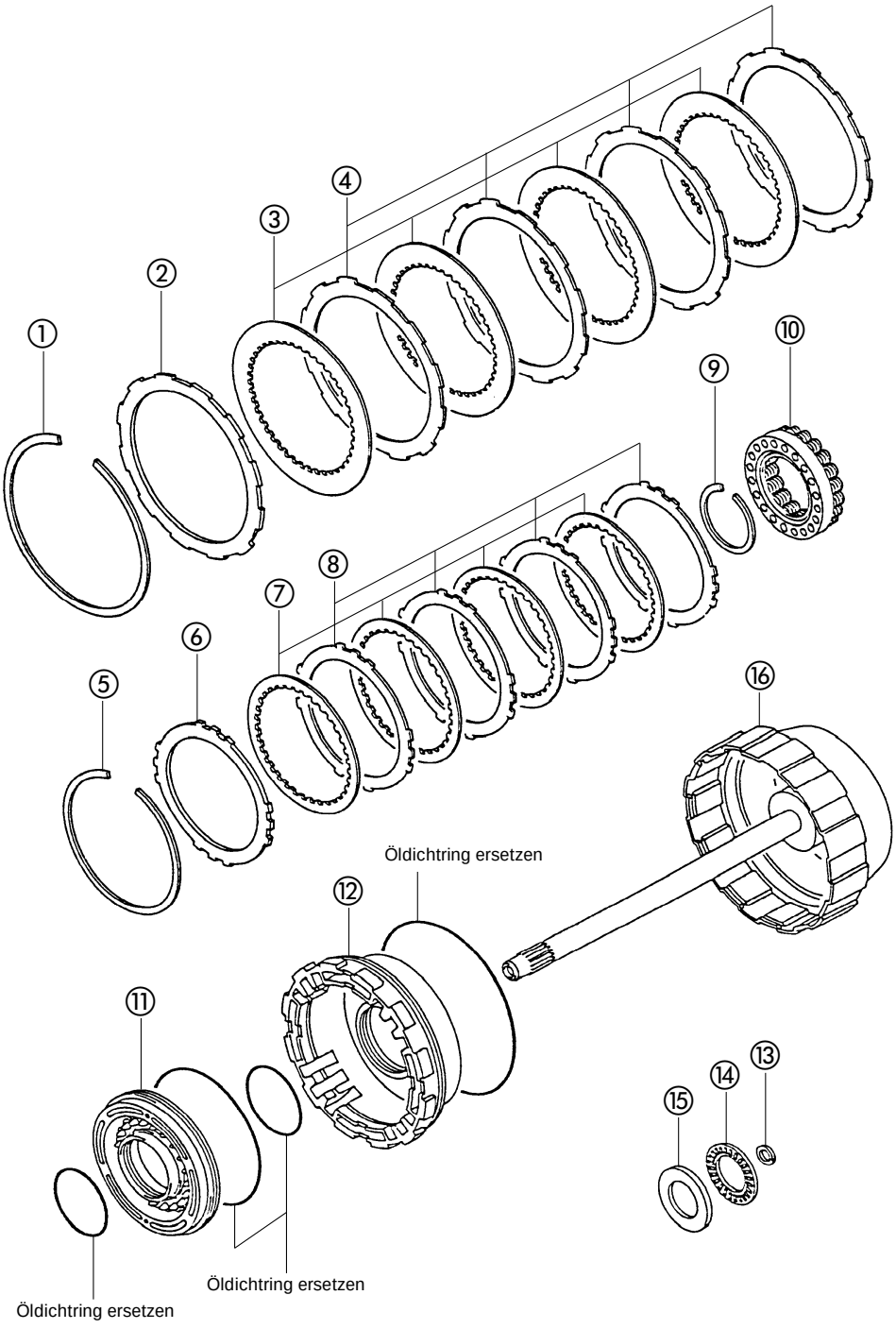
Achtung
Lasche der Scheibe zu Aussparung des Außenrings ausrichten.

4. Anlaufscheibe auf den Außenring setzen.

Prüfung

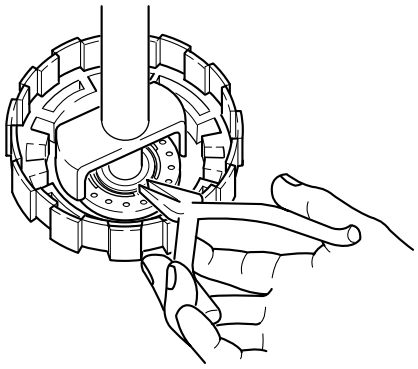
1. Außenring halten. Prüfen, ob der Innenring (Freilaufnabe 2) im Uhrzeigersinn frei dreht und gegen den Uhrzeigersinn sperrt.

Vorwärts-Kupplung und Direktkupplung
Zerlegung



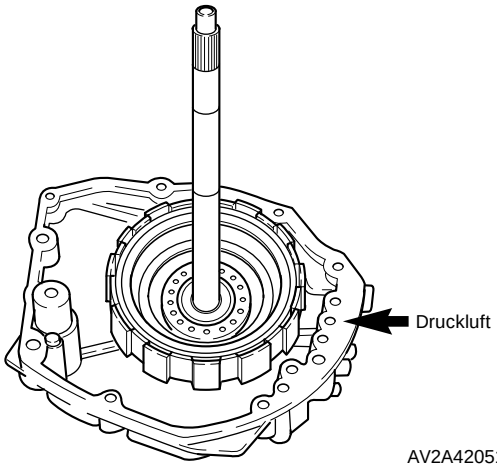
1. Sprengring
2. Flansch
3. Antriebsscheibe
4. Abtriebsscheibe
5. Sprengring
6. Flansch
7. Antriebsscheibe
8. Abtriebsscheibe
9. Sprengring
10. Rückholfeder
11. Kolben der Direktkupplung
12. Kolben der Vorwärts-Kupplung
13. Öldichtring
14. Axiallager
15. Druckscheibe
16. Eingangswelle

1. Sprengring ausbauen.
2. Flansch, An- und Abtriebsscheiben entnehmen.
3. Sprengring ausbauen.
4. Flansch, An- und Abtriebsscheiben entnehmen.
5. Geeignetes Werkzeug an den Federhalter ansetzen und Federn mit einer Werkstattpresse zusammendrücken. Sicherungsring ausbauen.



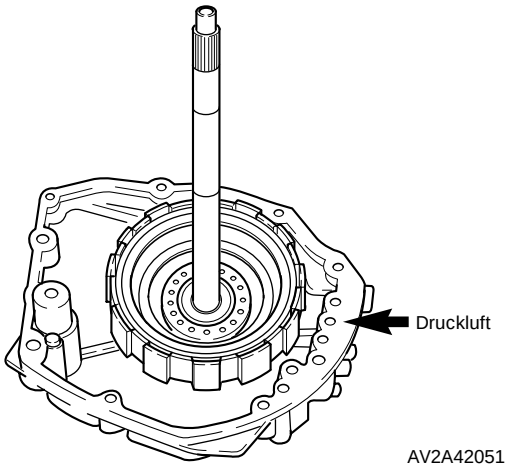
AV2A42050

6. Rückholfeder ausbauen.
7. Kolben der Direktkupplung ausbauen.
   a) Eingangswelle in das Gehäuse hinten einbauen. Von Hand auf den Kolben drücken, Druckluft (max. 4 bar) an eine Ölbohrung anlegen und Kolben herausdrücken. Siehe Abbildung.
   b) O-Ring vom Kolben abnehmen.



AV2A42051

8. Kolben der Vorwärts-Kupplung ausbauen.
   a) Von Hand auf den Kolben drücken, Druckluft (max. 4 bar) an eine Ölbohrung anlegen und Kolben herausdrücken. Siehe Abbildung.
   b) O-Ring vom Kolben abnehmen.



AV2A42051

Achtung
a) Öldichtring nicht beschädigen.
b) Ringenden nicht weiter als nötig spreizen.

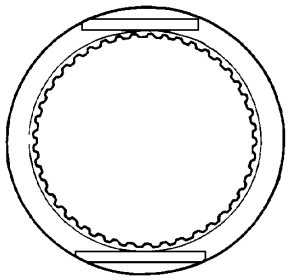
9. Öldichtring von der Eingangswelle abnehmen.

Prüfung

An- und Abtriebsscheibe

Achtung
Neue Antriebsscheiben vor dem Einbau mindestens zwei Stunden in ATF-Flüssigkeit legen.

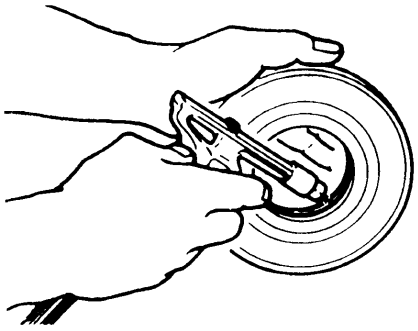
1. Gleitflächen der An- und Abtriebsscheiben auf Verschleiß oder Überhitzungsschäden prüfen. Ggf. ersetzen.



AGX042B033

Kolben der Vorwärts- und der Direktkupplung

1. Durch Schütteln prüfen, ob die Verschlußkugel freigängig ist.
2. Mit Druckluft prüfen, ob das Ventil dicht schließt.



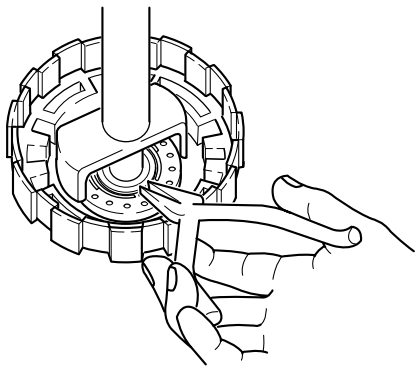
BSX042184

Zusammenbau

1. Kolben der Vorwärts-Kupplung einbauen.
   a) O-Ring mit ATF benetzen und auf den Kolben aufsetzen.
   b) Auf die Innenfläche der Trommel ATF auftragen.
   c) Kolben in die Trommel einführen. Dabei O-Ring nicht beschädigen.
2. Kolben der Direktkupplung einbauen.
   a) O-Ring mit ATF benetzen und auf den Kolben aufsetzen.
   b) Auf die Innenfläche des Kolbens der Vorwärts-Kupplung ATF auftragen.
   c) Kolben in den Kolben der Vorwärts-Kupplung einführen.
   d) Rückholfeder an den Kolben der Direkt-kupplung ansetzen.

Achtung
Sicherstellen, daß die Öffnung des Sicherungs-rings nicht zur Federhalterklaue ausgerichtet ist.

   e) Geeignetes Werkzeug an den Federhalter ansetzen und Federn mit einer Werkstattpresse zusammendrücken. Sicherungsring in die Wellennut einsetzen.



AV2A42050

3. Direktkupplung einbauen.
   a) An- und Abtriebsscheiben einbauen (jeweils vier).

✻ *Hinweis*
Einbaureihenfolge
Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe.

   b) Flansch einbauen (flache Seite nach oben).
   c) Sprengring einsetzen.

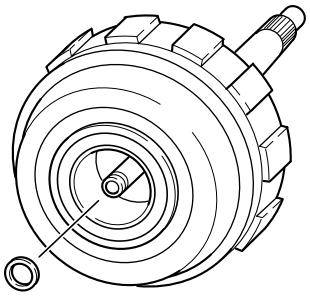
4. Vorwärts-Kupplung einbauen.
   a) An- und Abtriebsscheiben einbauen (jeweils vier).

✻ *Hinweis*
Einbaureihenfolge
Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe.

   b) Flansch einbauen (flache Seite nach oben).
   c) Sicherungsring einsetzen.

5. Öldichtring einbauen.
   a) Auf O-Ring ATF auftragen
   b) Ring spreizen und in die Nut einsetzen

Achtung
a) Ringenden nicht weiter als nötig spreizen.
b) Beschädigte Ringe ersetzen.



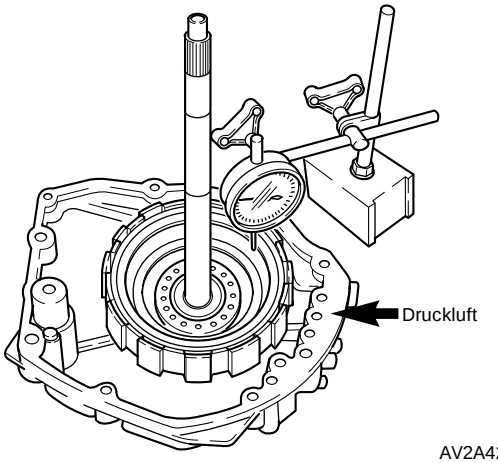
AV2A42052

Prüfung

Direktkupplung

1. Eingangswelle in das Gehäuse hinten einbauen. Meßuhr ansetzen (siehe Abbildung).
2. Druckluft (max. 4 bar) an eine Ölbohrung anlegen, Kolbenhub messen und Funktion prüfen.

Kolbenhub: **1,52 - 1,89 mm**

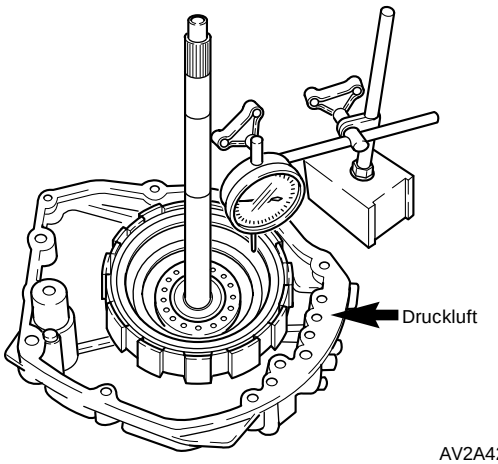


AV2A42053

Vorwärtskupplung

1. Eingangswelle in das Gehäuse hinten einbauen. Meßuhr ansetzen (siehe Abbildung).
2. Druckluft (max. 4 bar) an eine Ölbohrung anlegen, Kolbenhub messen und Funktion prüfen.

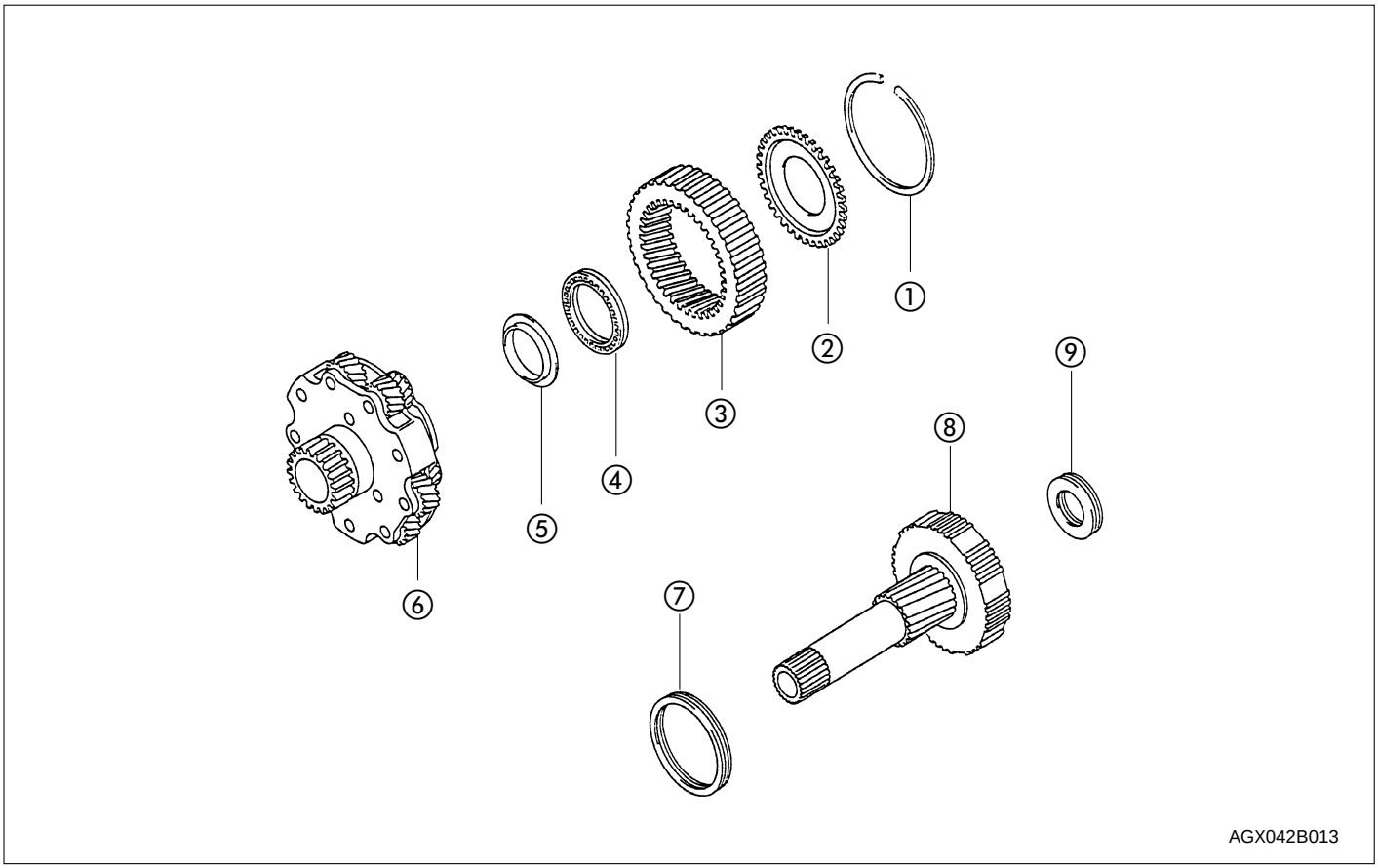
Kolbenhub: **1,52 - 1,89 mm**



AV2A42053

Planetenräder und Sonnenrad
Zerlegung

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.



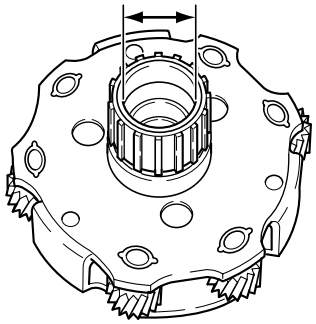
1. Sprengring
2. Flansch
3. Hohlrad hinten
4. Axiallager
5. Axiallagerring
6. Planetenräder
7. Axiallager
8. Sonnenrad
9. Axiallager

Prüfung

Planetenradbuchse

1. Innendurchmesser der Planetenradbuchse messen.

Spezifikation:	**30,00 - 30,03 mm**
Innendurchmesser:	**30,07 mm**

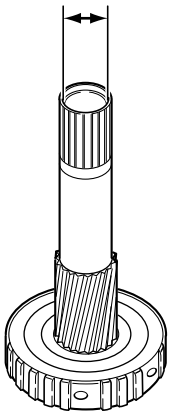


AV2A42054

Sonnenrad

1. Innendurchmesser der Sonnenradbuchse messen.

Innendurchmesser:	**21,50 - 21,53 mm**
Maximum:	**21,57 mm**



AV2A42055

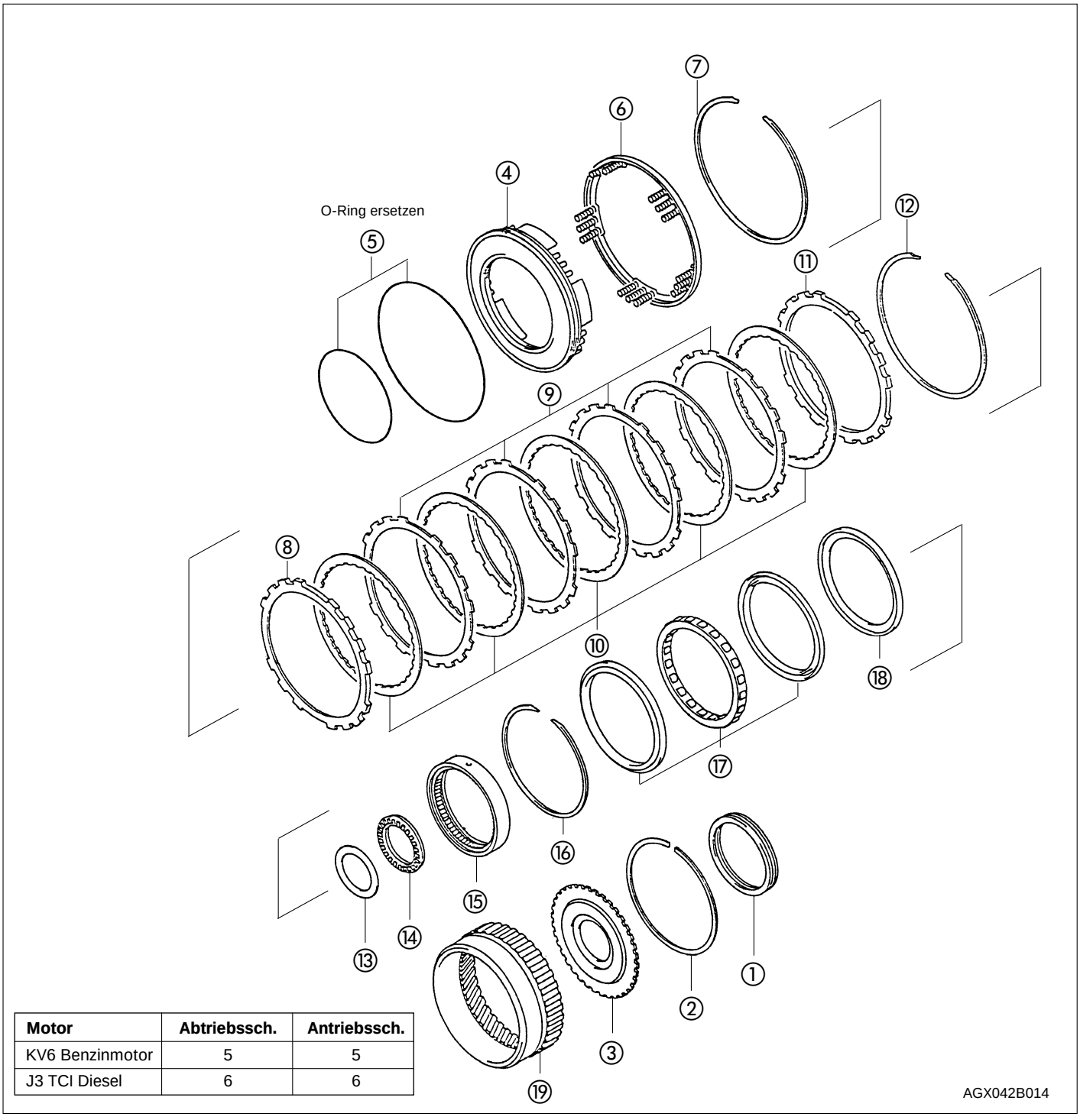
Zusammenbau

In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

Rückwärts-Bremse 1, vorderes Hohlrad und Freilaufkupplung #2

Zerlegung/Zusammenbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

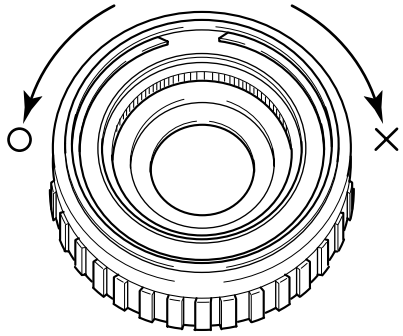


Motor	Abtriebssch.	Antriebssch.
KV6 Benzinmotor	5	5
J3 TCI Diesel	6	6

1. Axiallagerring
2. Sprengring
3. Flansch
4. Kolben der Rückwärts-Bremse
5. O-Ring
6. Rückholfeder
7. Sprengring
8. Flansch
9. Abtriebsscheibe
10. Antriebsscheibe
11. Flansch
12. Sprengring
13. Axiallagerring
14. Axiallager
15. Innenring der Freilaufkupplung
16. Sprengring
17. Freilaufkupplung #2
18. Anlaufscheibe
19. Hohlrad vorn

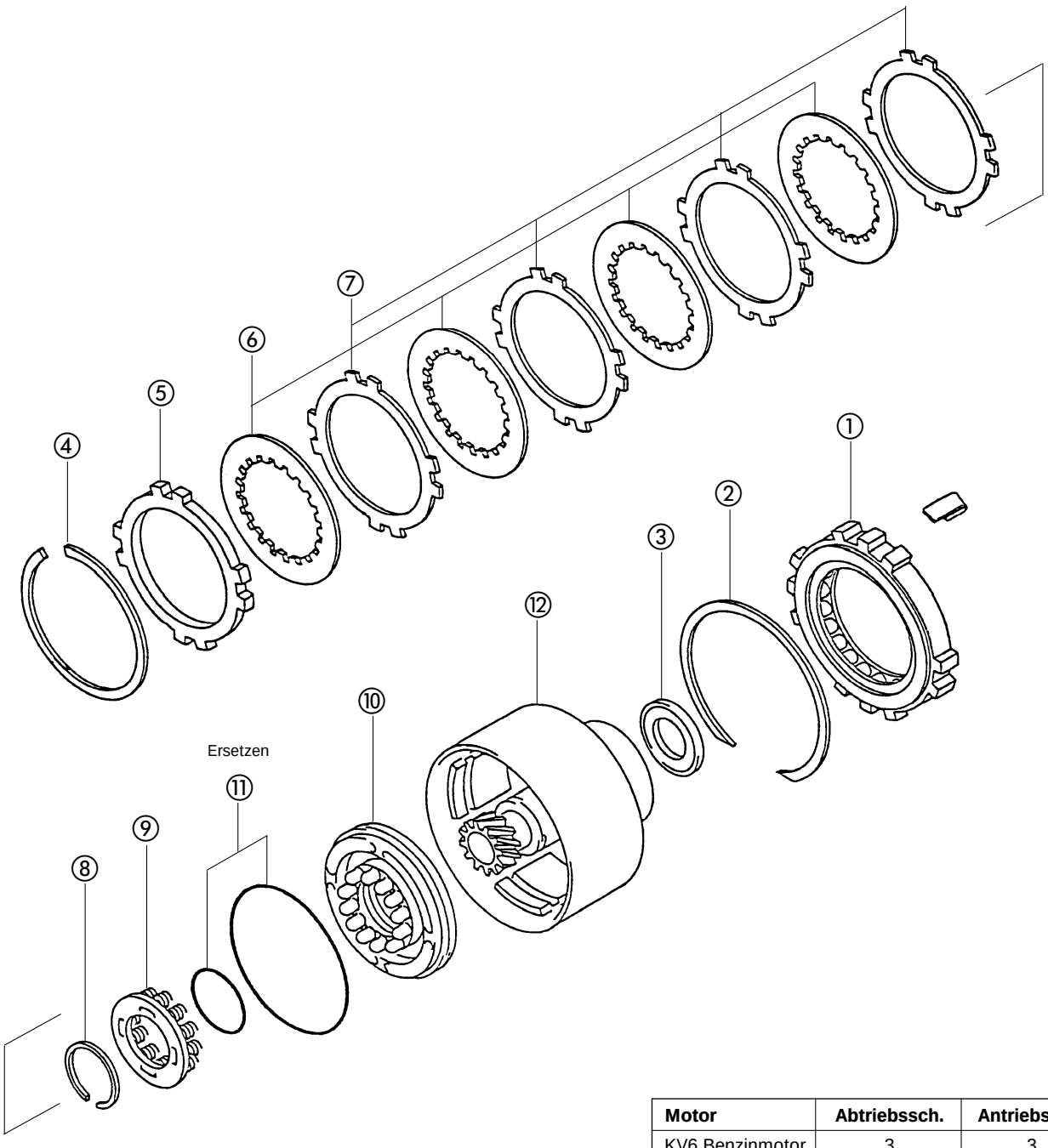
Prüfung

1. Hohlrad außen halten. Prüfen, ob der Innenring gegen den Uhrzeigersinn frei dreht und im Uhrzeigersinn sperrt.



AV2A42056

Niedriggang-Kupplung
Zerlegung

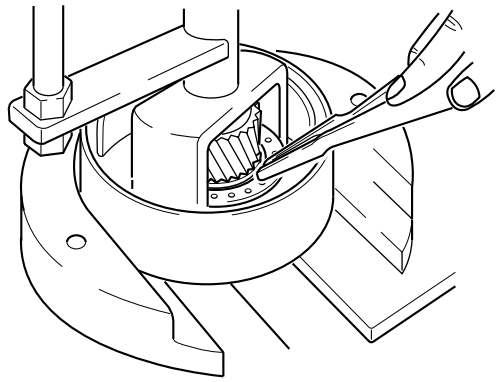


Motor	Abtriebssch.	Antriebssch.
KV6 Benzinmotor	3	3
J3 TCI Diesel	4	4

AGX042B015

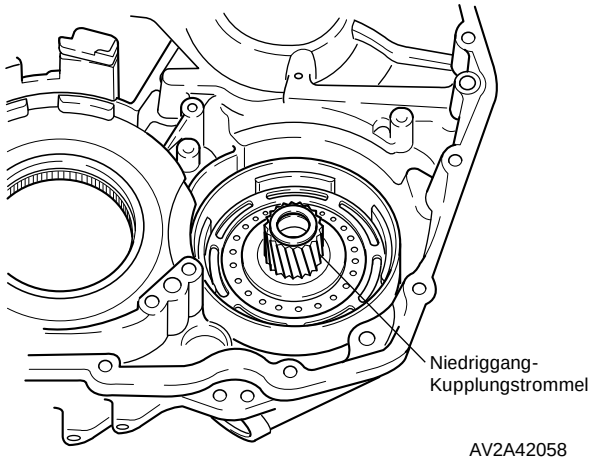
1. Freilaufkupplung
2. Sprengring
3. Axiallagerring
4. Sprengring
5. Flansch
6. Abtriebsscheibe
7. Antriebsscheibe
8. Sprengring
9. Rückholfeder
10. Kolben der Niedriggang-Kupplung
11. O-Ring
12. Niedriggang-Trommel

1. Sprengring ausbauen.
2. Flansch, An- und Abtriebsscheiben entnehmen.
3. Geeignetes Werkzeug an den Federhalter ansetzen und Federn mit einer Werkstattpresse zusammendrücken. Sprengring ausbauen.



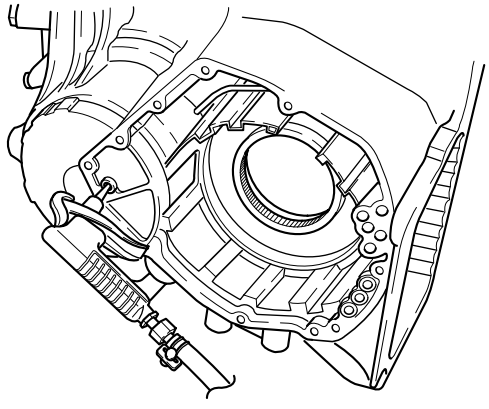
AV2A42057

4. Rückholfeder ausbauen.
5. Niedriggang-Kolben ausbauen.
   a) Niedriggang-Kupplungstrommel in das Getriebegehäuse einsetzen.



AV2A42058

   b) Von Hand auf den Kolben drücken, Druckluft (max. 4 bar) an eine Ölbohrung anlegen und den Kolben herausdrücken. Siehe Abbildung.



AV2A42059

   c) O-Ringe vom Kolben abnehmen.

Prüfung

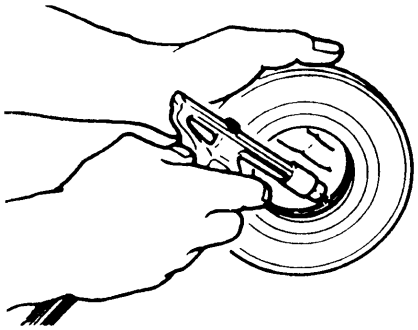
An- und Abtriebsscheiben

Achtung
Neue Antriebsscheiben vor dem Einbau mindestens zwei Stunden in ATF-Flüssigkeit legen.

1. Gleitflächen der An- und Abtriebsscheiben auf Verschleiß oder Überhitzungsschäden prüfen. Ggf. ersetzen.

Kolben der Niedriggang-Kupplung

1. Durch Schütteln prüfen, ob dieVerschlußkugel freigängig ist.
2. Mit Druckluft prüfen, ob das Ventil dicht schließt.

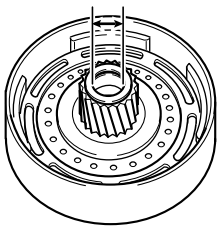


BSX042184

Kupplungstrommel

1. Buchse der Niedriggang-Kupplungstrommel prüfen. Innendurchmesser messen.

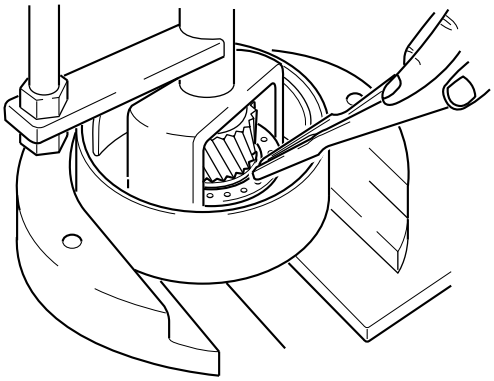
Innendurchmesser:	**28,500 - 28,525 mm**
Maximum:	**28,57 mm**



AV2A42060

Zusammenbau

1. Niedriggang-Kupplung einbauen.
   a) O-Ring mit ATF benetzen und auf den Kolben aufsetzen.
   b) Auf die Innenfläche der Kupplungstrommel ATF auftragen.
   c) Kolben in die Trommel einführen. Dabei O-Ring nicht beschädigen.
2. Rückholfeder an den Kolben der Niedriggang-Kupplung ansetzen.
3. Geeignetes Werkzeug an den Federhalter ansetzen und Federn mit einer Werkstattpresse zusammendrücken. Sprengring in die Wellennut einsetzen.



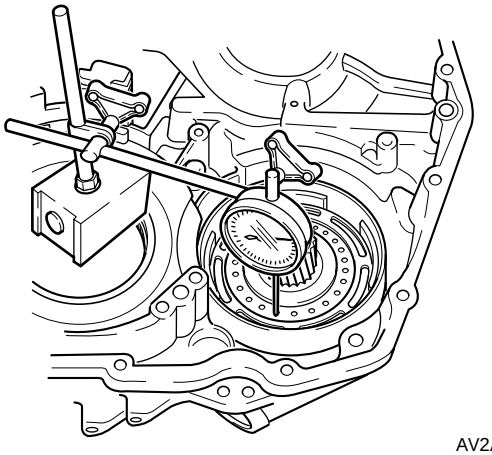
AV2A42057

4. Niedriggang-Kupplung einbauen.
   a) An- und Abtriebsscheiben einbauen.

✱ *Hinweis*
Einbaureihenfolge
Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe-Abtriebsscheibe-Antriebsscheibe.
KV6 Benzinmotor
(Antriebsscheibe/Abtriebsscheibe): 3/3
J3 TCI Diesel
(Antriebsscheibe/Abtriebsscheibe): 4/4

   b) Flansch einbauen (flache Seite nach oben).
   c) Sprengring in die Nut einsetzen.

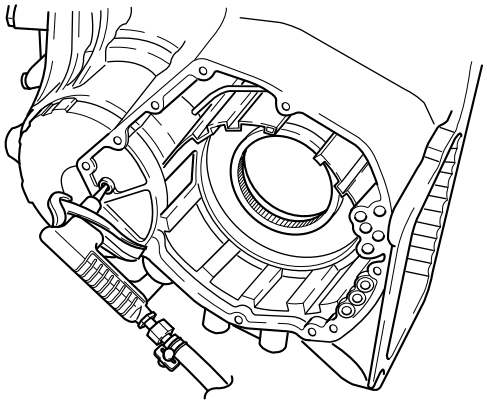
5. Niedriggang-Kupplungstrommel in das Getriebegehäuse einbauen. Meßuhr ansetzen (siehe Abbildung).



AV2A42152

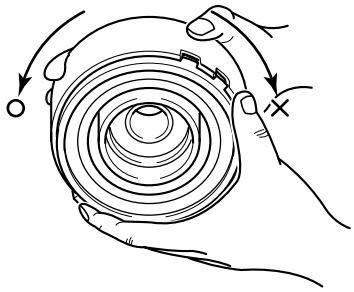
   b) Druckluft (max. 4 bar) an die Ölbohrung (Rückseite) anlegen, Kolbenhub messen und Funktion prüfen.

Kolbenhub: 1,52 - 1,89 mm



AV2A42059

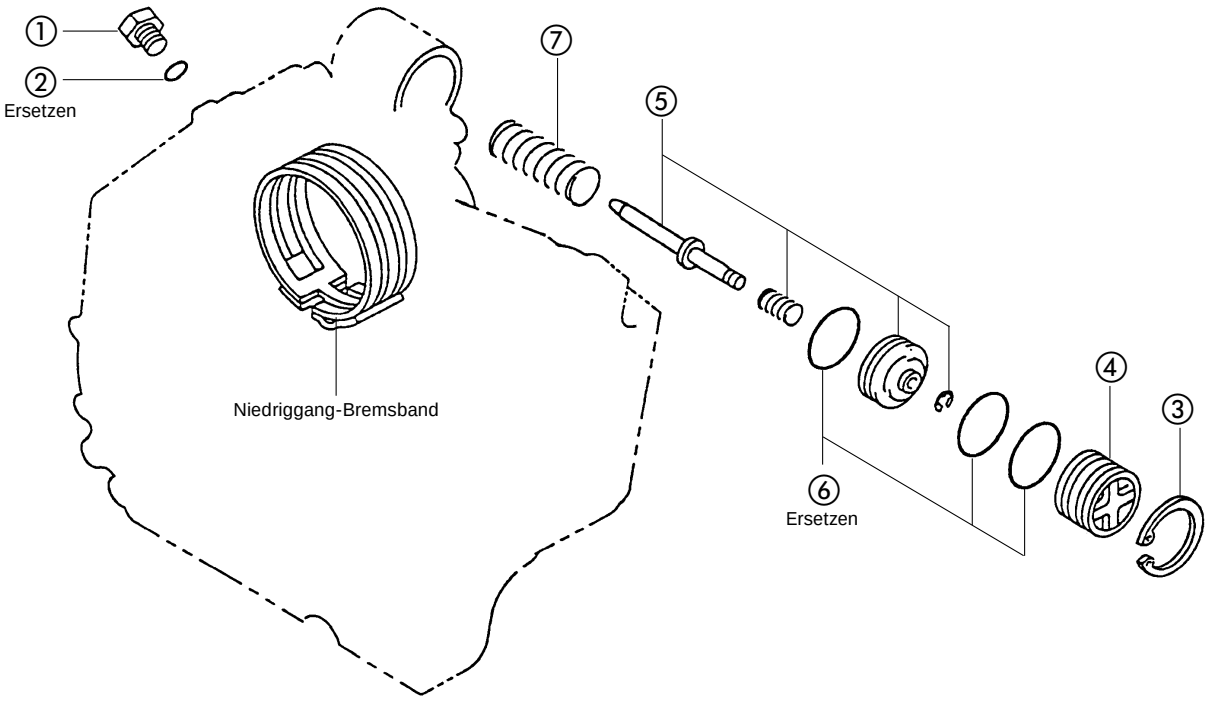
6. Funktion der Freilaufkupplung prüfen.
   a) Freilaufkupplung in die Niedriggang-Kupplungstrommel einbauen.
   b) Außenring halten. Prüfen, ob die Niedriggang-Kupplung gegen den Uhrzeigersinn frei dreht und im Uhrzeigersinn sperrt.



AV2A42061

Niedriggang-Bremse
Zerlegung/Zusammenbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



1. Schraube
2. O-Ring
3. Sprengring
4. Abdeckung der Niedriggang-Bremse
5. Kolbensatz der Niedriggang-Bremse
6. O-Ring
7. Druckfeder

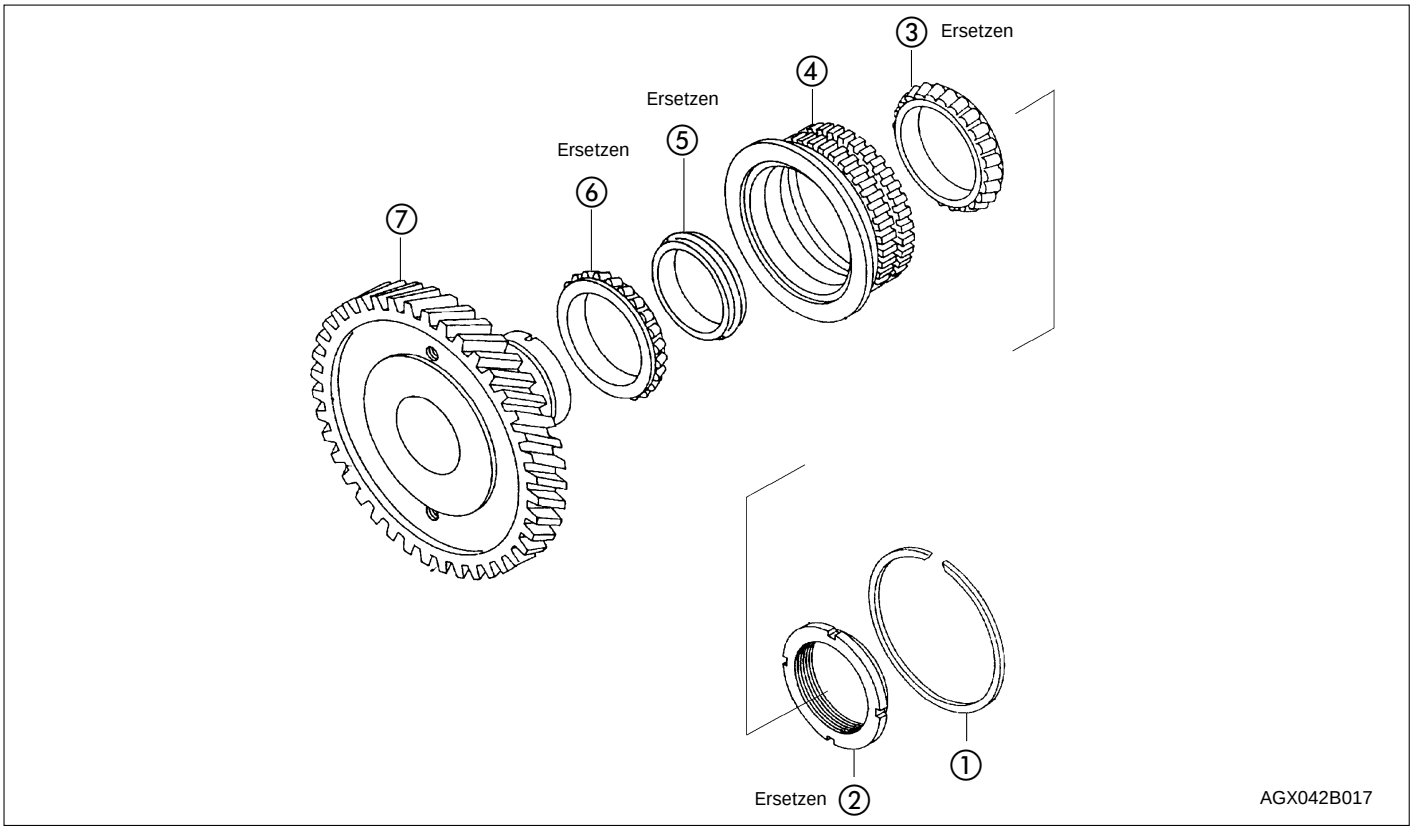
Prüfung

1. Freie Länge und Außendurchmesser der Federn messen.

Freie Länge und Außendurchmesser mm

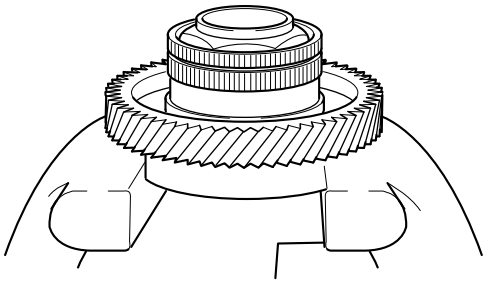
Seite	Freie Länge	Außendurchmesser
Innenseite	17,5	19,5
Außenseite	63,2	29,7

Vorgelege-Antriebsrad
Zerlegung



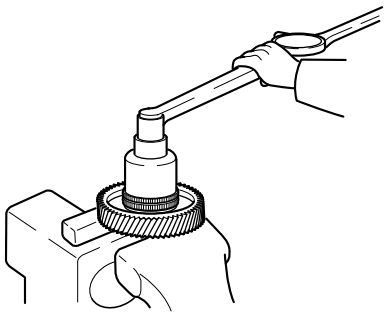
1. Sprengring
2. Sicherungsmutter
3. Schrägrollenlager
4. Rollenlagerring
5. Rollenlagerdistanzring
6. Schrägrollenlager
7. Vorgelege-Antriebsrad

1. Außenring und Rollenlager ausbauen.
   a) Vorgelege-Antriebsrad in einen Schraubstock einspannen.



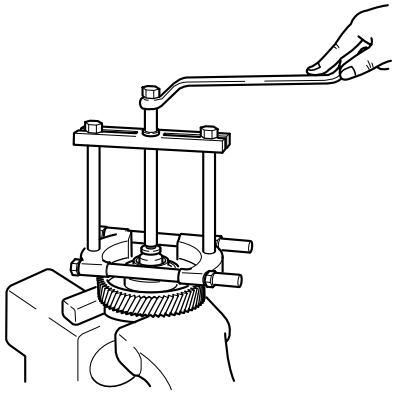
AV2A42062

   b) Mutter mit geeignetem Werkzeug lösen.



AV2A42063

   c) Rollenlager hinten und Außenring mit **SST (0K130 171 013**) abziehen.



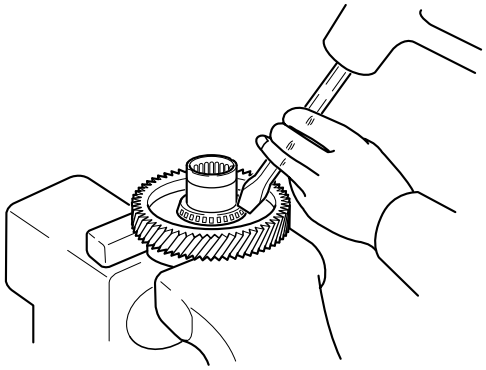
AV2A42064

   d) Rollenlagerdistanzring ausbauen.

2. Vorderes Rollenlager ausbauen.

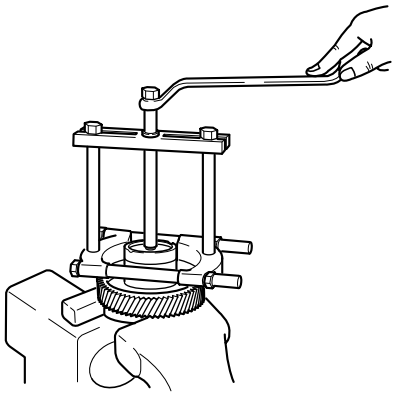
Achtung
Vorgelege-Antriebsrad nicht beschädigen.

   a) Rollenlager mit Meißel lösen.



AV2A42065

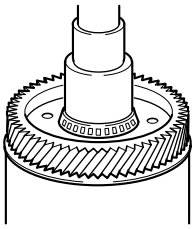
   b) Rollenlager mit **SST (0K130 171 013)** vom Vorgelege-Antriebsrad abziehen.



AV2A42066

Zusammenbau

1. Vorderes Rollenlager einbauen.
   a) Neues Rollenlager mit geeignetem Werkzeug auf das Vorgelege-Antriebsrad pressen.



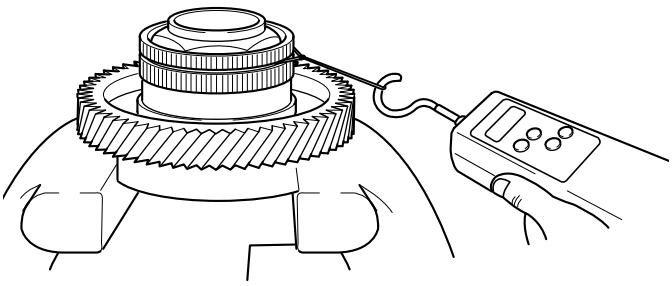
AV2A42067

2. Neuen Distanzring auf das Vorgelege-Antriebsrad aufsetzen.
3. Rollenlager-Außenring einbauen.
4. Hinteres Rollenlager einbauen.
   a) Neues Rollenlager bis zu leichtem Kontakt mit dem Distanzring einpressen.
   b) Neue Mutter vorläufig festziehen.
   c) Vorgelege-Antriebsrad in einen Schraubstock einspannen

✻ *Hinweis*
a) Vor dem Messen des Drehmoments das Lager mehrmals in beide Richtungen drehen, bis es ordnungsgemäß läuft.
b) Mehrfach messen und Durchschnittswert berechnen.
c) Liegt der Durchschnittswert über der Spezifikation, neuen Distanzring einbauen.

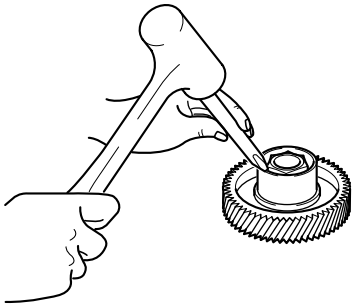
   d) Mutter anziehen, bis der Drehmomentwert zum Drehen des Vorgelege-Antriebsrads erreicht ist.

   Drehmoment: 0,3-0,8 Nm



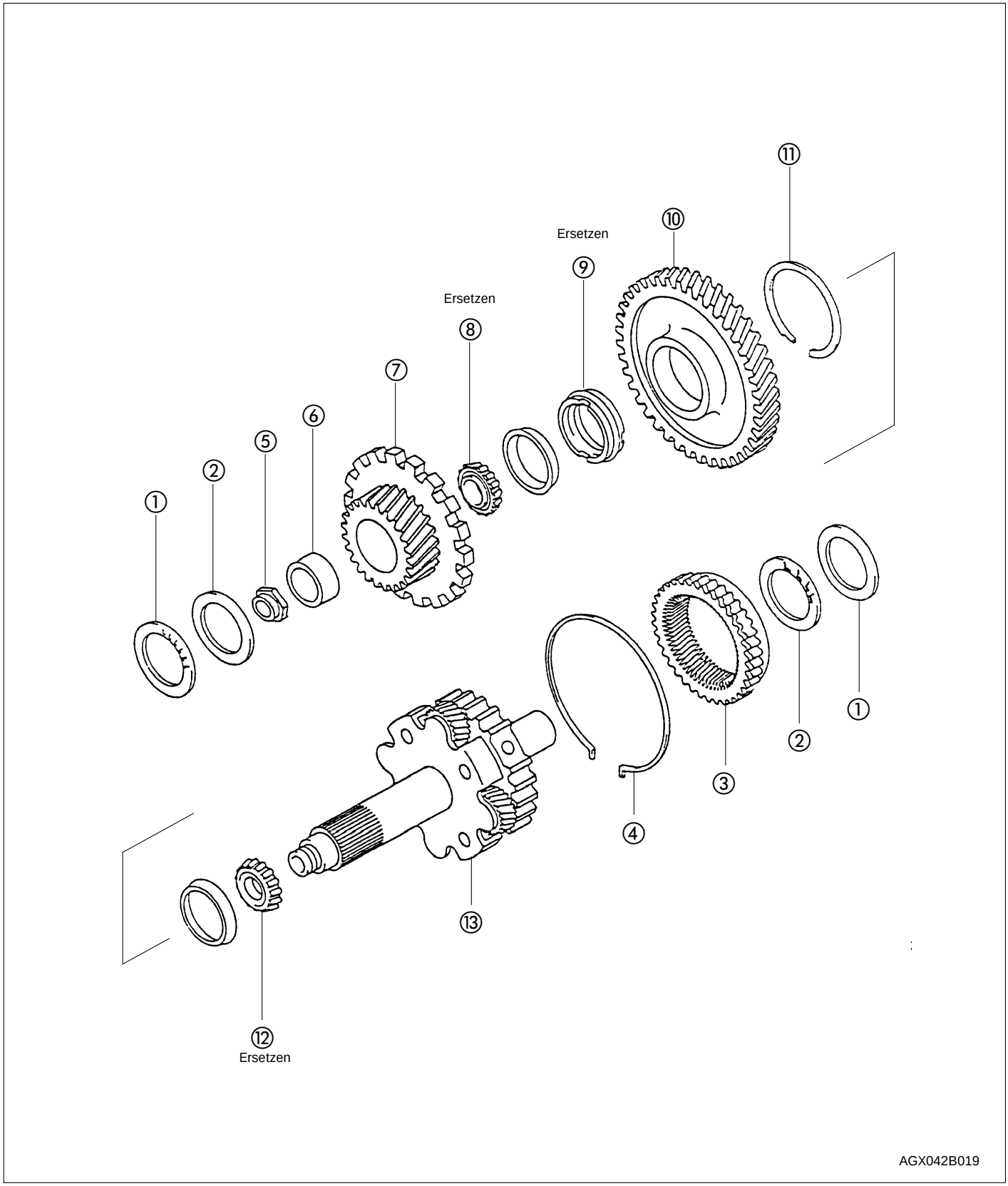
AV2A42153

   e) Sicherungsmutter mit Meißel verstemmen.



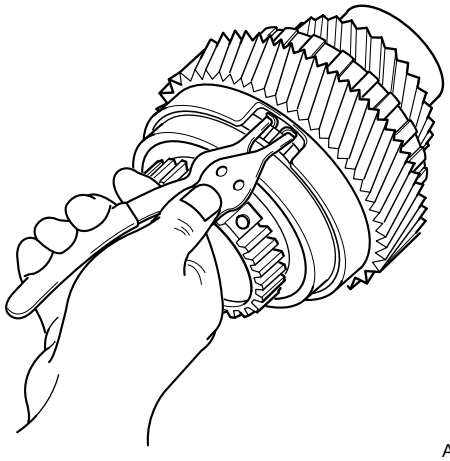
AV2A42068

Niedriggang-Planetenräder und Differentialantriebsrad
Zerlegung



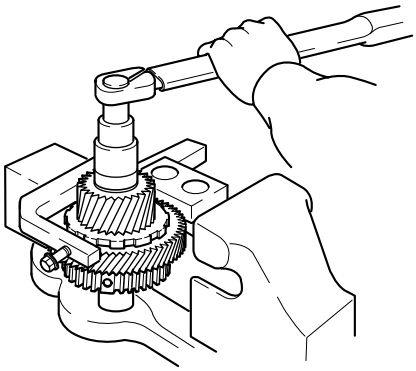
1. Axiallagerring
2. Axiallager
3. Niedriggang-Hohlrad
4. Sprengring
5. Mutter
6. Innenring
7. Differentialantriebsrad
8. Schrägrollenlager
9. Rollenlagerdistanzring
10. Vorgelege-Abtriebsrad
11. Sprengring
12. Schrägrollenlager
13. Abtriebsplanetenräder

1. Hohlrad hochziehen, dabei Sprengring mit Sprengringzange ausbauen.



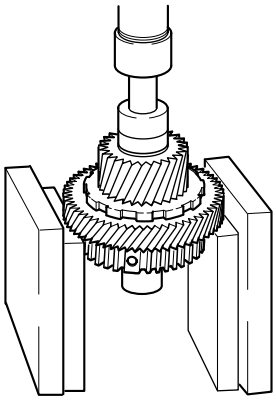
AV2A42069

2. Sicherungsmutter lösen.
   a) Differentialantriebsrad mit geeignetem Werkzeug in einen Schraubstock einspannen.
   b) Mutter abdrehen.



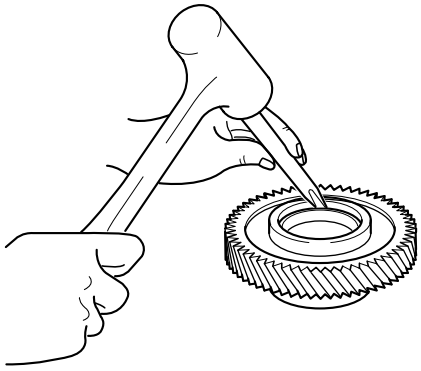
AV2A42070

3. Mit einer Presse Niedriggang-Planetenräder ausbauen.
4. Differentialantriebsrad, Lagerinnenring, Rollenlager und Abtriebsrad ausbauen.



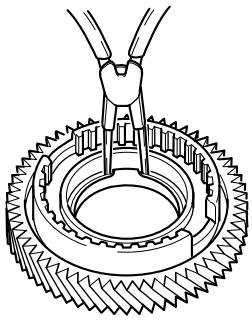
AV2A42071

5. Innenring mit Hammer und Meißel ausbauen.



AV2A42072

6. Sprengring ausbauen.

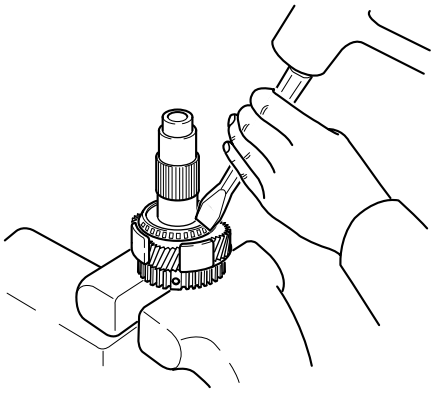


AV2A42073

7. Rollenlagerdistanzring ausbauen.
8. Rollenlager hinten ausbauen.

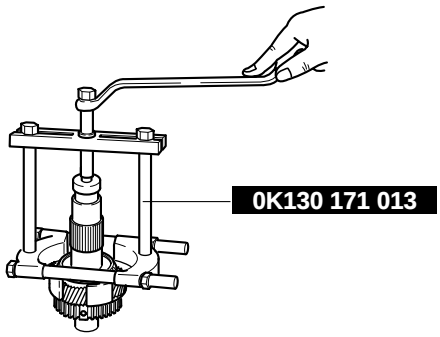
Achtung
Zahnrad nicht beschädigen.

   a) Niedriggang-Planetenräder in einen Schraubstock einspannen.
   b) Rollenlager mit Meißel ausbauen.



AV2A42074

c) Rollenlager mit **SST (0K130 171 013)** von den Niedriggang-Planetenrädern abpressen.

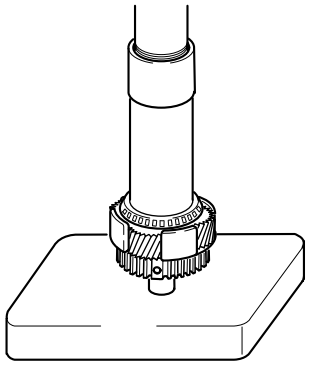


AV2A42075

Zusammenbau

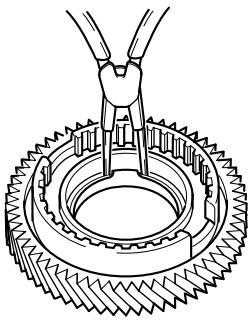
Achtung
Lager bis zum Anschlag auf der Welle auf-pressen

1. Neues Rollenlager mit geeignetem Werkzeug in die Niedriggang-Eingangswelle einpressen.



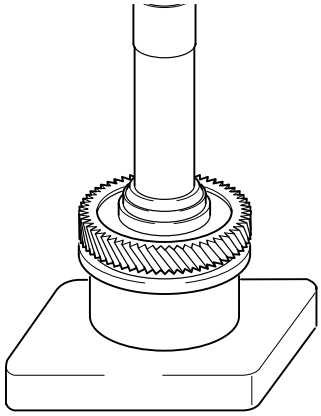
AV2A42076

2. Sprengring in das Vorgelege-Antriebsrad einsetzen



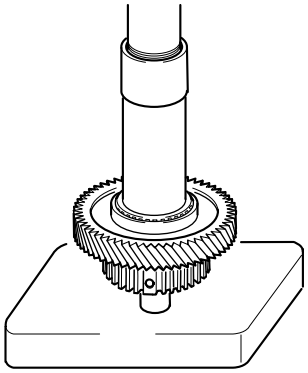
AV2A42073

3. Äußere Lagerringe mit geeignetem Werkzeug in das Vorgelege-Antriebsrad einpressen.



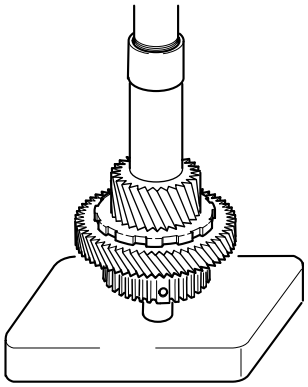
AV2A42077

4. Rollenlagerdistanzring einbauen.
5. Neues Lager mit geeignetem Werkzeug einpressen, bis es die Niedriggang-Planetenräder leicht berührt.



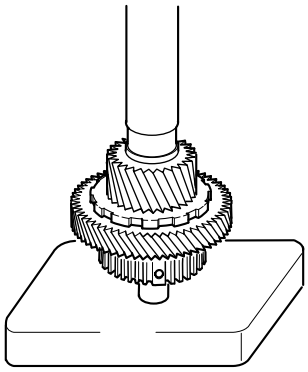
AV2A42078

6. Differentialantriebsrad mit geeignetem Werkzeug einpressen, bis es die Niedriggang-Planetenräder leicht berührt.



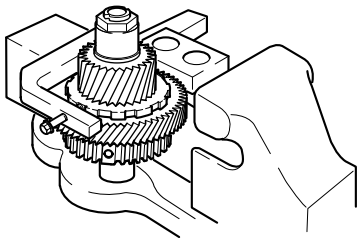
AV2A42079

7. Lagerinnenring mit geeignetem Werkzeug einpressen, bis er das Differentialantriebsrad leicht berührt.



AV2A42080

8. Sicherungsmutter festziehen.
9. Differentialantriebsrad mit geeignetem Werkzeug in einen Schraubstock einspannen.

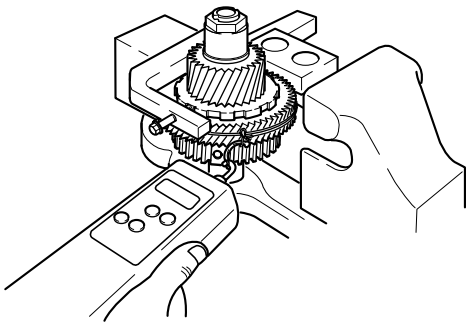


AV2A42081

✱ *Hinweis*
- *a) Vor dem Messen des Drehmoments das Lager mehrmals in beide Richtungen drehen, bis es gleichmäßig läuft.*
- *b) Mehrfach messen und Durchschnittswert berechnen.*
- *c) Liegt der Durchschnittswert über der Spezifikation, neuen Lagerdistanzring einbauen.*

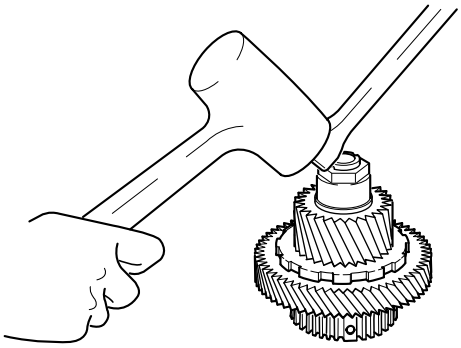
10. Neue Mutter mit geeignetem Werkzeug anziehen, bis spezifizierter Drehmomentwert erreicht ist. Federwaage verwenden.

Drehmoment: 0,6-1,3 Nm



AV2A42082

11. Mutter mit Meißel verstemmen.

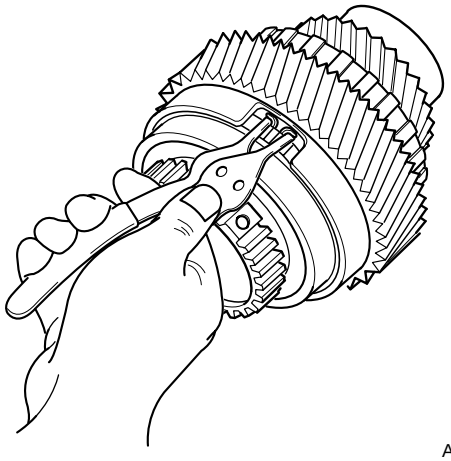


AV2A42083

12. Werkzeug vom Differentialantriebsrad abnehmen.

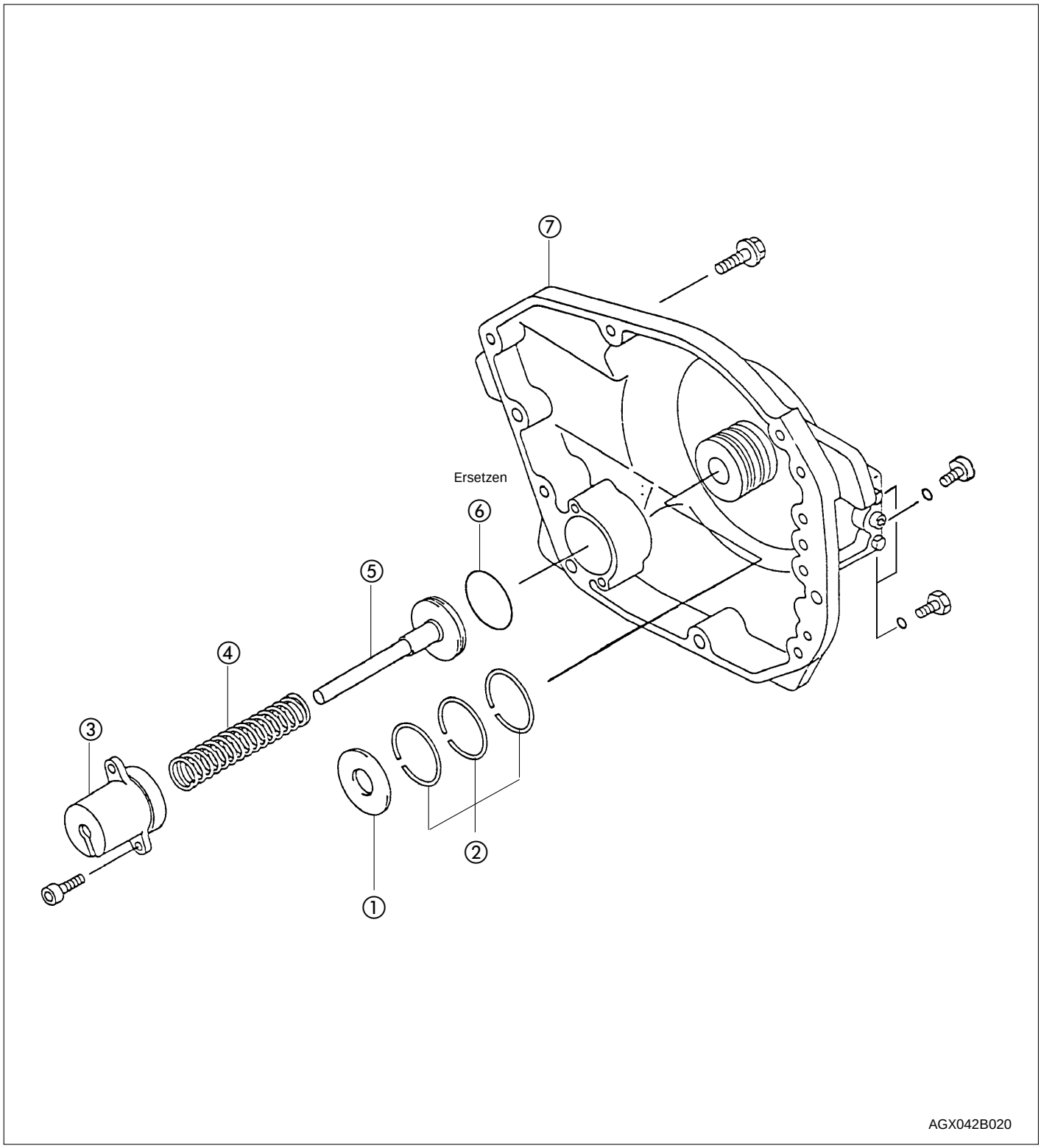
Achtung
Beschädigten Sprengring ersetzen.

13. Niedriggang-Planetenräder einbauen.
    a) Hohlrad niederdrücken, dabei Sprengring mit Sprengringzange in Nut einsetzen.



AV2A42069

Getriebegehäuse hinten und Druckspeicherkolben
Zerlegung



1. Axiallagerring
2. Dichtring
3. Druckspeicher der Vorwärts-Kupplung
4. Feder
5. Druckspeicherkolben der Vorwärts-Kupplung
6. O-Ring
7. Getriebegehäusedeckel hinten

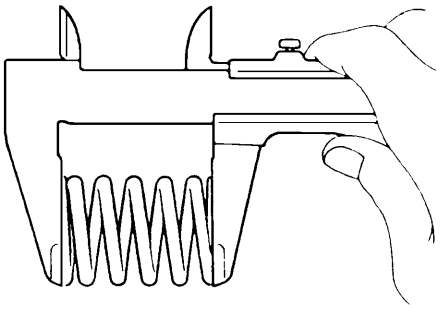
Achtung
a) Öldichtringe nicht beschädigen.
b) Ringenden nicht weiter als nötig spreizen.

1. Drei Dichtringe aus dem hinteren Deckel ausbauen.
2. Druckspeicherkolben der Vorwärts-Kupplung ausbauen.
   a) Zwei Schrauben lösen und Druckspeicher-deckel abnehmen.
   b) Feder herausziehen.
   c) Druckspeicherkolben aus dem hinteren Deckel ziehen.
   d) O-Ring vom Kolben abnehmen.

Prüfung
Kolbenfeder

1. Freie Länge und Außendurchmesser messen.

Länge: **59,2 mm**
Außendurchmesser: **20,7 mm**



AN7042057

Zusammenbau
1. Druckspeicherkolben für Vorwärts-Kupplung einbauen.
   a) O-Ring mit ATF und auf den Kolben aufsetzen.
   b) Auf die Oberfläche des Deckels hinten ATF auftragen. Danach Kolben einführen.
   c) Druckspeicherkolbenfeder einbauen.

2. Deckel des Kupplungsdruckspeichers anbauen.
   a) Deckel aufsetzen und zwei Schrauben vorläufig festziehen.
   b) Zwei Schrauben festziehen.

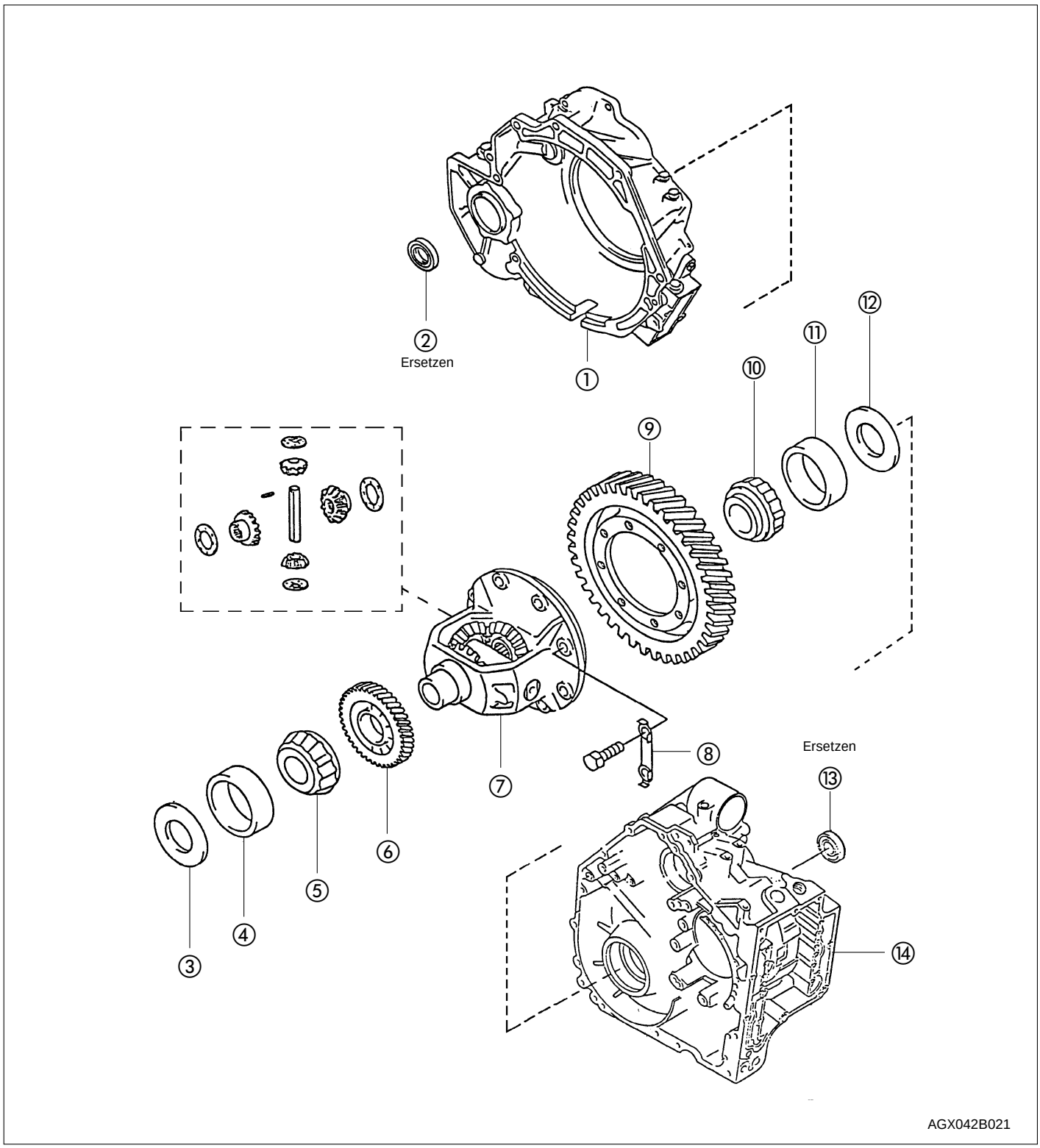
Anzugsdrehmoment: **8-12 Nm**

3. Öldichtring in die Kupplungstrommel einsetzen.
   a) Auf drei Dichtringe ATF auftragen.

Achtung
a) Ringenden nicht weiter als nötig spreizen.
b) Beschädigte Dichtringe ersetzen.

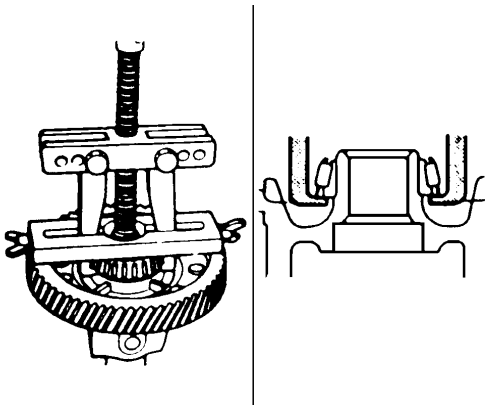
   b) Öldichtringe in die Nuten einsetzen.

Differential
Zerlegung



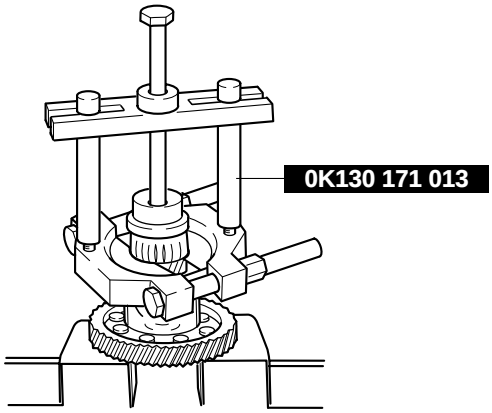
1. Getriebegehäuse vorne
2. Öldichtring
3. Scheibe
4. Lageraußenring
5. Schrägrollenlager
6. Tachometerantriebsrad
7. Differentialgehäuse
8. Sicherungsblech
9. Differentialtellerrad
10. Schrägrollenlager
11. Lageraußenring
12. Scheibe
13. Öldichtring
14. Getriebegehäuse hinten

1. Seitliches Lager (Tellerradseite) mit geeignetem Werkzeug aus dem Differentialgehäuse ziehen.



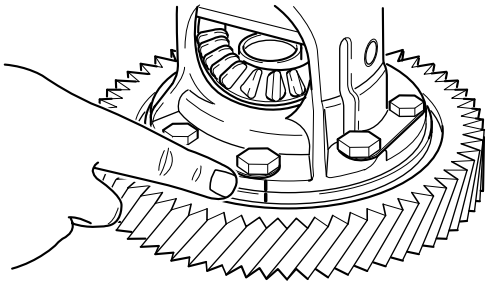
BSX042375

2. Seitlichen Lagerinnenring (gegenüberliegende Seite) mit **SST (0K130 171 013)** aus dem Differentialgehäuse herausziehen.

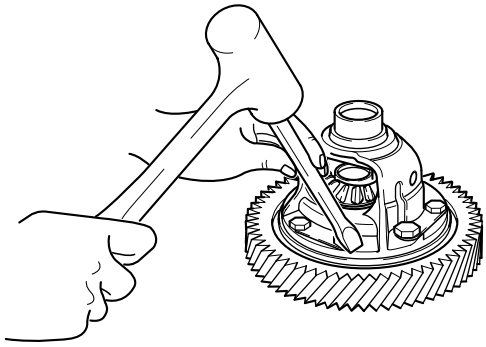


AS2A42119

3. Tachometerantriebsrad ausbauen.
4. Tellerrad und Differentialgehäuse markieren.

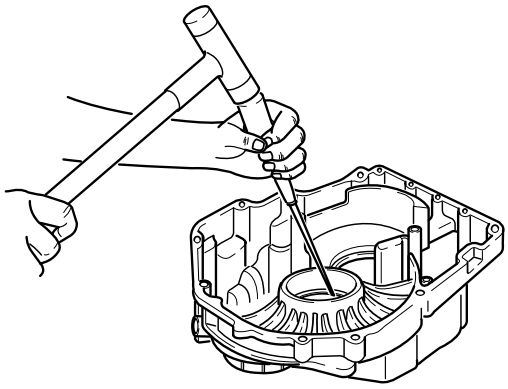


AV2A42084



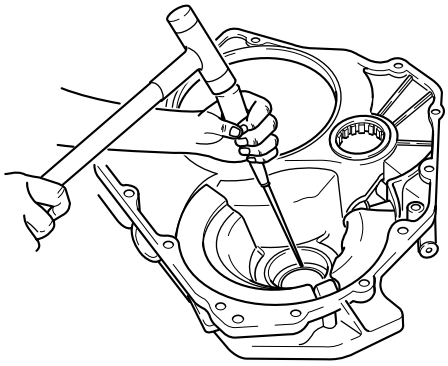
AV2A42085

5. Verstemmten Teil des Sicherungsblechs lösen.



AV2A42086

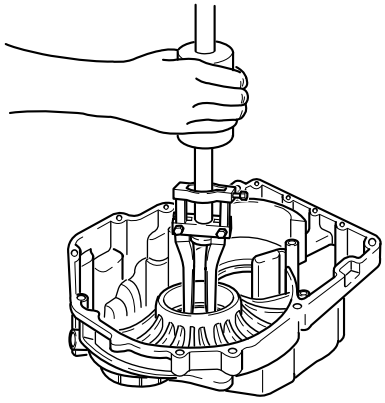
6. Acht Schrauben und vier Sicherungsbleche abbauen.
7. Öldichtring aus dem vorderen Getriebegehäuse ausbauen.



AV2A42087

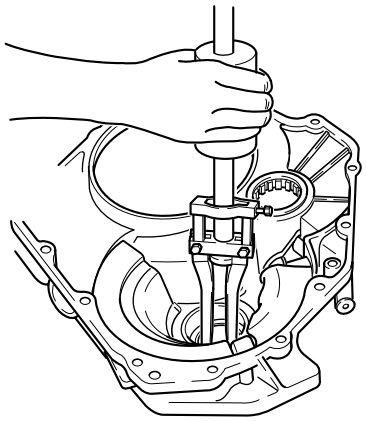
8. Öldichtring aus dem hinteren Getriebegehäuse ausbauen.

9. Lageraußenring aus dem hinteren Getriebegehäuse ausbauen.



AV2A42088

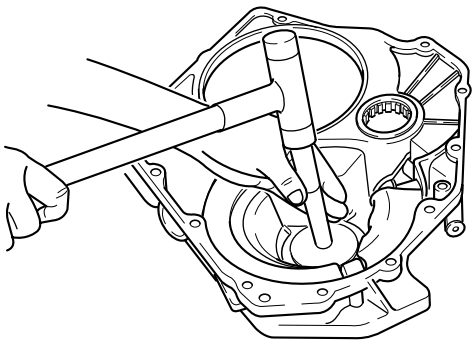
10. Lageraußenring aus dem vorderen Getriebegehäuse ausbauen.



AV2A42089

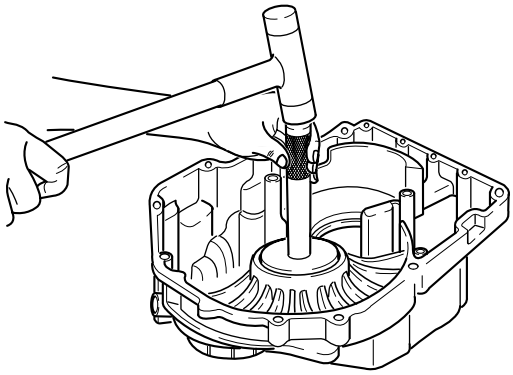
Zusammenbau

1. Lageraußenring mit geeignetem Werkzeug in das vordere Getriebegehäuse einbauen.



AV2A42090

2. Lageraußenring mit geeignetem Werkzeug in das hintere Getriebegehäuse einbauen.



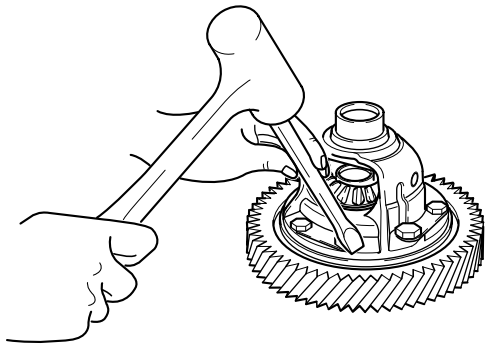
AV2A42091

3. Neue Sicherungsbleche einbauen.

Anzugsdrehmoment: 90-103 Nm

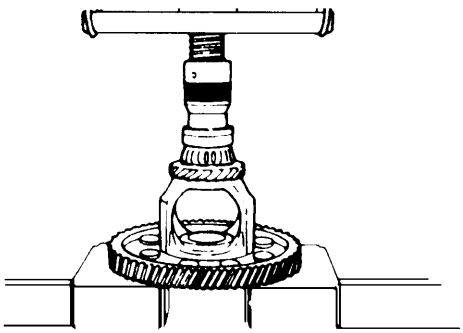
✱ *Hinweis*
Eine Klaue bündig mit flacher Seite der Mutter verstemmen. Bei hervorstehender Mutternkante nur zur Hälfte auf festgezogener Seite verstemmen.

a) Sicherungsbleche verstemmen.



AV2A42085

4. Tachometerantriebsrad einbauen.
5. Lager (Differentialgehäuseseite) mit geeignetem Werkzeug in das Differentialgehäuse einpressen.



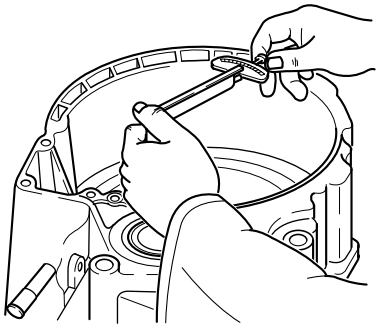
BSX042377

6. Lager (Tellerradseite) mit geeignetem Werkzeug in das Differentialgehäuse einpressen.
7. Vorspannung der seitlichen Rollenlager einstellen.
   a) Differentialgehäuse in das Getriebegehäuse einbauen.
   b) Beide Getriebegehäuse zusammenbauen.
   c) Zuerst alle Schrauben leicht anziehen, dann entsprechend Spezifikation festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 24-35 Nm

   d) Lager im Differentialgehäuse per Hand drehen.
   e) Vorspannung des Differentialgehäuselagers mit einem Drehmomentschlüssel messen.

   Vorspannung (zu Beginn)
   Neues Lager: 69-118 Nm
   Gebrauchtes Lager: 35-59 Nm



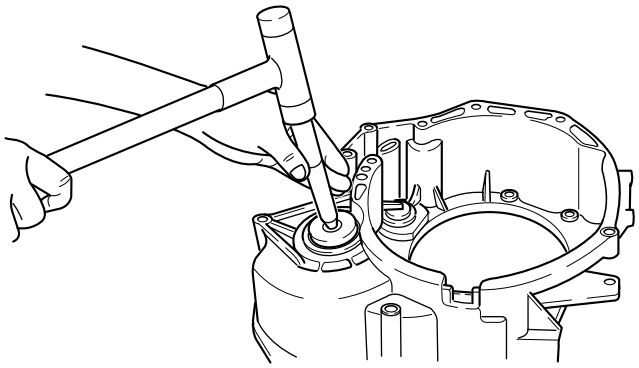
AV2A42092

   f) Falls nicht i.O., Differentialgehäuse ausbauen und mit neuer Vorspann-Distanzscheibe wieder zusammenbauen.

Stärke der Vorspann-Distanzscheiben mm

1,00	1,05	1,10	1,15
1,20	1,25	1,30	1,33
1,36	1,39	1,42	1,45
1,48	1,51	1,54	1,57
1,60	1,65	1,70	1,75
1,80	1,85	1,90	

8. Öldichtring (Getriebegehäusenseite) mit geeignetem Werkzeug einbauen.



AV2A42093

9. Öldichtring (Getriebeglockenseite) mit geeignetem Werkzeug einbauen.

Steuerventilgehäuse

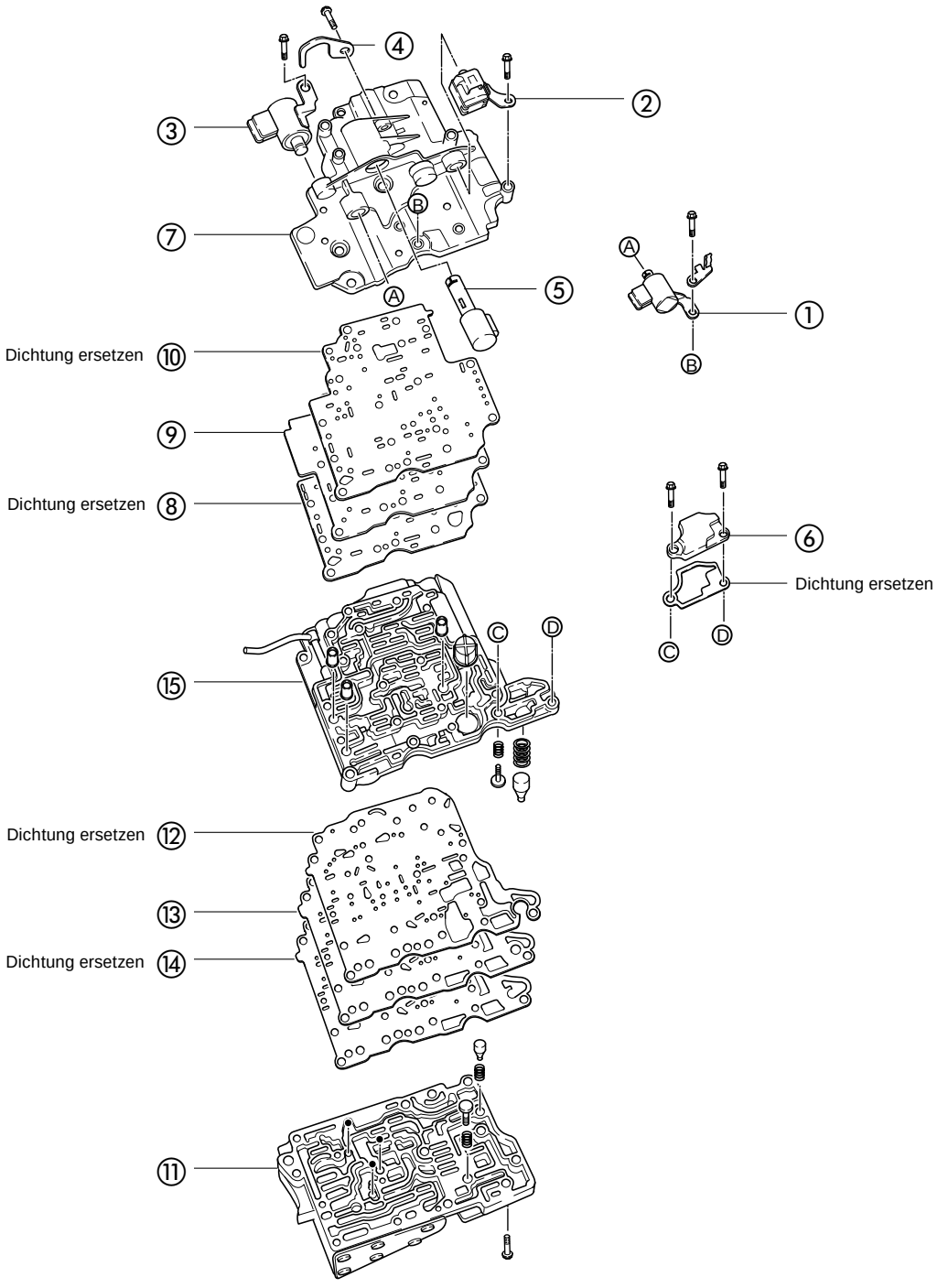
Zerlegung

✱ *Hinweis*

a) Bei Arbeiten am Steuerventil besonders vorsichtig vorgehen. Es besteht aus sehr maßgenauen und empfindlichen Teilen.

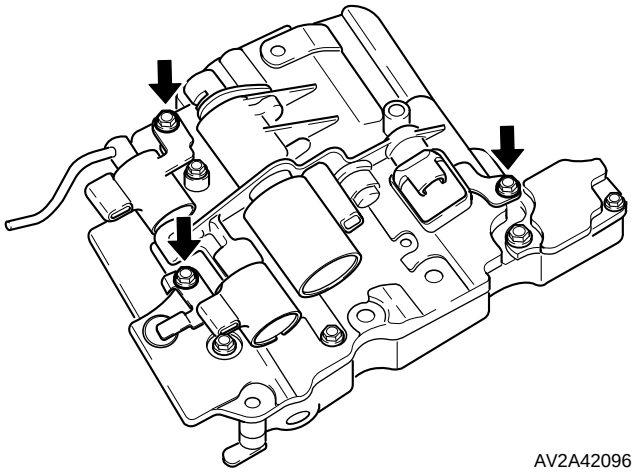
b) Ausgebaute Teile sorgfältig ablegen, um das Vertauschen ähnlicher Teile zu vermeiden.

c) Ausgebaute Teile mit Lösungsmittel reinigen und mit Druckluft trocknen. Alle Bohrungen und Kanäle mit Druckluft reinigen



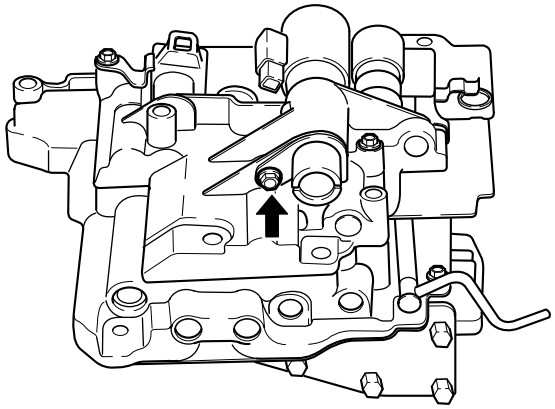
1. Magnetventil
2. Magnetventil
3. Magnetventil
4. Klammer
5. Lineares Magnetventil
6. Ansaugkanaldeckel
7. Ventilgehäuse vorn
8. Dichtung Ventilgehäuse #1vorn
9. Ventilplatte vorn
10. Dichtung Ventilgehäuse #2 vorn
11. Ventilgehäuse hinten
12. Dichtung Ventilgehäuse Mitte
13. Wählplatte
14. Dichtung Ventilgehäuse hinten
15. Ventilgehäuse Mitte

1. Ventilgehäuse vorn und Ventilgehäuse mitte trennen.
   a) Schrauben und zwei Kabelschellen ausbauen.
   b) Drei Schrauben und drei Magnetventile ausbauen.



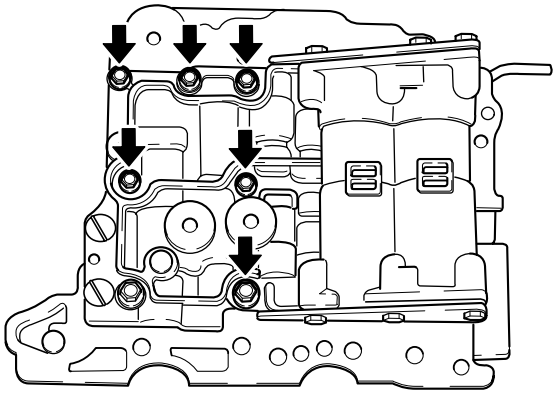
AV2A42096

   c) Schraube, Klammer und lineares Magnetventil ausbauen.



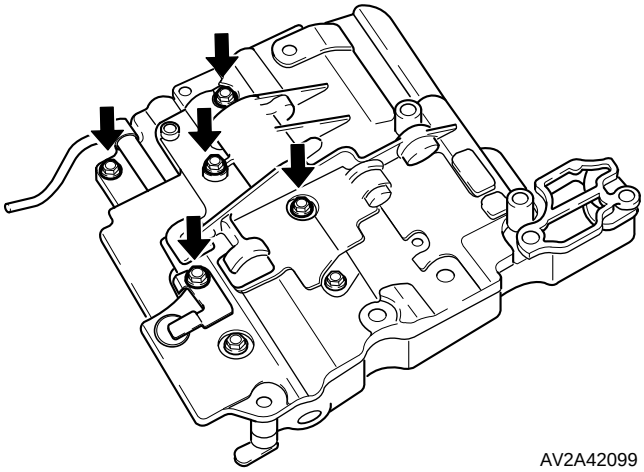
AV2A42097

   d) Sechs Schrauben des Ventilgehäuses hinten ausbauen (siehe Abbildung).



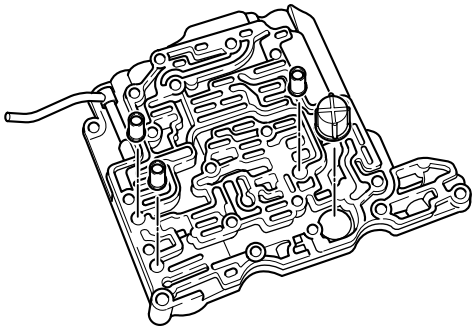
AV2A42098

   e) Fünf Schrauben des Ventilgehäuses vorn ausbauen, danach Ventilgehäuse vorn abheben.



AV2A42099

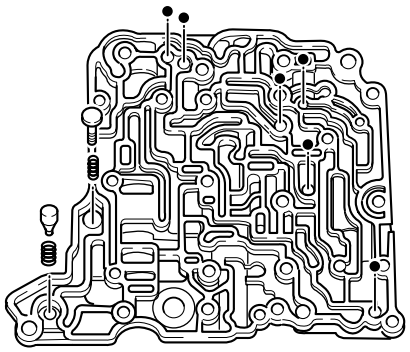
2. Ventilgehäuseplatte und Dichtungen trennen.
3. Vier Ölsiebe des mittleren Ventilgehäuses ausbauen.



AV2A42100

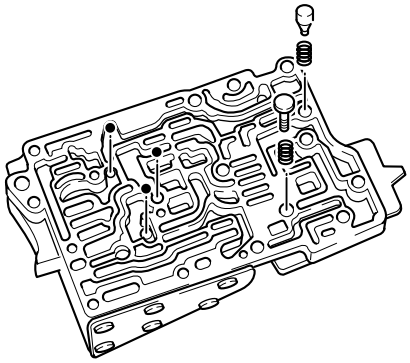
4. Ventilgehäuse hinten und Ventilgehäuse mitte ausbauen.
   a) Schraube von der Vorderseite und drei Schrauben von der Rückseite lösen.
   b) Platte und Dichtungen am Ventilgehäuse mitte halten. Ventilgehäuse mitte mit Platte und Dichtungen als Einheit abheben.
   c) Platte und Dichtungen nach oben halten.

5. Nebenstromventil und Steuerventile ausbauen.
   a) Ventilgehäuseplatte und Dichtungen trennen.
   b) Nebenstromventil, Steuerventil, Federn und sechs Verschlußkugeln aus dem mittleren Ventilgehäuse ausbauen.



AV2A42102

   c) Steuerventil, Überdruckventil, Federn und drei Verschlußkugeln aus dem hinteren Ventilgehäuse ausbauen.



AV2A42101

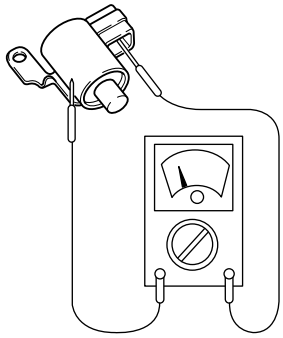
Prüfung

Schaltmagnetventil

1. Widerstand zwischen Klemme und Magnetventilgehäuse messen.

Widerstand

Schaltmagnetventil:	**12-16 Ω**
TCC-Magnetventil:	**12-16 Ω**



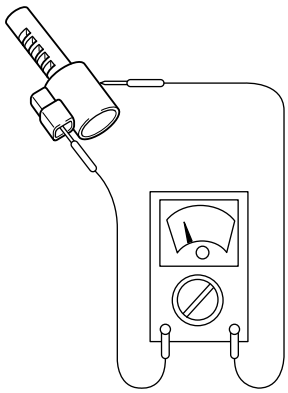
AV2A42103

2. Batteriespannung an das Magnetventil anlegen. Dabei auf Arbeitsgeräusche des Ventils achten.

Lineares Magnetventil

1. Widerstand zwischen Klemme und Gehäuse messen.

Widerstand: **3,4-3,6 Ω**

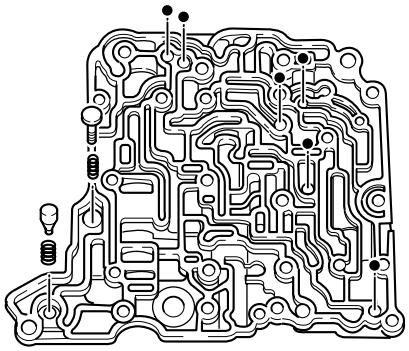


AV2A42104

Zusammenbau

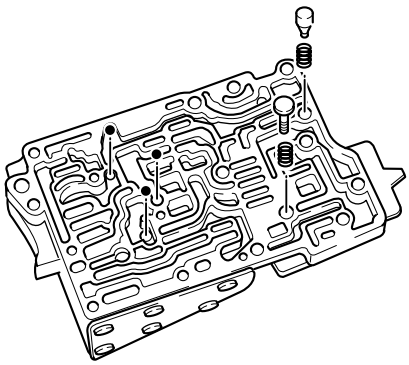
✱ *Hinweis*
a) Vor dem Zusammenbau die Sauberkeit aller Teile sicherstellen.
b) Auf alle Teile ATF auftragen.
c) Dichtungen oder O-Ringe nicht wiederverwenden.

1. Nebenstromventil, Steuerventil, Federn und sechs Verschlußkugeln in das mittlere Ventilgehäuse einbauen.



AV2A42102

2. Steuerventil, Überdruckventil, Federn und drei Verschlußkugeln in das hintere Ventilgehäuse einbauen.



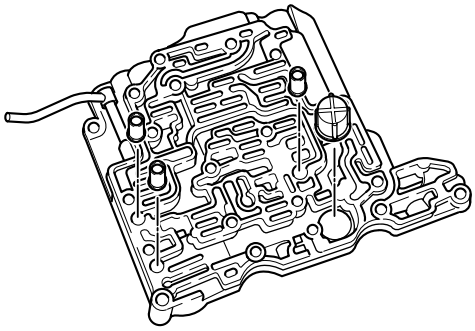
AV2A42101

3. Ventilgehäuse hinten und Ventilgehäuse mitte einbauen.
   a) Neue Dichtung, Platte und neue Dichtung auf das mittlere Ventilgehäuse auflegen.

✱ *Hinweis*
Ventilgehäuse mitte, Dichtungen und Platte zusammenhalten.

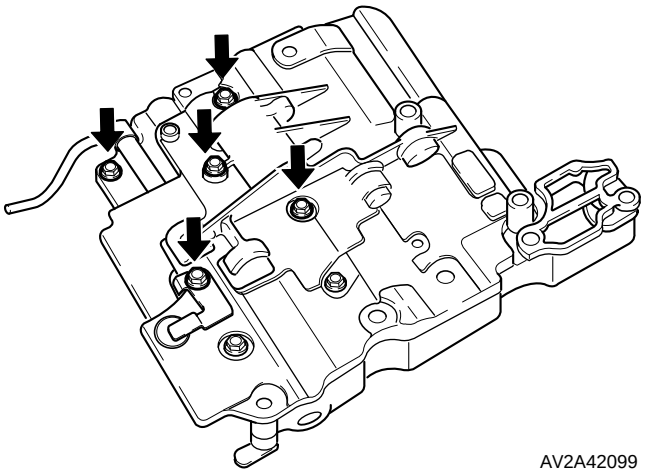
   b) Ventilgehäuse mitte, Dichtungen und Platte oben auf das Ventilgehäuse hinten legen. Schraubenbohrungen in Ventilgehäusen, Dichtungen und Platte ausrichten.
   c) Drei Schrauben im Ventilgehäuse hinten und eine Schraube im Ventilgehäuse mitte vorläufig anziehen.

4. Vier Ölsiebe an das mittlere Ventilgehäuse anbauen.



AV2A42100

5. Ventilgehäuse vorn mit der Einheit Mitte/hinten verbinden.
   a) Neue Dichtung, Platte und neue Dichtung auf das mittlere Ventilgehäuse auflegen.
   b) Ventilgehäuse vorn, Dichtung und Platte oben auf das mittlere Ventilgehäuse legen. Schraubenbohrungen in Ventilgehäusen, Dichtungen und Platte ausrichten.
   c) Fünf Schrauben im Ventilgehäuse vorn vorläufig anziehen (siehe Abbildung).

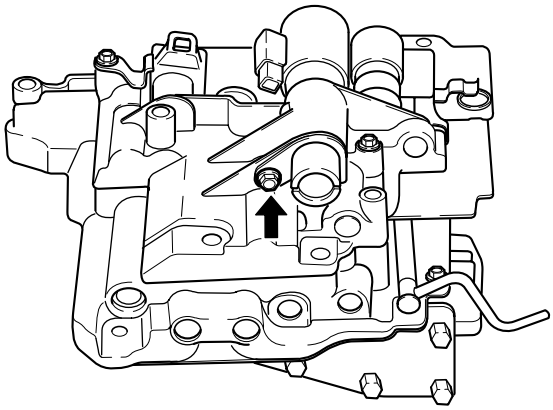


AV2A42099

   d) Ventilgehäuse umdrehen und vier Schrauben vorläufig anziehen.

6. Lineares Magnetventil in das Ventilgehäuse einbauen.
7. Klammer in Nut des Magnetventils einsetzen, Schraube festziehen.

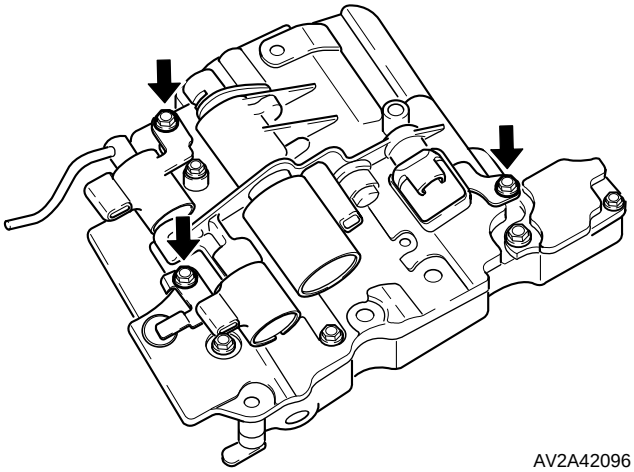
Anzugsdrehmoment: 6-7 Nm



AV2A42097

Achtung
O-Ring nicht beschädigen.

8. Drei Magnetventile einbauen und Schrauben vorläufig anziehen.



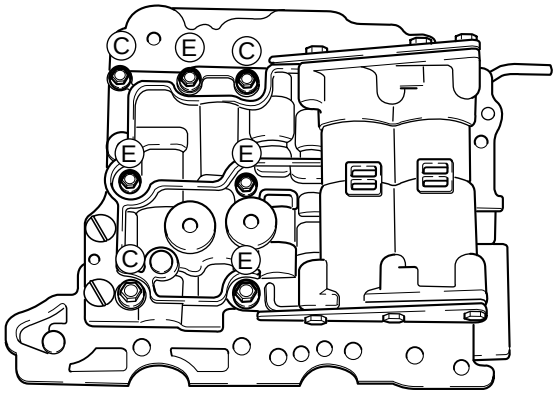
AV2A42096

9. Vierzehn Schrauben an Vorder- und Rückseite schrittweise und gleichmäßig festziehen.

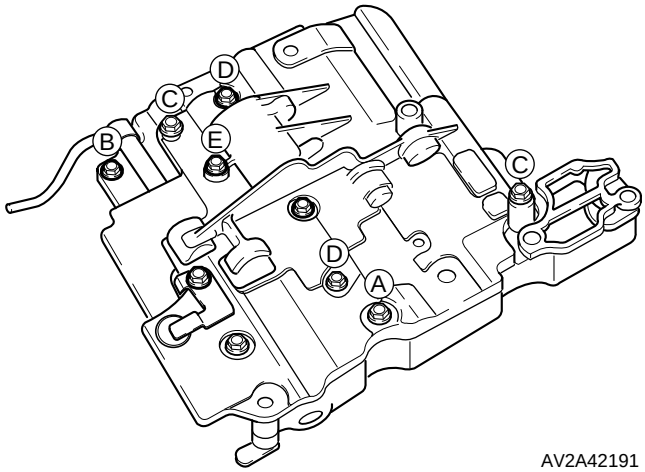
Hinweis
Schraubeneinbaupositionen

Schraubenart	Schraubenlänge mm
Ⓐ	10
Ⓑ	16
Ⓒ	35
Ⓓ	50
Ⓔ	65

Anzugsdrehmoment: 6-7 Nm



AV2A42190



AV2A42191

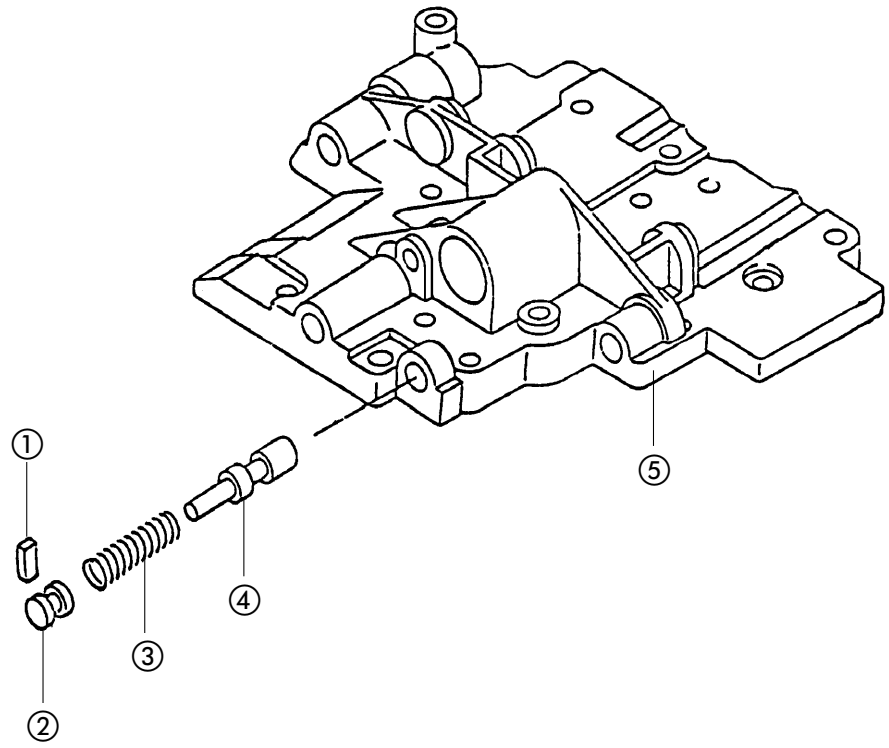
10. Zwei Kabelschellen einbauen und Schrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 6-7 Nm

Vorderes Ventilgehäuse
Zerlegung

✻ *Hinweis*
- *a) Jedes Ventil muß unter Eigengewicht hinein und herausgleiten.*
- *b) Andernfalls Ventil mit einem Draht herausdrücken oder Ventilgehäuse umdrehen und leicht mit einem Kunststoffhammer dagegenschlagen.*
- *c) Ist eine Ventilfläche oder Bohrung verkratzt oder beschädigt, Steuerventilgehäuse ersetzen.*
- *d) Ventile oder Innenbauteile nicht fallenlassen oder verlieren.*
- *e) Vor dem Zusammenbau die Sauberkeit aller Teile sicherstellen.*
- *f) Auf alle Teile und Bohrungen ATF-Flüssigkeit auftragen.*
- *g) Einbaurichtung der Ventile und Innenbauteile beachten.*
- *h) Keine heruntergefallenen Teile wiederverwenden.*
- *i) Vor dem Einführen eines Ventils das entsprechende Werkzeug mit Klebeband umwickeln.*

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.



AGX042B027

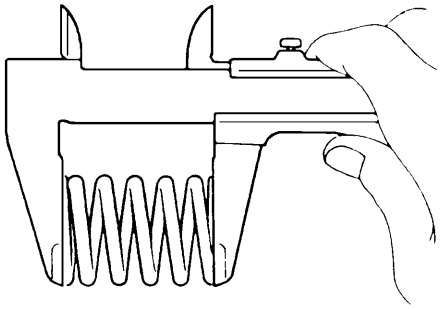
1. Sperre
2. Verschluß
3. Druckfeder
4. Magnetventil
5. Vorderes Ventilgehäuse

Prüfung

Ventilfeder

1. Freie Länge und Außendurchmesser der Ventilfeder messen.

Länge:	**28,53 mm**
Außendurchmesser:	**8,0 mm**



AV2A42104

Ventil und Halter

1. Auf Beschädigungen, Kratzer und Verschleiß prüfen.

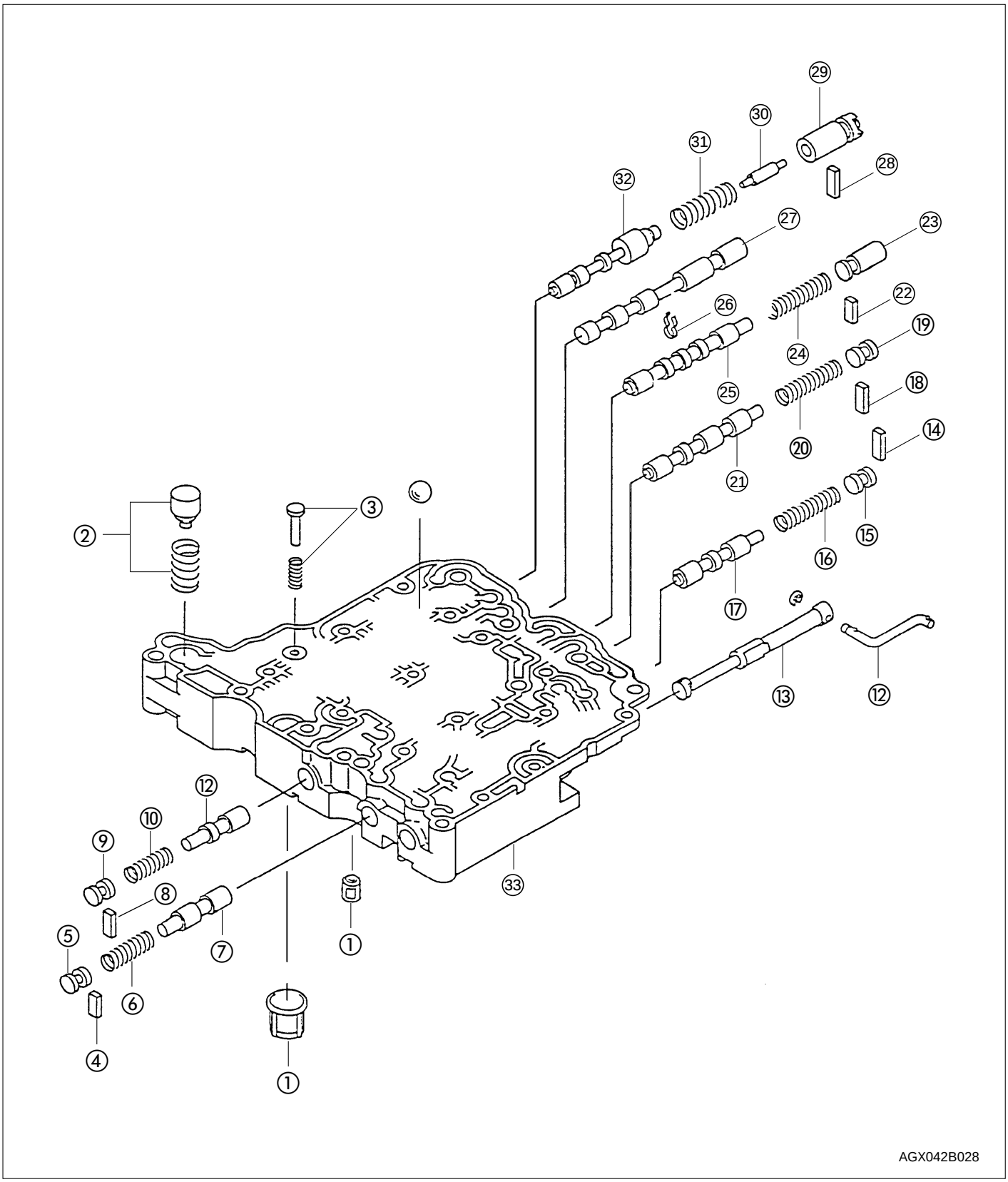
Zusammenbau

1. Modulatormagnetventil und Feder in das vordere Ventilgehäuse einbauen.
2. Sperre von Hand eindrücken. Halter einbauen.

Mittleres Ventilgehäuse

Zerlegung

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.



1. Ölsieb
2. Nebenstromventilfeder
3. Steuerventil mit Feder
4. Sperre
5. Verschluß
6. Feder
7. Freilaufzuschaltventil 2
8. Sperre
9. Verschluß
10. Feder
11. Sperrmodulatorventil
12. Handventilgestänge
13. Handventil
14. Sperre
15. Verschluß
16. Feder
17. Schaltventil 2-3
18. Sperre
19. Verschluß
20. Feder
21. Schaltventil 3-4
22. Sperre
23. Verschluß
24. Feder
25. Schaltventil 1-2
26. Federklemme
27. Neutral-Steuerungsverschluß
28. Sperre
29. Verschluß
30. Schubstange
31. Feder
32. Primärsteuerventil
33. Mittleres Ventilgehäuse

Prüfung

Achtung
Bei der Messung der freien Länge keine Kraft auf die Feder ausüben.

1. Freie Länge und Außendurchmesser der Feder messen.

mm

Ventil	Freie Länge	Außendurchmesser
Primärsteuerventil	29,72	10,5
Schaltung 1-2	33,95	8,2
Schaltung 2-3	33,95	8,2
Schaltung 3-4	33,95	8,2
Sperrmodulatorventil	22,40	8,0
Freilaufzuschaltventil 2	29,77	8,3

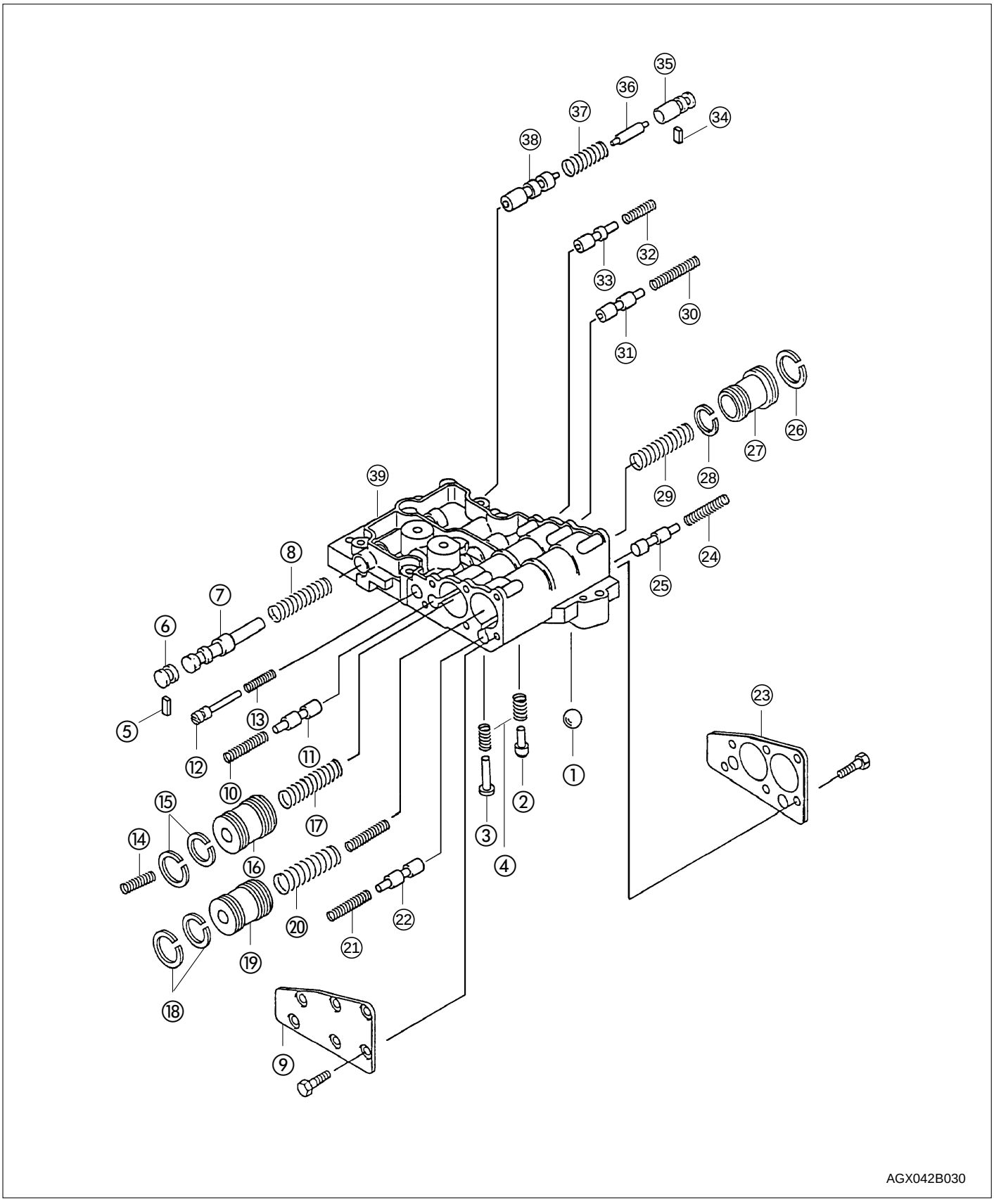
Zusammenbau

1. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

Hinteres Ventilgehäuse

Zerlegung

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.



1. Verschlußkugel
2. Überdruckventil
3. Steuerventil
4. Feder
5. Sperre
6. Verschluß
7. Sekundärsteuerventil
8. Feder
9. Abdeckung #1 Ventilgehäuse hinten
10. Feder
11. Druckspeicherventil B-2
12. Stellventil
13. Feder
14. Feder
15. Dichtring
16. Druckspeicherkolben B-2
17. Feder
18. Dichtring
19. Druckspeicherkolben C-2
20. Feder
21. Feder
22. Druckspeicherventil C-2
23. Abdeckung #2 Ventilgehäuse hinten
24. Feder
25. Feder für Druckspeicherventil C-3
26. Dichtring
27. Druckspeicherkolben C-3
28. Dichtring
29. Feder
30. Feder
31. Modulatorventil B-1
32. Feder
33. Modulatorventil unten
34. Sperre
35. Sperrventil-Druckbuchse
36. Sperrventil-Druckstift
37. Feder
38. Sperrventil
39. Ventilgehäuse hinten

Prüfung

Ventilfeder

Achtung
Bei der Messung der freien Länge keine Kraft auf die Feder ausüben.

1. Freie Länge und Außendurchmesser der Federn messen.

mm

Ventil	Freie Länge	Außendurchmesser
Sekundärsteuerventil	47,44	9,5
Stellventil	21,89	6,0
Druckspeicherventil B-2	32,77	7,0
Druckspeicherventil B-2	35,00	15,4
Druckspeicherventil B-2	13,50	11,8
Druckspeicherkolben C-2	37,00	10,3
Druckspeicherkolben C-2	48,00	15,4
Druckspeicherventil C-2	30,60	7,0
Sperrventil	64,94	9,6
Modulatorventil unten	24,37	7,2
Modulatorventil B-1	25,94	8,0
Druckspeicherkolben C-3	46,00	11,6
Druckspeicherventil C-3	30,67	7,0

Zusammenbau

1. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

AUTOMATIKGETRIEBE F4A51-2 *

Spezialwerkzeug
Automatikgetriebe 42A-01

Technische Daten
Automatikgetriebe 42A-06
Anzugsdrehmomente 42A-07
Sprengringe und Einstellscheiben 42A-09

Fehlersuche
Automatikgetriebe
Fehlersuchtabelle 42A-12
Fehlercodebeschreibung 42A-15
Fehlercode-Prüftabelle 42A-17
Fehlersymptom-Prüftabelle 42A-22

Beschreibung
Hydraulikkreislauf Automatikgetriebe 42A-53
Schnittansicht 42A-59

Wartung am Fahrzeug
Automatikgetriebe
Grundprüfung 42A-60
Tabelle Hydraulikdruckprüfung 42A-68
Einstellverfahren 42A-74

Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau
Automatikgetriebe
Getriebe 42A-77
Schaltplatte 42A-101
Innere Schaltplatte 42A-102
Äußere Schaltplatte 42A-103
Kriechgang-Kupplung und Antriebswelle 42A-104
Rückwärtsgang- und Overdrive-Kupplung 42A-107
Ölpumpe 42A-110
Abtriebswelle 42A-111
Verteilergetriebe-Antriebsrad 42A-112
Ausgleichsgetriebe 42A-114
Geschwindigkeitssensor 42A-117

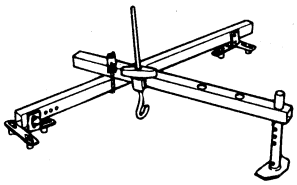
**** Der Einsatz dieses Getriebes erfolgte ab VIN: KNEUP###Y6125562 (Carnival Benziner V6)***

SPEZIALWERKZEUG

Automatikgetriebe

09200-38001

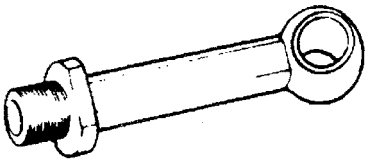
Motorstütze



Zum Aus- und Einbau des Getriebes.

09452-21001

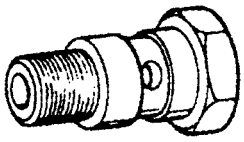
Adapter Öldruckmeßgerät



Zum Messen des Öldrucks
(in Verbindung mit 09452-21500 und 09452-21002).

09452-21002

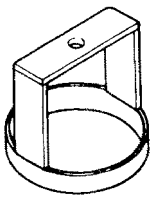
Adapter Öldruckmeßgerät



Zum Messen des Öldrucks
(in Verbindung mit 09452-21500 und 09452-21001).

09452-21500

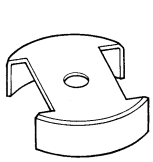
Adapter Öldruckmeßgerät



Zum Messen des Öldrucks
(in Verbindung mit 09452-21001 und 09452-21002).

09453-24000

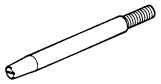
Federspanner



Zum Aus- und Einbau des Sprengrings der Kriechgang-Kupplung.

09452-21401

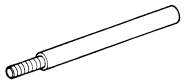
Führungsstift



Zum Einbau der Ölpumpe
(in Verbindung mit 09452-21301).

09453-33100

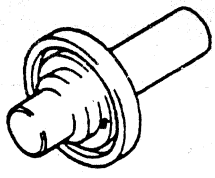
Meßuhr-Erweiterung



Zum Messen des Axialspiels der Bremsbänder.

09431-39000

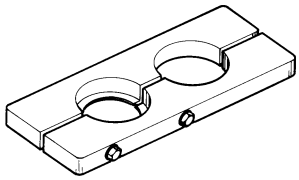
Einbauwerkzeug



Zum Einbau der Öldichtung des Ausgleichsgetriebes.

09432-33200

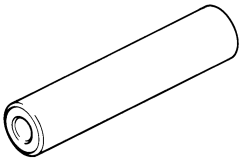
Ausbauwerkzeug



Zum Ausbau der Getriebewellenlager.

09432-33800

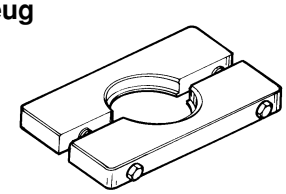
Einbauwerkzeug



1. Zum Ausbau der Kegelrollenlager der Getriebeabtriebswelle (in Verbindung mit 09433-21000).
2. Zum Einbau der Getriebewellenlager.

09433-21000

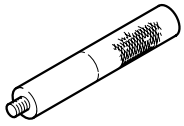
Ausbauwerkzeug



1. Zum Ausbau der Kegelrollenlager der Getriebeabtriebswelle (in Verbindung mit 09433-33800).
2. Zum Ausbau der Kugellager des Ausgleichsgetriebes.

09500-11000

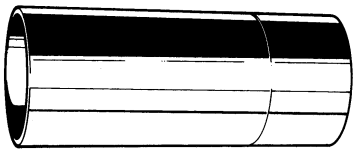
Griff



Zum Einbau der Lageraußenringe des Ausgleichsgetriebes (in Verbindung mit 09532).

09455-33200

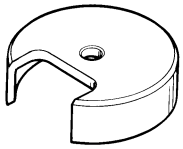
Einbauwerkzeug



Zum Einbau der Kugellager des Ausgleichsgetriebes und der Kegelrollenlager der Abtriebswelle.

09453-21100

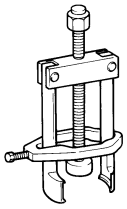
Federspanner



Zum Aus- und Einbau des Sprengrings der Kriechgang-/Rückwärtsgangbremse (in Verbindung mit 09453-21000).

09455-21000

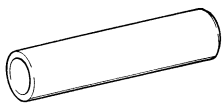
Abzieher



Zum Abziehen des Kugellagers und des Ausgleichsgetriebe-Antriebsrads.

09455-21100

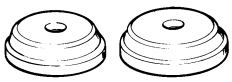
Einbauwerkzeug



1. Zum Einbau Kugellagers und des Ausgleichsgetriebe-Antriebsrads.
2. Zum Einbau des Kegelrollenlagers des Ausgleichsgetriebe-Abtriebsrads.

09532-11500

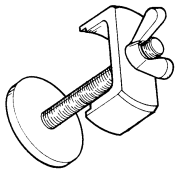
Einbauwerkzeug



Zum Einbau des Lageraußenrings des Ausgleichsgetriebes (in Verbindung mit 09500-11000).

09453-21000

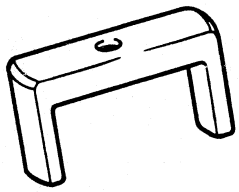
Federspanner



Zum Aus- und Einbau des Sprengrings der Kriechgang-/Rückwärtsgangbremse.
Zum Aus- und Einbau des Sprengrings der Overdrive-Kupplung (in Verbindung mit 09456-39000).

09456-39000

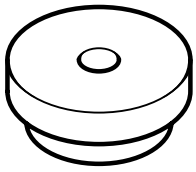
Federspanner



zum Aus- und Einbau der Sprengringe der Kriechgang-Bremse und der Overdrive-Kupplung.

09432-21701

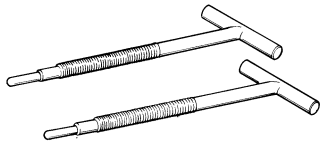
Einbauwerkzeug



Zum Einbau des Lageraußenrings der Abtriebswelle.

09452-33100

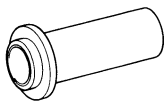
Ausbauwerkzeug



Zum Ausbau der Ölpumpe.

09452-21200

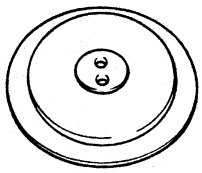
Einbauwerkzeug



Zum Einbau der Ölpumpen-Öldichtung.

09456-39100A/B

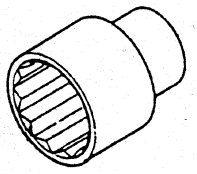
Abstandsblindscheibe



Zum Messen des Axialspiels der Kriechgang-/2.Gang/-Rückwärtsgangbremse.

09457-39000

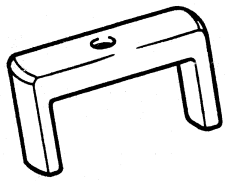
Stecknuß (41 mm)



Zum Aus- und Einbau der Sicherungsmutter der Abtriebswelle.

09456-39000

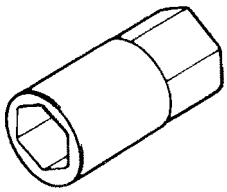
Aufsatz



Zum Einstellen des Reduktionsbremskolbens.

09454-39100

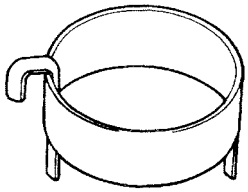
Steckschlüssel



Zum Einstellen des Reduktionsbremskolbens.

09454-39200

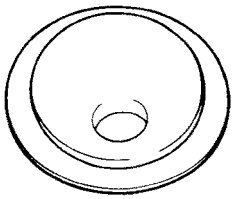
Ring



Zum Einstellen des Reduktionsbremskolbens.

09456-39200

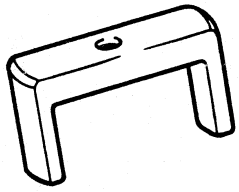
Distanzstück



Zum Messen des Axialspiels der Kriechgang-/2.Gang/-Rückwärtsgangbremse.

09455-39000

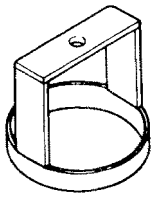
Federspanner



Zum Aus- und Einbau des Sprengrings der Direktkupplung.

09452-21500

Öldruck-Meßgerät



Zum Messen des Öldrucks
(in Verbindung mit 09452-21001 und 09452-21002).

09452-21001

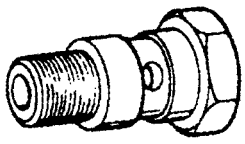
Adapter



Zum Messen des Öldrucks
(in Verbindung mit 09452-21500 und 09452-21002).

09452-21002

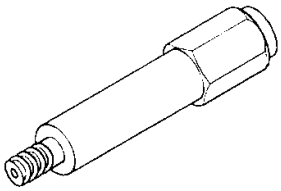
Adapter



Zum Messen des Öldrucks
(in Verbindung mit 09452-21500 und 09452-21001).

09452-39000

Adapter



Zum Messen des Öldrucks
(in Verbindung mit 09452-21500 und 09452-21001 für Direkt- und Reduktionskupplung).

Allgemeine Informationen

Das Automatikgetriebe F4A51-2 ist ein intelligentes Getriebe. Je nach Fahrstil ändert es automatisch die Schaltprogramme. Somit wird eine gegenüber herkömmlichen Automatikgetrieben deutliche Komfortsteigerung erreicht.
Der Schalter Power/Economy konnte auf diese Weise entfallen.
Die Kommunikation mit dem Motorsteuergerät und dem ECAT erfolgt im wesentlichen über den CAN*-Bus. Dabei handelt es sich um eine digitale Schnittstelle (500 Kbit/sec), die daher mit werkstatttechnischen Mitteln meßtechnisch nicht geprüft werden kann.

ECAT-Eingangssignale via CAN:	Motordrehzahl, Drosselklappensignal, Klimaanlagensignal, Kühlmitteltemperatur, Angesaugte Luftmasse, Fahrzeuggeschwindigkeit, Schaltsperrsignal (Hold), Drehmoment
Ausgangssignale via CAN:	Anfragesignal Drehmomentreduzierung, ATF-Temperatur, TCM-Typ, TCM-Fehler oder kein TCM-Fehler, Dämpfungskupplung EIN / AUS, Wählhebelposition

* CAN: Controller Area Network

TECHNISCHE DATEN

Automatikgetriebe

Position		F4A51-2
Drehmomentwandler		dreiteiliger, einstufiger 2-Phasen-Typ
Getriebe		4 Vorwärtsgänge, 1 Rückwärtsgang
Motor		KRV6 (2.497 ccm)
Übersetzungsverhältnis	1. Gang	2,842
	2. Gang	1,495
	3. Gang	1,000
	4. Gang	0,731
	Rückwärtsgang	2,720
Achsübersetzung		4,324
Anzahl der Antriebs- und Abtriebsscheiben	Kriechgang-Kupplung	4/4
	Overdrive-Kupplung	4/4
	Rückwärts-Kupplung	2/2
	Niedriggang- und Rückwärts-Bremse	6/6
	Bremse 2	4/4
Automatikgetriebeflüssigkeit	Typ	ORIGINAL DIAMOND ATF SPII-M
	Trockenfüllmenge*	ca. 8,5 Liter
	Wechselintervalle	Normalbetrieb: 90.000 km / 6 Jahre Unter erschwerten Bedingungen: 45.000 km / 3 Jahre
Widerstand ATF-Sensor	bei 0 °C	16,7 – 20,5 KΩ
	bei 100 °C	0,57 – 0,69 KΩ
Widerstand Magnetventilspule (DCC, LR, 2ND, UD, OD)		2,7 – 3,4 Ω (bei 20 °C ATF-Temperatur)

* Wechselfüllmenge entsprechend geringer

Einstellwerte

Vorspannung Abtriebswelle	0,01 – 0,09 mm
Axialspiel Bremsreaktionsplatte	0 – 0,16 mm
Axialspiel Niedriggang-/Rückwärtsbremse	1,35 – 1,81 mm
Axialspiel Bremse 2	0,79 – 1,25 mm
Axialspiel Kriechgang-Zentralrad	0,25 – 0,45 mm
Axialspiel Antriebswelle	0,70 – 1,45 mm
Vorspannung Ausgleichsgetriebe	0,045 – 0,105 mm
Axialspiel Kriechgang-Kupplung	1,65 – 1,85 mm
Axialspiel Rückholfeder Rückwärts- und Overdrive-Kupplung	0 – 0,09 mm
Axialspiel Overdrive-Kupplung	1,6 – 1,8 mm
Axialspiel Rückwärtskupplung	1,5 – 1,7 mm
Spiel zwischen Achswellenrad und Antriebsritzel	0,025 – 0,150 mm

Anzugsdrehmomente

Bauteil	Nm
Kabelstranghalterung	20 – 26
Schaltzughalterung	20 – 26
Hohlschraube	27 – 33
Ölkühler-Zufuhrleitung	10 – 12
Ölfilter	11 – 13
Drehzahlsensor Antriebswelle	10 – 12
Drehzahlsensor Abtriebswelle	10 – 12
Wählhebel	18 – 25
Wählhebelpositionsschalter	10 – 12
Geschwindigkeitssensor	4 – 6
Schaltplattendeckel	8 – 10
Schaltplatten-Befestigungsschrauben	10 – 12
ATF-Temperatursensor	10 – 12
Steuerwellenklinke	5 – 7
Hinterer Deckel	20 – 26
Drehmomentwandlergehäuse	42 – 54
Ölpumpe	20 – 26
Verteilerantriebsrad	16 – 22
Abtriebswellen-Sicherungsmutter	160 – 180
Abtriebswellen-Lagerklinke	20 – 26
Öleinfüllschraube	29 – 34
Ölablaßschraube	29 – 34
Sicherungsmutter Verteilerantriebsrad	180 – 210
Ausgleichsgetriebeantriebsrad	130 – 140
Schaltplatte	10 – 12
Magnetventilhalterung	5 – 7
Platte	5 – 7
Druckprüfstopfen	8 – 10
Schrauben Halterung vorderer Rollstopper an Hilfsrahmen	60 – 80
Schraube und Mutter für Isolierkörper des vorderen Rollstoppers	50 – 65
Schrauben vordere Rollstopperhalterung an Getriebe	60 – 80
Schrauben hintere Rollstopperhalterung an Hilfsrahmen	50 – 65
Schraube und Mutter für Isolierkörper des hintereren Rollstoppers	50 – 65
Schrauben hintere Rollstopperhalterung an Getriebe	60 – 80
Mutter Getriebehilfshalterung	60 – 80
Schrauben Getriebehalterung	60 – 80
Schraube für Isolierkörper der Getriebehalterung	90 – 110

Schmiermittel

Position	Spezifiziertes Schmiermittel	Menge
Getriebeflüssigkeit	ORIGINAL DIAMOND ATF SP-LL M	Trockenfüllmenge: ca. 8,9 Liter Wechselmenge: ca. 5,0 Liter

Dichtmittel

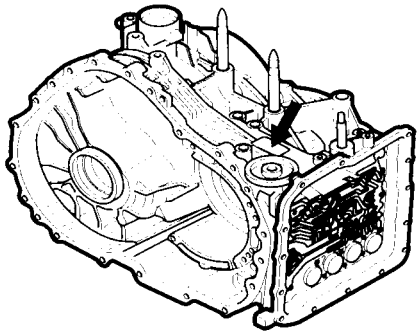
Position	Spezifiziertes Dichtmittel
Hinterer Deckel	Hyundai TB1281B oder gleichwertiges Dichtmittel
Drehmomentwandlergehäuse	Hyundai TB1281B oder gleichwertiges Dichtmittel
Schaltplattendeckel	Hyundai TB1281B oder gleichwertiges Dichtmittel

Codierung der Getriebenummer (Automatikgetriebe)

S Y O BD 0 000001

1 2 3 4 5 6

1. Modell
   N: F4A42-2 S: F4A51-2
2. Modelljahr X-1999
   Y-2000 1-2001
3. Endübersetzung
   Q – 4,407 (F4A42-12)
   M – 3,735 (F4A51-2)
   N – 4,018 (F4A51-2)
   O – 4,324 (F4A51-2)
4. Unterteilung
   AD: 2,4 Liter-Motor BD: 2,0/2,5 Liter-Motor
5. Frei
6. Seriennummer



KFW9009T

Sprengringe und Einstellscheiben

Bauteil	Stärke (mm)	Markierung
Anlaufscheibe (Zum Einstellen des Spiels der Antriebswelle)	1,8 2,0 2,2 2,4 2,6 2,8	18 20 22 24 26 28
Sprengring (Zum Einstellen des Axialspiels der Kriechgang- und der Overdrive-Kupplung)	1,6 1,7 1,8 1,9 2,0 2,1 2,2 2,3 2,4 2,5 2,6 2,7 2,8 2,9 3,0	Braun Keine Blau Braun Keine Blau Braun Keine Blau Braun Keine Blau Braun Keine Blau
Sprengring (Zum Einstellen des Axialspiels der Bremsreaktionsplatte für Niedrig-/Rückwärtsgang und 2. Gang)	2,2 2,3 2,4 2,5	Keine Blau Braun Keine
Anlaufscheibe (Zum Einstellen des Axialspiels der Bremse für Niedrig-/Rückwärtsgang und 2. Gang)	1,6 1,8 2,0 2,2 2,4 2,6 2,8 3,0	F E D C B A O I
Sprengring (Zum Einstellen des Axialspiels der Rückwärtskupplung)	1,9 2,0 2,1 2,2 2,3 2,4 2,5 2,6 2,7 2,8	Keine Blau Braun Keine Blau Braun Keine Blau Braun Keine

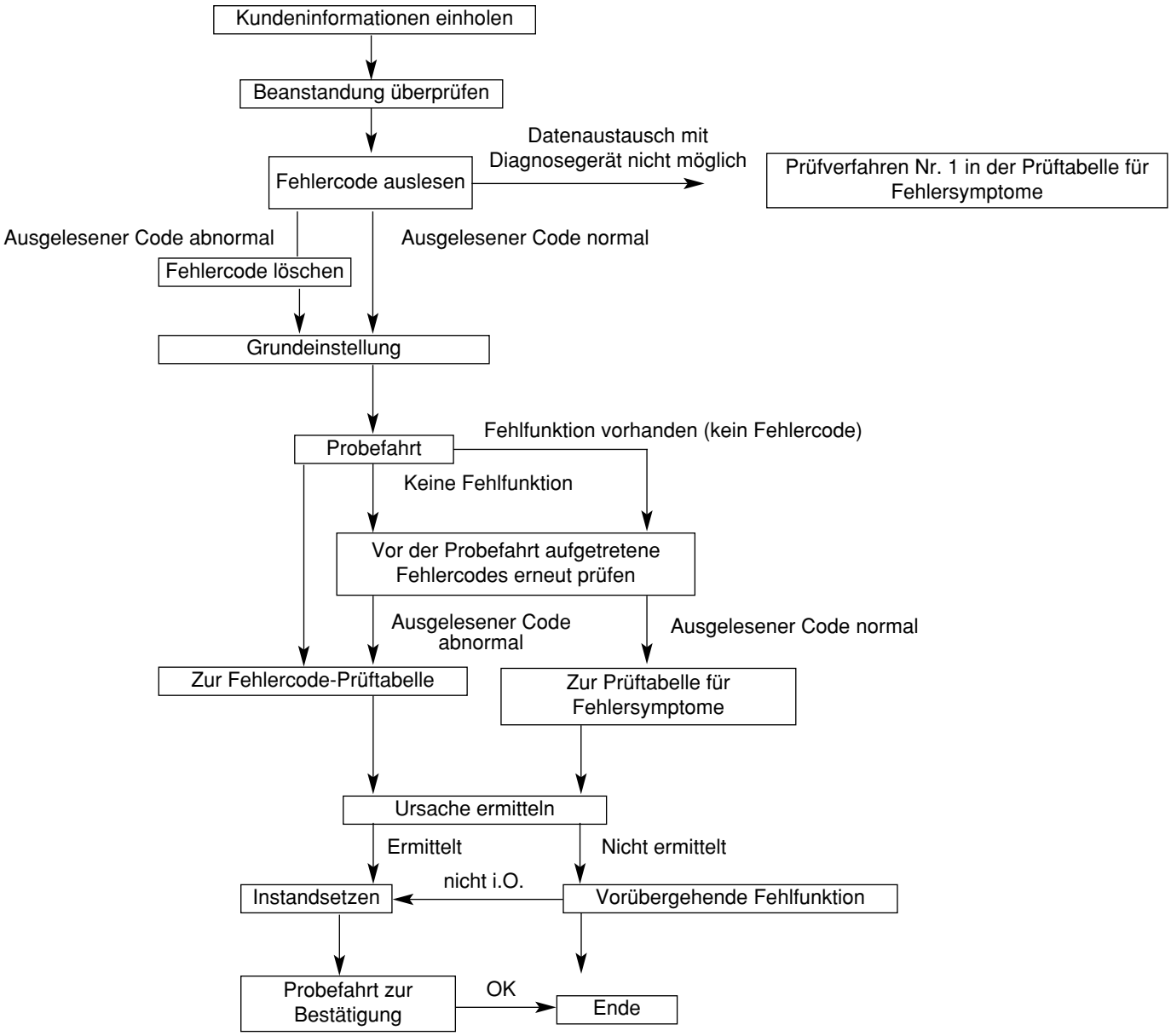
Bauteil	Stärke (mm)	Markierung
Sprengring (Zum Einstellen des Spiels der Federauflagen der Rückwärts-/Overdrive-Kupplung)	1,48 1,53 1,58 1,63	Braun Keine Blau Braun
Anlaufscheibe (Zum Einstellen des Axialspiels des Kriechgang-Zentralrads)	1,6 1,7 1,8 1,9 2,0 2,1 2,2 2,3 2,4 2,5 2,6	- - - - - - - - - - -
Distanzscheibe (Zum Einstellen der Vorspannung der Abtriebswelle)	1,88 1,92 1,96 2,00 2,04 2,08 2,12 2,16 2,20 2,24 2,28 2,32 2,36 2,40 2,44 2,48 2,52 2,56 2,60 2,64 2,68 2,72 2,76	88 92 96 00 04 08 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60 64 68 72 76

Bauteil	Stärke (mm)	Markierung
Distanzscheibe (Zum Einstellen der Vorspannung des Ausgleichsgetriebe-gehäuses)	0,71 0,74 0,77 0,80 0,83 0,86 0,89 0,92 0,95 0,98 1,01 1,04 1,07 1,10 1,13 1,16 1,19 1,22 1,25 1,28 1,31 1,34 1,37	71 74 77 80 83 86 89 92 95 98 01 04 07 J D K L G M N E O P
Distanzscheibe (Zum Einstellen des Spiels zwischen Achswellenrad und Antriebsritzel)	0,75 – 0,82 0,83 – 0,92 0,93 – 1,00 1,01 – 1,08 1,09 – 1,16	- - - - -

FEHLERSUCHE

Automatikgetriebe

Fehlersuchtabelle



Diagnosefunktion

1. Diagnosegerät an den Diagnosestecker anschließen.
2. Fehlercodes auslesen und Maßnahmen gemäß „Fehlercodebeschreibung“ auf der folgenden Seite ergreifen.

✱ *Hinweis:*
- *Fehlercodes in der Reihenfolge ihres Auftretens gespeichert werden.*
- *Fehlercodes können jeweils nur einmal gespeichert werden.*
- *Wenn die Anzahl der zu speichernden Fehlercodes größer als 8 ist, werden die bereits gespeicherten Fehlercodes nacheinander gelöscht (beginnend mit dem ältesten Fehlercode).*
- *Batterie während des Auslesens der Fehlercodes nicht abklemmen, da andernfalls alle vorhandenen Fehlercodes gelöscht werden.*

3. Wenn der Notlaufmodus aktiviert wurde und sich das Getriebe dauerhaft in Fahrstufe 3 befindet, wird der Fehlercode der Notlaufcode-Beschreibung im RAM gespeichert.
   Es können bis zu drei dieser Fehlercodes gespeichert werden.
4. Der Abbruch erfolgt, wenn der Zündschalter bei eingelegter Fahrstufe 3 in die Stellung OFF (AUS) gebracht wird. Der Fehlercode wird trotzdem im RAM gespeichert.
5. Speicherung
   - Es können bis zu 8 Fehlercodes und 3 Notlaufpunkte gespeichert werden.
   - Wenn der erforderliche Speicherplatz überschritten wird, werden bereits gespeicherte Codes beginnend mit dem ältesten Code überschrieben.
   - Ein Code kann nicht mehrmals gespeichert werden.
6. Fehlercodes löschen
   a) Automatische Löschung
   Wenn die ATF-Temperatur zum 200. Mal nach dem Speichern des jüngsten Fehlercodes 50 °C erreicht, werden alle Fehlercodes aus dem Speicher gelöscht.
   b) Manuelle Löschung
   Gespeicherte Fehlercodes können mit dem Diagnosegerät gelöscht werden. Dazu müssen folgende Bedingungen gegeben sein.
   - Zündung EIN
   - Kein Impuls vom Kurbelwinkelsensor
   - Kein Impuls vom Drehzahlsensor der Abtriebswelle
   - Kein Impuls vom Geschwindigkeitssensor

Störungsanzeigeleuchte (MIL) und Fehlercodes

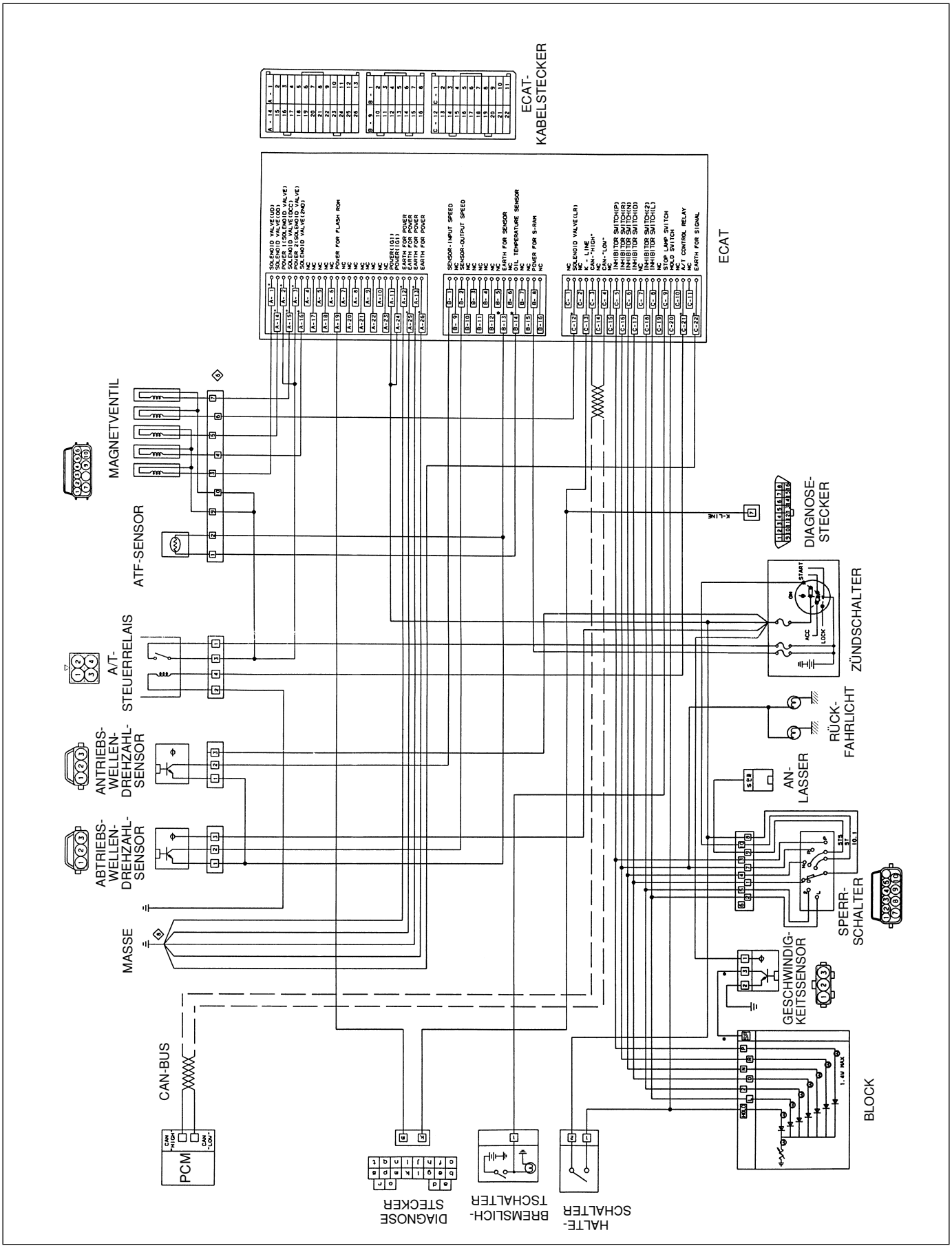
Nr.	Fehler	Ursache	OBD-II		Fehler-code	Notlauf-modus	Be-merkung
			Fehler-code *1	MIL			
1	ATF-Temperatursensor	Unterbrechung oder Kurzschluß an B+	0710	O	0713	-	
		Kurzschluß an Masse		O	0712	-	
2	Eingangsdrehzahl (PG A)	Unterbrechung oder Kurzschluß (Masse, B+)	0715	O	0715	O	
3	Ausgangsdrehzahl (PG B)	Unterbrechung oder Kurzschluß (Masse, B+)	0720	O	0720	O	
4	Bremsschalter	Unterbrechung oder Kurzschluß an B+	-	-	0703	-	
5	LR (DIR) Magnetventil	Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse	0750	O	0750	O	
6	Kriechgang-Magnetventil	Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse	0755	O	0755	O	
7	Magnetventil 2. Gang	Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse	0760	O	0760	O	
8	Overdrive-Magnetventil	Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse	0765	O	0765	O	
9	DCC-Magnetventil	Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse	0740	O	0743	O	
10	Sperrschalter	Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse	0705	O	0707	-	
		Kurzschluß an B+ oder Schalterkurzschluß		O	0708	-	
11	Steuerung 1. Gang	1. Gang nicht i.O.	0750	O	0731	O	
			0755				
12	Steuerung 2. Gang	2. Gang nicht i.O.	0755	O	0732	O	
			0760				
13	Steuerung 3. Gang	3. Gang nicht i.O.	0755	O	0733	O	
			0765				
14	Steuerung 4. Gang	4. Gang nicht i.O.	0760	O	0734	O	
			0765				
15	Steuerung Rückwärtsgang	Rückwärtsgang nicht i.O.	0750	O	0736	O	
16	Dämpfungs-kupplung	System nicht i.O. oder klemmt	0740	O	0740	-	
17	A/T-Steuerrelais	Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse	1723	O	1723	O	
18	CAN-BUS AUS	ECAT-Fehlfunktion oder Unterbrechung / Kurzschluß	-	*3-	1630	-	
19	CAN-Laufzeitüber-schreitung PCM	PCM-Fehlfunktion oder Unterbrechung / Kurzschluß	-	O	1631	-	
20	ECAT CAN MI-COM Fehlfunktion	CAN MI-COM Stromkreis	-	*3-	1764	-	
21	Geschwindigkeits-sensor	Unterbrechung oder Kurzschluß (Masse, B+)	0500	O	0500	-	

*1) : ECAT übermittelt im Prüfmodus 03 nur die OBD-II-Fehlercodes an das Diagnosegerät.
*2) : ECAT übermittelt im Prüfmodus 13 alle gespeicherten Fehlercodes.
*3) : Bei einem Fehler der CAN-Datenleitung schaltet das CAN-Steuergerät die Kontrolleuchte CHECK ENG ein.

Fehlercodebeschreibung

Fehler-code	Diagnosepunkt		Ursache
P0713	ATF-Temperatursensor	Stromkreisunterbrechung	Drehzahl ≥ 2.000 1/min & NO ≥ 1.000 1/min für 1s Ausgangssignal des ATF-Temperatursensors für mindestens 1s größer als 4,57 V (ATF-Temperatur steigt nicht).
P0712		Kurzschluß	Ausgangssignal für 1 s kleiner als 0,49 V.
P0715	Antriebsdrehzahlsensor	Stromkreisunterbrechung	Für eine Dauer von mindestens 1 s bei 30 km/h kein Ausgangssignal des Antriebswellen-Drehzahlsensors ermittelt.
P0720	Abtriebsdrehzahlsensor	Stromkreisunterbrechung	Für eine Dauer von mindestens 1 s bei einer Geschwindigkeit von mindestens 30 km/h ein Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors ermittelt, das kleiner als 50% des Ausgangssignals des Geschwindigkeitssensors ist.
P0703	Bremslichtschalter	Stromkreisunterbrechung	Bremslichtschalter bei 6 km/h dauerhaft (5 Min.) in Stellung AN.
P0750	Niedriggang-/Rückwärts-(DIR) Magnetventil	Stromkreisunterbrechung / Kurzschluß an Masse	Dauerhafter Kurzschluß oder Stromkreisunterbrechung (5 Min.) bei einer Relaisspannung von mindestens 10 V.
P0755	Kriechgang-Magnetventil	Kurzschluß / Stromkreisunterbrechung	
P0760	2 Magnetventil	Kurzschluß / Stromkreisunterbrechung	
P0765	Overdrive-Magnetventil	Kurzschluß / Stromkreisunterbrechung	
P0743	Dämpfungskupplung-Magnetventil	Kurzschluß / Stromkreisunterbrechung	
P0731	Fahrstufenwechsel unvollständig	1. Gang	Nach dem Fahrstufenwechsel entspricht das Produkt aus dem Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors und dem Übersetzungsverhältnis der gewählten Fahrstufe dem Ausgangssignal des Geschwindigkeitssensors.
P0732		2. Gang	
P0733		3. Gang	
P0734		4. Gang	
P0736		Rückwärtsgang	
P0740	Dämpfungskupplung-Magnetventil	Fehlfunktion / hängt fest	Tastverhältnis des DCC-Magnetventils beträgt 100% für eine Dauer von 4 s.
P1723	A/T-Steuerrelais	Stromkreisunterbrechung / Kurzschluß an Masse	Nach dem Einschalten der Zündung beträgt die Spannung des A/T-Steuerrelais‘ maximal 7 V.
P0707	Wählhebelpositionsschalter	Stromkreisunterbrechung	Für eine Dauer von mindestens 30 s kein Signal.
P0708		Kurzschluß an B+ oder Schalter kurzgeschlossen	Obige 2 Signale für eine Dauer von mindestens 30 s vorhanden.
P1630	CAN-BUS AUS	ECAT-Fehlfunktion / Kurzschluß / Stromkreisunterbrechung	Erhalt der BUS-OFF Meldung von CAN-Steuergerät.
P1631	CAN-Laufzeitüberschreitung PCM	PCM-Fehlfunktion / Kurzschluß / Stromkreisunterbrechung	Kein Ausgangssignal für eine Dauer von 1,5 s.
P1764	CAN-STEUERSTROMKREIS	Stromkreisfehler	Datenaustauschfehler für die Dauer von mindestens 1 s.
P0500	Geschwindigkeitssensor	Unterbrechung oder Kurzschluß (Masse, B+)	Für die Dauer von 30 s kein Ausgangssignal bei einer Geschwindigkeit von mindestens 30 km/h

Stromlaufplan



Fehlercode-Prüftabelle

Fehler-code	Diagnosepunkt		Ursache
P0713 P0712	**ATF-Temperatursensor** Wenn die Ausgangsspannung des ATF-Temperatursensors nach einer Fahrtzeit von 10 Minuten mindestens 4,57 V beträgt, erkennt das System eine Stromkreisunterbrechung im ATF-Temperatursensor.	Stromkreis-unterbrechung	Fehlfunktion ATF-Temperatursensor Fehlfunktion Kabelstecker Fehlfunktion ECAT
P0715	**Antriebswellen-Drehzahlsensor** Wenn in Fahrstufe 3 oder 4 bei einer Geschwindigkeit von mindestens 30 km/h für die Dauer von mindestens 1 Sekunde kein Ausgangssignal des Antriebswellen-Drehzahlsensor ermittelt wird, erkennt das System einen Kurzschluß oder eine Stromkreisunterbrechung im Antriebswellen-Drehzahlsensor und der Fehlercode P0715 wird gesetzt. Wenn der Fehlercode P0715 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 (Wählhebelstellung D) oder 2 (Wählhebelstellung 2 oder L) (Notlaufmodus).	Stromkreis-unterbrechung	Fehlfunktion Antriebswellen-Drehzahlmesser Fehlfunktion Kriechgangkupplungsklinke Fehlfunktion Kabelstecker Fehlfunktion ECAT
P0720	**Abtriebswellen-Drehzahlsensor** Wenn das Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors in Fahrstufe 3 oder 4 bei einer Geschwindigkeit von mindestens 30 km/h maximal 50% des Werts des Geschwindigkeitssensors ergibt, erkennt das System einen Kurzschluß oder eine Stromkreisunterbrechung im Abtriebswellen-Drehzahlsensor und der Fehlercode P0720 wird gesetzt. Wenn der Fehlercode P0720 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 (Wählhebelstellung D) oder 2 (Wählhebelstellung 2 oder L) (Notlaufmodus).	Kurzschluß / Stromkreis-unterbrechung	Fehlfunktion Vollgasschalter Fehlfunktion Kabelstecker Fehlfunktion ECAT Fehlfunktion Magnetventil
P1703	**Bremslichtschalter** Wenn der Bremslichtschalter während der Fahrt mindestens 5 Minuten in der Stellung „AN” bleibt, erkennt das System einen Kurzschluß im Bremslichtschalter und der Fehlercode 1703 wird gesetzt.	Kurzschluß / Stromkreis-unterbrechung	Fehlfunktion Bremslichtschalter Fehlfunktion Kabelstecker Fehlfunktion ECAT

Fehler-code	Diagnosepunkt		Ursache
P0750	**Niedrig- und Rückwärtsgang-Magnetventil**	Kurzschluß / Stromkreis-unterbrechung	Fehlfunktion Magnetventil Fehlfunktion Kabelstecker Fehlfunktion ECAT
P0755	**Kriechgang-Magnetventil**	Kurzschluß / Stromkreis-unterbrechung	
P0760	**2 Magnetventil**	Kurzschluß / Stromkreis-unterbrechung	
P0765	**Overdrive-Magnetventil** Wenn der Widerstandswert eines Magnetventils zu gering oder zu hoch ist, erkennt das System einen Kurzschluß oder eine Stromkreisunter-brechung im Magnetventil und der entsprechende Fehlercode wird gesetzt. Das Getriebe bleibt in Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).	Kurzschluß / Stromkreis-unterbrechung	
P0743	**Dämpfungskupplungs-Magnetventil**	Kurzschluß / Stromkreis-unterbrechung	Fehlfunktion Drehmomentwandler-Magnetventil Fehlfunktion Kabelstecker Fehlfunktion ECAT
P0740	**Dämpfungskupplungs-Magnetventil** Wenn der Widerstandswert des Drehmoment-wandler-Magnetventils zu gering ist, erkennt das System einen Kurzschluß oder eine Stromkreis-unterbrechung im Drehmomentwandler-Magnet-ventil und der Fehlercode P0743 wird gesetzt. Wenn das Tastverhältnis für das Drehmoment-wandler-Magnetventil für die Dauer von mindes-tens 4 Sekunden 100% beträgt, erkennt das System eine Fehlfunktion der Drehmoment-wandler-Steuerung und der Fehlercode P0740 wird gesetzt. Wenn der Fehlercode P0743 gesetzt wird, bleibt das Getriebe in der Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).	System-Fehlfunktion	
P0731	**Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe 1 entspricht nicht der Spezifikation** Wenn nach dem Schalten in Fahrstufe 1 das Produkt aus dem Aus-gangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors und dem Über-setzungsverhältnis der Fahrstufe 1 dem Ausgangssignal des Antriebs-wellen-Drehzahlsensors nicht entspricht, wird der Fehlercode P0731 gesetzt. Wenn der Fehlercode P0731 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).		Fehlfunktion Antriebswellen-Drehzahl-sensor Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahl-sensor Fehlfunktion Kriechgang-Kupplungs-klinke Fehlfunktion Verteilergetriebe-Abtriebs-rad oder –Antriebsrad Fehlfunktion Niedriggang-/Rückwärts-gangbremse Fehlfunktion Kriechgangkupplung Geräuschentwicklung

Fehler-code	Diagnosepunkt	Mögliche Ursache
P0732	**Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe 2 entspricht nicht der Spezifikation** Wenn nach dem Schalten in Fahrstufe 2 das Produkt aus dem Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors und dem Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe 2 dem Ausgangssignal des Antriebswellen-Drehzahlsensors nicht entspricht, wird der Fehlercode P0732 gesetzt. Wenn der Fehlercode P0732 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).	Fehlfunktion Antriebswellen-Drehzahlsensor Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahlsensor Fehlfunktion Kriechgang-Kupplungsklinke Fehlfunktion Verteilerabtriebsrad oder –Antriebsrad Fehlfunktion Kriechgangkupplun Fehlfunktion Overdrive-Kupplung Geräuschentwicklung
P0733	**Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe 3 entspricht nicht der Spezifikation** Wenn nach dem Schalten in Fahrstufe 3 das Produkt aus dem Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors und dem Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe 3 dem Ausgangssignal des Antriebswellen-Drehzahlsensors nicht entspricht, wird der Fehlercode P0733 gesetzt. Wenn der Fehlercode P0733 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).	Fehlfunktion Antriebswellen-Drehzahlsensor Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahlsensor Fehlfunktion Kriechgang-Kupplungsklinke Fehlfunktion Verteilerabtriebsrad oder –Antriebsrad Fehlfunktion 2-Bremse Fehlfunktion Overdrive-Kupplung Geräuschentwicklung
P0734	**Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe 4 entspricht nicht der Spezifikation** Wenn nach dem Schalten in Fahrstufe 4 das Produkt aus dem Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors und dem Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe 4 dem Ausgangssignal des Antriebswellen-Drehzahlsensors nicht entspricht, wird der Fehlercode P0734 gesetzt. Wenn der Fehlercode P0734 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).	Fehlfunktion Antriebswellen-Drehzahlsensor Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahlsensor Fehlfunktion Kriechgang-Kupplungsklinke Fehlfunktion Verteilerabtriebsrad oder –Antriebsrad Fehlfunktion Niedrig- oder Rückwärtsgangsystem Geräuschentwicklung

Fehler-code	Diagnosepunkt		Mögliche Ursache
P0736	**Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe Rückwärtsgang entspricht nicht der Spezifikation** Wenn nach dem Schalten in die Fahrstufe Rückwärtsgang das Produkt aus dem Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors und dem Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe Rückwärtsgang dem Ausgangssignal des Antriebswellen-Drehzahlsensors nicht entspricht, wird der Fehlercode P0736 gesetzt. Wenn der Fehlercode P0736 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).		Fehlfunktion Antriebswellen-Drehzahlsensor Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahlsensor Fehlfunktion Kriechgang-Kupplungsklinke Fehlfunktion Verteilerabtriebsrad oder –Antriebsrad Fehlfunktion Niedrig-/Rückwärtsgangbremse Fehlfunktion Rückwärtsgang-Kupplung Geräuschentwicklung
P1723	**A/T-Steuerrelais** Wenn die Spannung des A/T-Steuerrelais‘ nach dem Einschalten der Zündung weniger als 7 V beträgt, erkennt das System eine Stromkreisunterbrechung oder einen Kurzschluß des Relais an Masse und der Fehlercode P1723 wird gesetzt. Das Getriebe bleibt in der Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).	Kurzschluß an Masse / Stromkreisunterbrechung	Fehlfunktion Wählhebelpositionsschalter
P0707 P0708	**Wählhebelpositionsschalter** Kein Signal für mindestens 30s Die beiden obigen Signale dauern mindestens 30s an		Fehlfunktion Wählhebelpositionsschalter

Fehler-code	Diagnosepunkt	Mögliche Ursache
P1630	**CAN-BUS AUS** • Nr. 3 „Geschwindigkeit halten" fehlerhaft • Kein Antriebsdrehzahlsignal, B fehlerhaft • Batteriespannung für mehr als 0,5 s größer als 10 V • Kein Motor AUS • Erhalt der Information BUS OFF vom CAN CONTROLLER	• ECAT Fehlfunktion • ECAT-seitiger Kurzschluß oder Stromkreisunterbrechung
P1631	**CAN-TIME OUT PCM** • Nr. 3 „Geschwindigkeit halten" fehlerhaft • Kein Antriebsdrehzahlsignal, B fehlerhaft • Batteriespannung für mehr als 0,5 s größer als 10 V • Kein Motor AUS • Kein Ausgangssignal für 1,5 s	• ECAT Fehlfunktion • ECAT-seitiger Kurzschluß oder Stromkreisunterbrechung
P1764	**Fehlfunktion PCM CAN-STEUERGERÄT** • Nr. 3 „Geschwindigkeit halten" fehlerhaft • Kein Antriebsdrehzahlsignal, B fehlerhaft • Batteriespannung für mehr als 0,5 s größer als 10 V • Kein Motor AUS • Kein Ausgangssignal für mehr als 1 s	• Fehlfunktion CAN CONTROLLER-Stromkreis

Fehlersymptom		Mögliche Ursache
Datenaustausch mit dem Diagnosegerät nicht möglich Wenn der Datenaustausch mit dem Diagnosegerät nicht möglich ist, liegt dies möglicherweise an einer fehlerhaften Datenleitung oder an einer Fehlfunktion des ECAT.		Fehlfunktion Datenleitung Fehlfunktion Kabelstecker ECAT-Fehlfunktion
Fahren nicht möglich	**Starten nicht möglich** Starten nicht möglich, wenn sich der Wählhebel in der Stellung „P" oder „N" befindet. Die Ursache ist wahrscheinlich eine Fehlfunktion des Motors, des Drehmomentwandlers oder der Ölpumpe	Fehlfunktion Motor Fehlfunktion Drehmomentwandler Fehlfunktion Ölpumpe
	Fährt nicht vorwärts Wenn das Fahrzeug nicht vorwärts fährt, nachdem der Wählhebel im Leerlauf von „N" nach „D", „2" oder „L" bewegt wird, ist die Ursache wahrscheinlich ein abnormaler Leitungsdruck oder eine Fehlfunktion der Kriechgang-Kupplung oder der Schaltplatte.	Leitungsdruck nicht i.O. Fehlfunktion Kriechgang-Magnetventil Fehlfunktion Kriechgang-Kupplung Fehlfunktion Schaltplatte
	Fährt nicht rückwärts Wenn das Fahrzeug nicht rückwärts fährt, nachdem der Wählhebel im Leerlauf von „N" nach „R" bewegt wird, ist die Ursache wahrscheinlich ein abnormaler Druck in der Rückwärtsgang-Kupplung oder der Niedrig- oder Rückwärtsgangbremse oder eine Fehlfunktion der Rückwärtsgang-Kupplung, der Niedrig- oder Rückwärtsgangbremse oder der Schaltplatte.	Rückwärtsgang-Kupplungsdruck nicht i.O. Druck der Niedrig- und Rückwärtsgangbremse nicht i.O. Fehlfunktion Niedrig- und Rückwärtsgang-Magnetventil Fehlfunktion Rückwärtsgangkupplung Fehlfunktion Niedrig- und Rückwärtsgangbremse Fehlfunktion Schaltplatte
	Fährt nicht (weder vorwärts noch rückwärts) Wenn das Fahrzeug weder vorwärts noch rückwärts fährt, nachdem der Wählhebel im Leerlauf von "N" in eine beliebige Fahrstufe bewegt wird, ist die Ursache wahrscheinlich ein abnormaler Leitungsdruck oder eine Fehlfunktion des Antriebsstrangs, der Ölpumpe oder der Schaltplatte.	Leitungsdruck nicht i. O. Fehlfunktion Antriebsstrang Fehlfunktion Ölpumpe Fehlfunktion Schaltplatte
Fehlfunktion beim Starten	**Motor stirbt beim Schalten ab** Wenn der Motor im Leerlauf beim Schalten von "N" nach "D" oder "R" abstirbt, ist die Ursache wahrscheinlich eine Fehlfunktion des Motors, des Drehmomentwandler-Magnetventils, der Schaltplatte oder des Drehmomentwandlers.	Fehlfunktion Motor Fehlfunktion Drehmomentwandler-Magnetventil Fehlfunktion Schaltplatte Fehlfunktion Drehmomentwandler
	Schaltverzögerung und Schaltstoß beim Wechsel von "N" nach "D" Wenn im Leerlauf beim Schalten von "N" nach "D" eine Schaltverzögerung von 2 s oder mehr auftritt oder ein übermäßiger Schaltstoß spürbar wird, ist die Ursache wahrscheinlich ein falscher Druck oder eine Fehlfunktion der Kriechgangkupplung oder eine Fehlfunktion der Schaltplatte oder des Leerlaufpositionsschalters	Kriechgang-Kupplungsdruck nicht i.O. Druck der Niedrig-/Rückwärtsgangkupplung nicht i.O. Fehlfunktion Kriechgang-Magnetventil Fehlfunktion Schaltplatte Fehlfunktion Leerlaufpositionsschalter

Fehlersymptom		Mögliche Ursache
Fehlfunktion beim Starten	**Schaltverzögerung und Schaltstoß beim Wechsel von „N" nach „R"** Wenn im Leerlauf beim Schalten von „N" nach „R" eine Schaltverzögerung von 2 s oder mehr auftritt oder ein übermäßiger Schaltstoß spürbar wird, ist die Ursache wahrscheinlich ein falscher Druck der Rückwärtsgangkupplung oder der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse oder eine Fehlfunktion der Rückwärtsgangkupplung oder der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse oder der Schaltplatte oder des Leerlaufpositionsschalters.	Rückwärtsgang-Kupplungsdruck nicht i.O. Druck der Niedrig- und Rückwärtsgangbremse nicht i.O. Fehlfunktion Niedrig-/Rückwärtsgang-Magnetventil Fehlfunktion Rückwärtsgangkupplung Fehlfunktion Niedrig- und Rückwärtsgangbremse Fehlfunktion Schaltplatte
	Schaltverzögerung und Schaltstoß beim Wechsel von „N" nach „R" und „D" Wenn im Leerlauf beim Schalten von „N" nach „R" und „D" eine Schaltverzögerung von 2 s oder mehr auftritt oder ein übermäßiger Schaltstoß spürbar wird, ist die Ursache wahrscheinlich ein falscher Leitungsdruck oder eine Fehlfunktion der Schaltplatte oder der Ölpumpe.	Fehlfunktion Leerlaufpositionsschalter Leitungsdruck nicht i.O. Fehlfunktion Ölpumpe Fehlfunktion Schaltplatte
Fehlfunktion beim Schalten	**Schaltstöße und abrupte Drehzahlzunahme** Wenn während der Fahrt beim Herauf- oder Herunterschalten Schaltstöße auftreten oder die Motordrehzahl abrupt zunimmt, ist die Ursache wahrscheinlich ein falscher Leitungsdruck oder eine Fehlfunktion eines Magnetventils, der Schaltplatte oder einer Bremse oder Kupplung.	Leitungsdruck nicht i.O. Fehlfunktion Magnetventil Fehlfunktion Ölpumpe Fehlfunktion Schaltplatte
Schaltpunkte zu hoch oder zu niedrig	**Alle Schaltpunkte** Wenn alle Schaltpunkte während der Fahrt zu hoch oder zu niedrig sind, ist die Ursache wahrscheinlich eine Fehlfunktion des Abtriebswellen-Drehzahlsensors, des Drosselklappensensors oder eines Magnetventils.	Fehlfunktion Bremse oder Kupplung Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahlsensor Fehlfunktion Drosselklappensensor Fehlfunktion Magnetventil Leitungsdruck nicht i.O.
	Einige Schaltpunkte Wenn einige Schaltpunkte während der Fahrt zu hoch oder zu niedrig sind, ist die Ursache wahrscheinlich eine Fehlfunktion der Schaltplatte. Es kann sich allerdings auch um ein normales Steuerungsphänomen handeln.	Fehlfunktion Schaltplatte ECAT-Fehlfunktion
Getriebe schaltet nicht	**Kein Fehlercode** Wenn das Getriebe während der Fahrt nicht schaltet und kein Fehlercode gesetzt wird, ist die Ursache wahrscheinlich eine Fehlfunktion des Wählhebelpositionsschalters oder eine ECAT-Fehlfunktion.	Fehlfunktion Wählhebelpositionsschalter ECAT-Fehlfunktion
Fehlfunktion während der Fahrt	**Mäßige Beschleunigung** Wenn die Beschleunigungswerte selbst beim Herunterschalten mäßig sind, ist die Ursache wahrscheinlich eine Fehlfunktion des Motors, einer Bremse oder einer Kupplung.	

Fehlersymptom		Mögliche Ursache
Fehlfunktion während der Fahrt	**Vibrationen** Wenn bei konstanter Geschwindigkeit oder beim Beschleunigen / Verzögern in der höchsten Fahrstufe Vibrationen auftreten, ist die Ursache wahrscheinlich ein falscher Druck der Dämpferkupplung oder eine Fehlfunktion des Motors, des Drehmomentwandler-Magnetventils, des Drehmomentwandlers oder der Schaltplatte.	Fehlfunktion Motor Fehlfunktion Bremse oder Kupplung Dämpfer-Kupplungsdruck nicht i.O. Fehlfunktion Drehmomentwandler-Magnetventil
Wählhebelpositionsschalter Ursache ist wahrscheinlich eine Fehlfunktion des Sperrschalter-Stromkreises, des Zündschalter-Stromkreises oder eine ECAT-Fehlfunktion.		Fehlfunktion Drehmomentwandler Fehlfunktion Schaltplatte Fehlfunktion Wählhebelpositionsschalter Fehlfunktion Zündschalter
Geschwindigkeitssensor Ursache ist wahrscheinlich eine Fehlfunktion des Geschwindigkeitssensor-Stromkreises oder eine ECAT-Fehlfunktion.		Fehlfunktion Klimaanlage ECAT-Fehlfunktion Fehlfunktion Geschwindigkeitssensor Fehlfunktion Kabelstecker

Aktivierte Bauteile in den einzelnen Wählhebelstellungen

Bauteil / Wählhebelstellung		Kriechgang-kupplung	Rückwärtsgang-kupplung	Overdrive-kupplung	Niedrig-/ Rückwärtsgang-bremse	2 Bremse
P	Parken	-	-	-	0	-
R	Rückwärtsgang	-	0	-	0	-
N	Neutral	-	-	-	0	-
D	1. Gang	0	-	-	0	-
	2. Gang	0	-	-	-	0
	3. Gang	0	-	0	-	-
	4. Gang	-	-	0	-	0
2	1. Gang	0	-	-	0	-
	2. Gang	0	-	-	-	0
L	1. Gang	0	-	-	0	-

*1 Bei einer Geschwindigkeit von 5 km/h oder darüber

D	1. Gang	0	-	-	- (Freilaufkupplung statt LR betätigen)	-
2	1. Gang	0	-	-	- (Freilaufkupplung statt LR betätigen)	-

*2 Wenn sich der Schalter „Hold“ in der Stellung „ON“ und der Wählhebel in der Stellung „2“ befindet

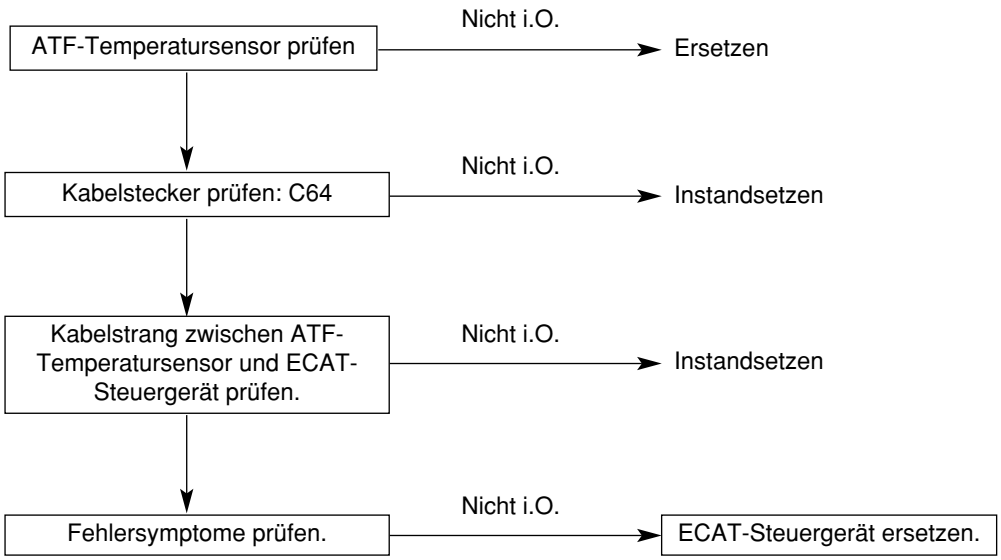
D	2. Gang	0	-	-	-	0
	3. Gang	0	-	0	-	-
2	2. Gang	0	-	-	-	0
L	1. Gang	0	-	-	0	-

Bauteile und ihre Funktion

Bauteil	Funktion
Kriechgang-Kupplung	Kraftschluß zwischen Antriebswelle und Kriechgang-Zentralrad
Rückwärtsgangkupplung	Kraftschluß zwischen Antriebswelle und Rückwärtsgang-Zentralrad
Overdrive-Kupplung	Kraftschluß zwischen Antriebswelle und Overdrive-Planetenradträger
Niedrig-/Rückwärtsgangbremse	Sperrt Niedrig-/Rückwärtsgang-Zahnring und Overdrive-Planetenradträger
2 Bremse	Sperrt Rückwärtsgang-Zentralrad

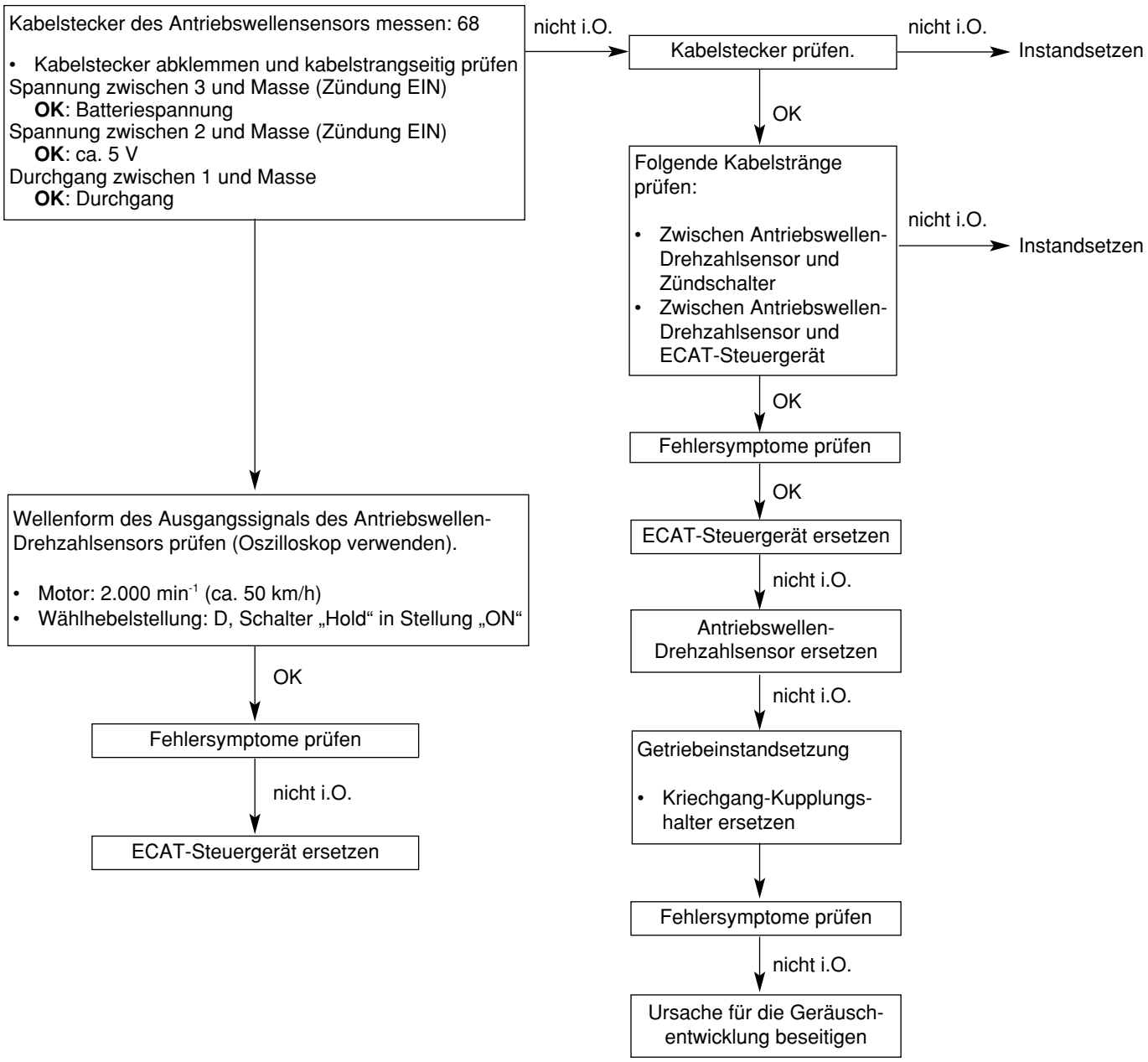
Aktivierte Bauteile in den einzelnen Wählhebelstellungen

Fehlercodes P0713, P0712 ATF-Temperatursensor	Mögliche Ursache
Wenn die Ausgangsspannung des ATF-Temperatursensors nach einer Fahrtzeit von 10 Minuten mindestens 2,6 V beträgt (wenn die ATF-Temperatur nicht steigt), erkennt das System eine Stromkreisunterbrechung im ATF-Temperatursensor und die Fehlercodes P0713, P0712 werden gesetzt. Wenn die Spannung des Ausgangssignals des ATF-Temperatursensors für die Dauer von mindestens 1 s einer Temperatur von 200 °C oder darüber entspricht, erkennt das System eine Stromkreisunterbrechung im ATF-Temperatursensor und die Fehlercodes P0713, P0712 werden gesetzt.	• Fehlfunktion ATF-Temperatursensor • Fehlfunktion Kabelstecker • ECAT-Fehlfunktion



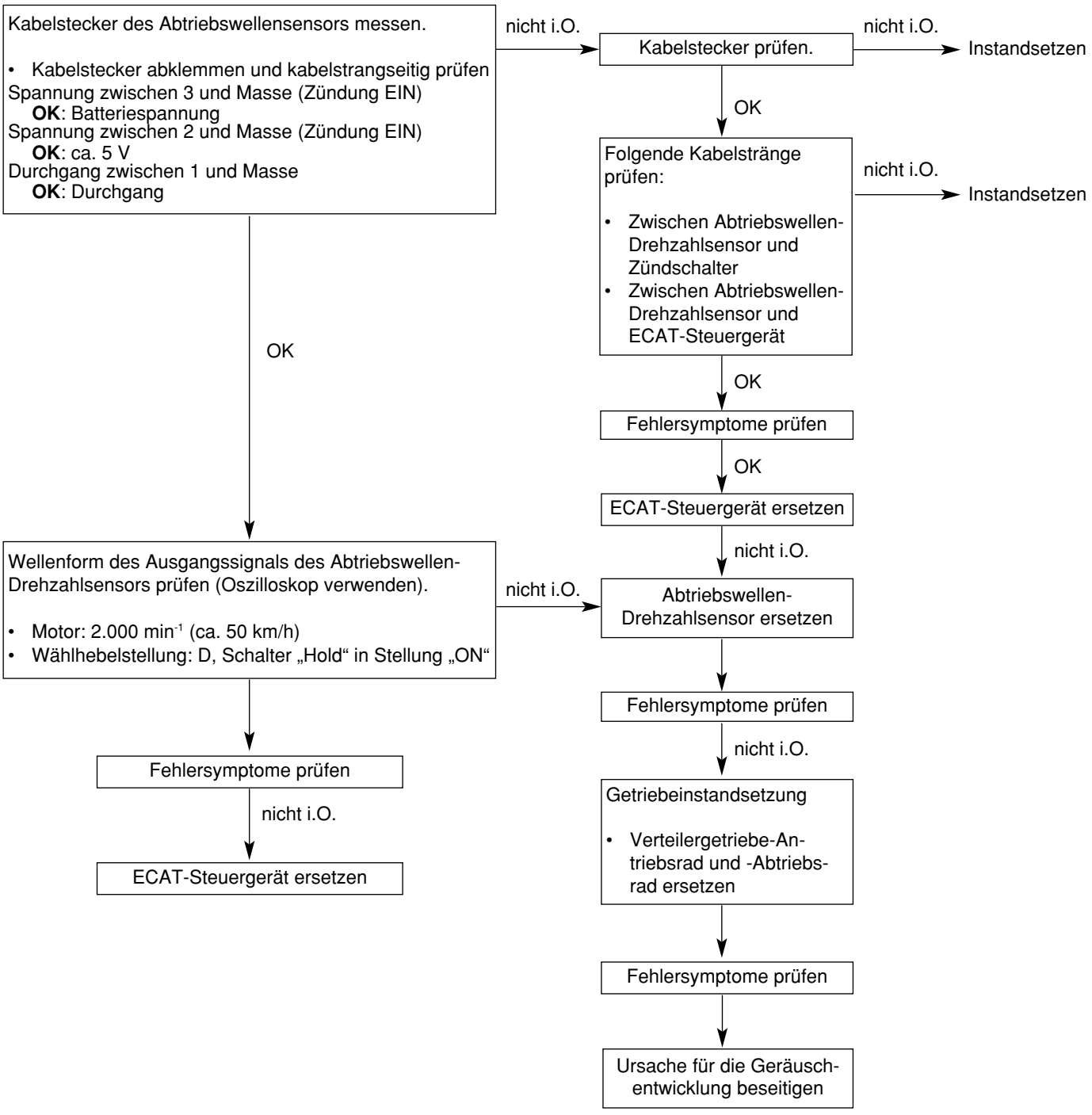
CORUS-1

Fehlercode P0715 Antriebswellen-Drehzahlsensor	Mögliche Ursache
Wenn in Fahrstufe 3 oder 4 bei einer Geschwindigkeit von mindestens 30 km/h für die Dauer von mindestens 1 Sekunde kein Ausgangssignal des Antriebswellen-Drehzahlsensor ermittelt wird, erkennt das System einen Kurzschluß oder eine Stromkreisunterbrechung im Antriebswellen-Drehzahlsensor und der Fehlercode P0715 wird gesetzt. Wenn der Fehlercode P0715 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 oder 2 (Notlaufmodus).	• Fehlfunktion Antriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Kriechgang-Kupplungsklinke • Fehlfunktion Kabelstecker • ECAT-Fehlfunktion



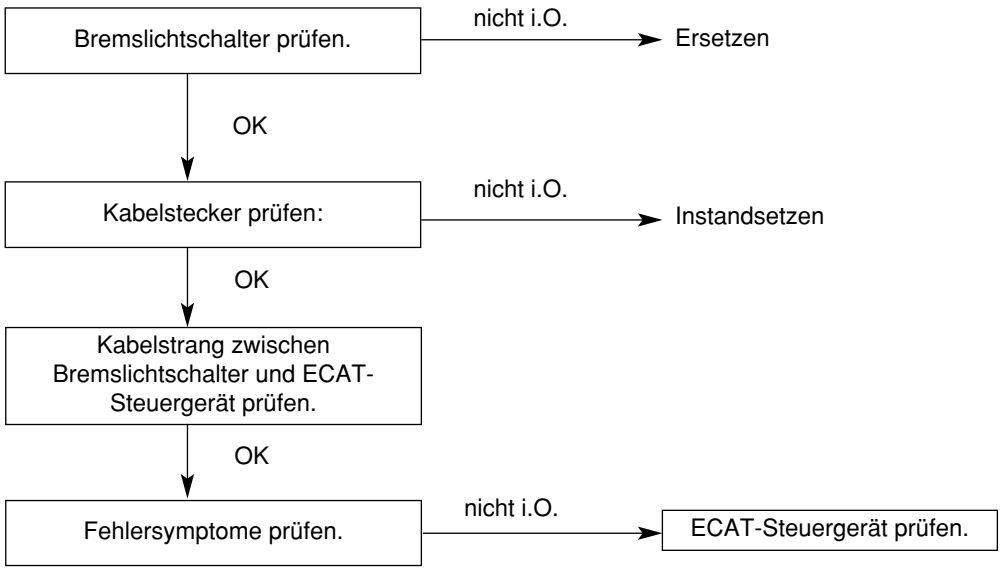
CORUS-1-1

Fehlercode P0720 Abtriebswellen-Drehzahlsensor	Mögliche Ursache
Wenn das Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors in Fahrstufe 3 oder 4 bei einer Geschwindigkeit von mindestens 30 km/h maximal 50% des Werts des Geschwindigkeitssensors ergibt, erkennt das System einen Kurzschluß oder eine Stromkreisunterbrechung im Abtriebswellen-Drehzahlsensor und der Fehlercode P0720 wird gesetzt. Wenn der Fehlercode P0720 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 oder 2 (Notlaufmodus).	• Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Verteilergetriebe-Antriebsrad oder -Antriebsrad • Fehlfunktion Kabelstecker • ECAT-Fehlfunktion



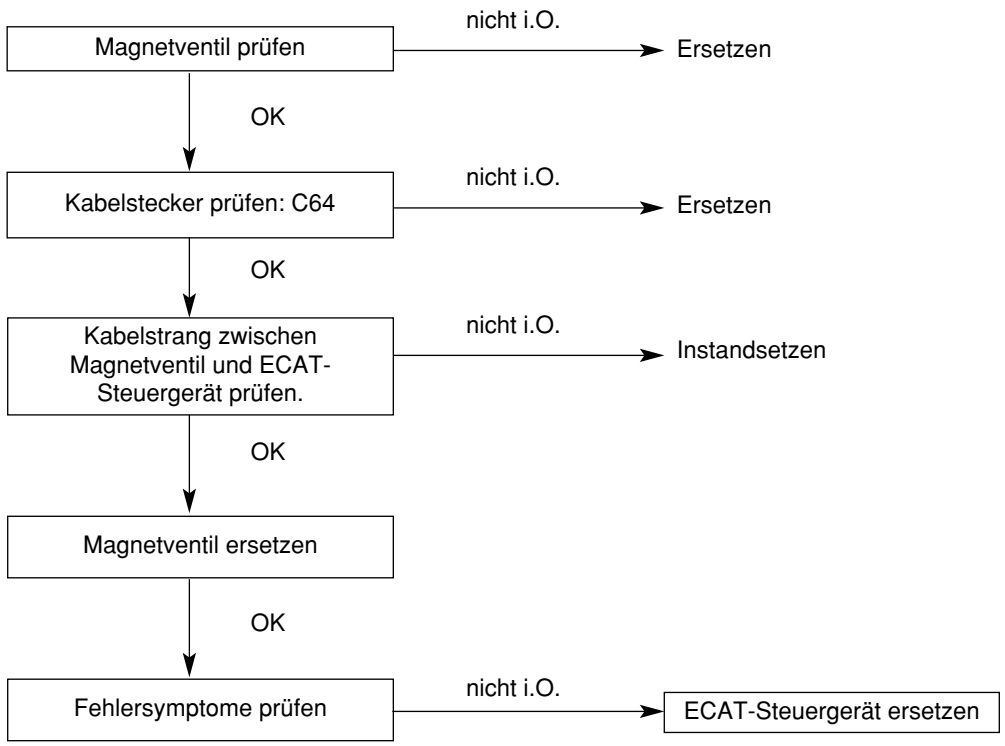
CORUS-2

Fehlercode P0703 Bremslichtschalter	Mögliche Ursache
Wenn der Bremslichtschalter während der Fahrt mindestens 5 Minuten in der Stellung „AN“ bleibt, erkennt das System einen Kurzschluß im Bremslichtschalter und der Fehlercode 0703 wird gesetzt.	• Fehlfunktion Bremslichtschalter • Fehlfunktion Kabelstecker • ECAT-Fehlfunktion



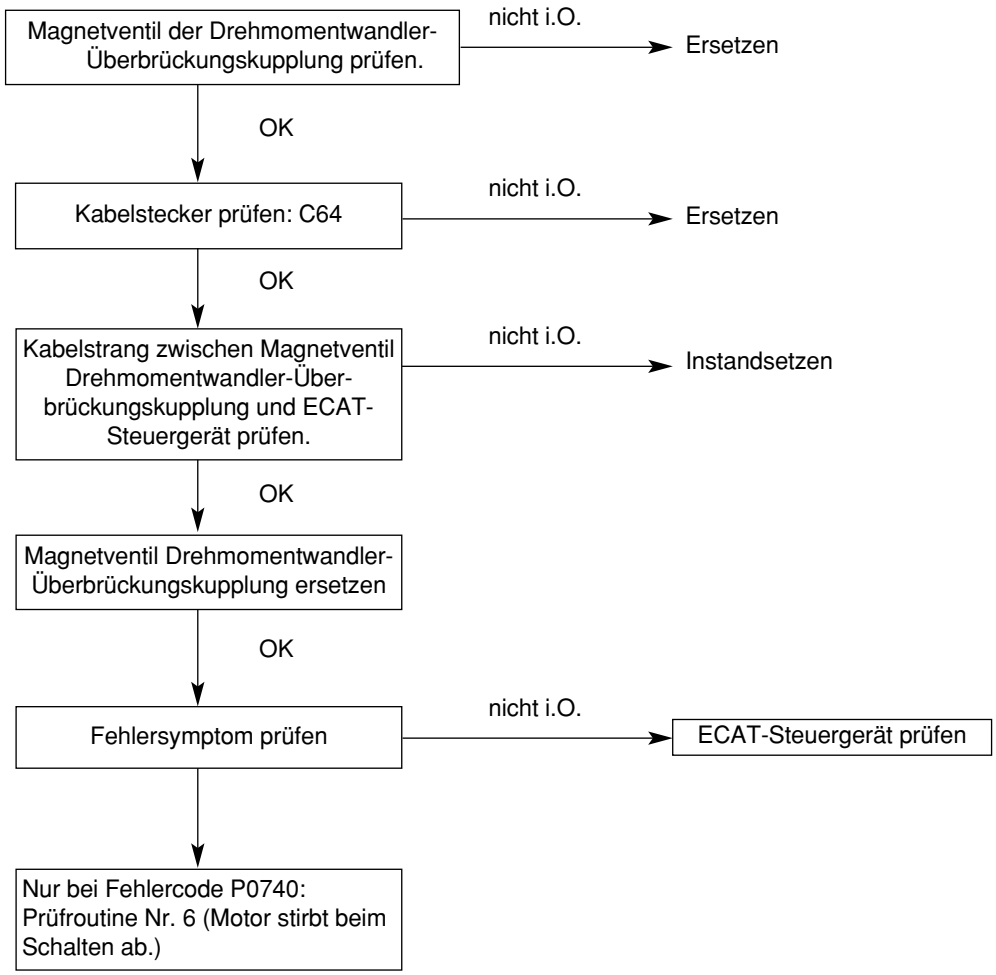
CORUS-1

Fehlercode 0750 Antriebswellen-Drehzahlsensor **Fehlercode P0755 Antriebswellen-Drehzahlsensor** **Fehlercode P0760 Antriebswellen-Drehzahlsensor** **Fehlercode P0765 Antriebswellen-Drehzahlsensor**	**Mögliche Ursache**
Wenn der Widerstandswert eines Magnetventils zu gering oder zu hoch ist, erkennt das System einen Kurzschluß oder eine Stromkreisunterbrechung im Magnetventil und der entsprechende Fehlercode wird gesetzt. Das Getriebe bleibt in Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).	• Fehlfunktion Magnetventil • Fehlfunktion Kabelstecker • ECAT-Fehlfunktion



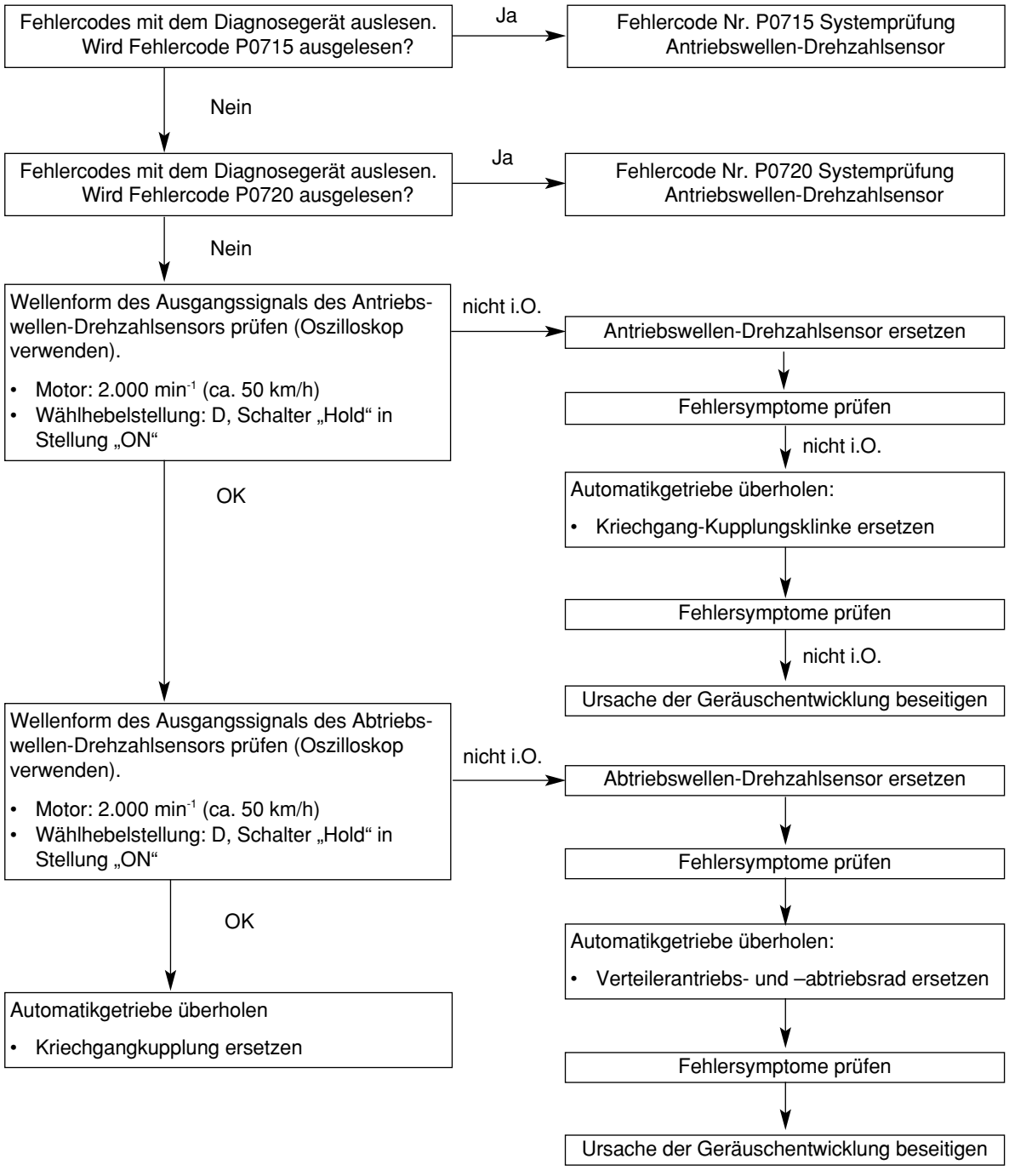
CORUS--23

Fehlercode P0743 Drehmomentwandler-Magnetventil	Mögliche Ursache
Wenn der Widerstandswert des Drehmomentwandler-Magnetventils zu gering oder zu groß ist, erkennt das System einen Kurzschluß oder eine Stromkreisunterbrechung im Drehmomentwandler-Magnetventil und der Fehlercode P0743 wird gesetzt. Wenn das Tastverhältnis für das Drehmomentwandler-Magnetventil für die Dauer von mindestens 4 Sekunden 100% beträgt, erkennt das System eine Fehlfunktion der Drehmomentwandler-Steuerung und der Fehlercode P0740 wird gesetzt. Wenn der Fehlercode P0743 gesetzt wird, bleibt das Getriebe in der Fahrstufe 3 (Notlaufmodus). Wenn die Wandler-Überbrückungskupplung für eine Dauer von 10 s eingerückt bleibt, während das ECAT versucht, die Überbrückungskupplung zu trennen, erkennt das System eine Fehlfunktion der Überbrückungskupplung und Fehlercode P0740 wird gesetzt.	• Fehlfunktion Drehmomentwandler-Überbrückungskupplung • Fehlfunktion Kabelstecker • ECAT-Fehlfunktion



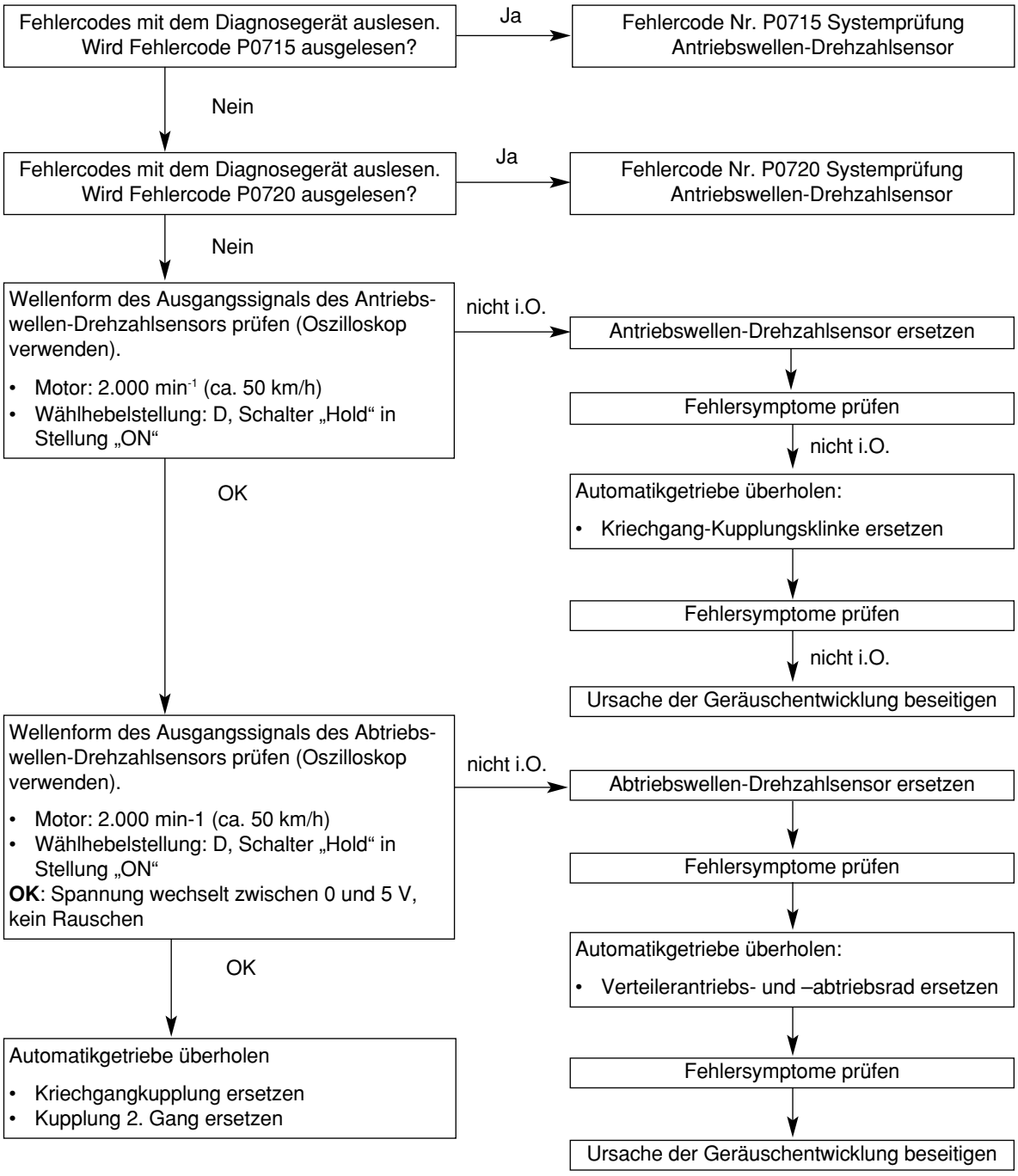
CORUS-24

Fehlercode P0731 Übersetzungsverhältnis 1. Gang nicht i.O.	Mögliche Ursache
Wenn nach dem Schalten in Fahrstufe 1 das Produkt aus dem Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors und dem Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe 1 dem Ausgangssignal des Antriebswellen-Drehzahlsensors nicht entspricht, wird der Fehlercode P0731 gesetzt. Wenn der Fehlercode P0731 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).	• Fehlfunktion Antriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Kriechgang-Kupplungsklinke • Fehlfunktion Niedriggang-/Rückwärtsgangbremse • Fehlfunktion Kriechgangkupplung • Geräuschentwicklung



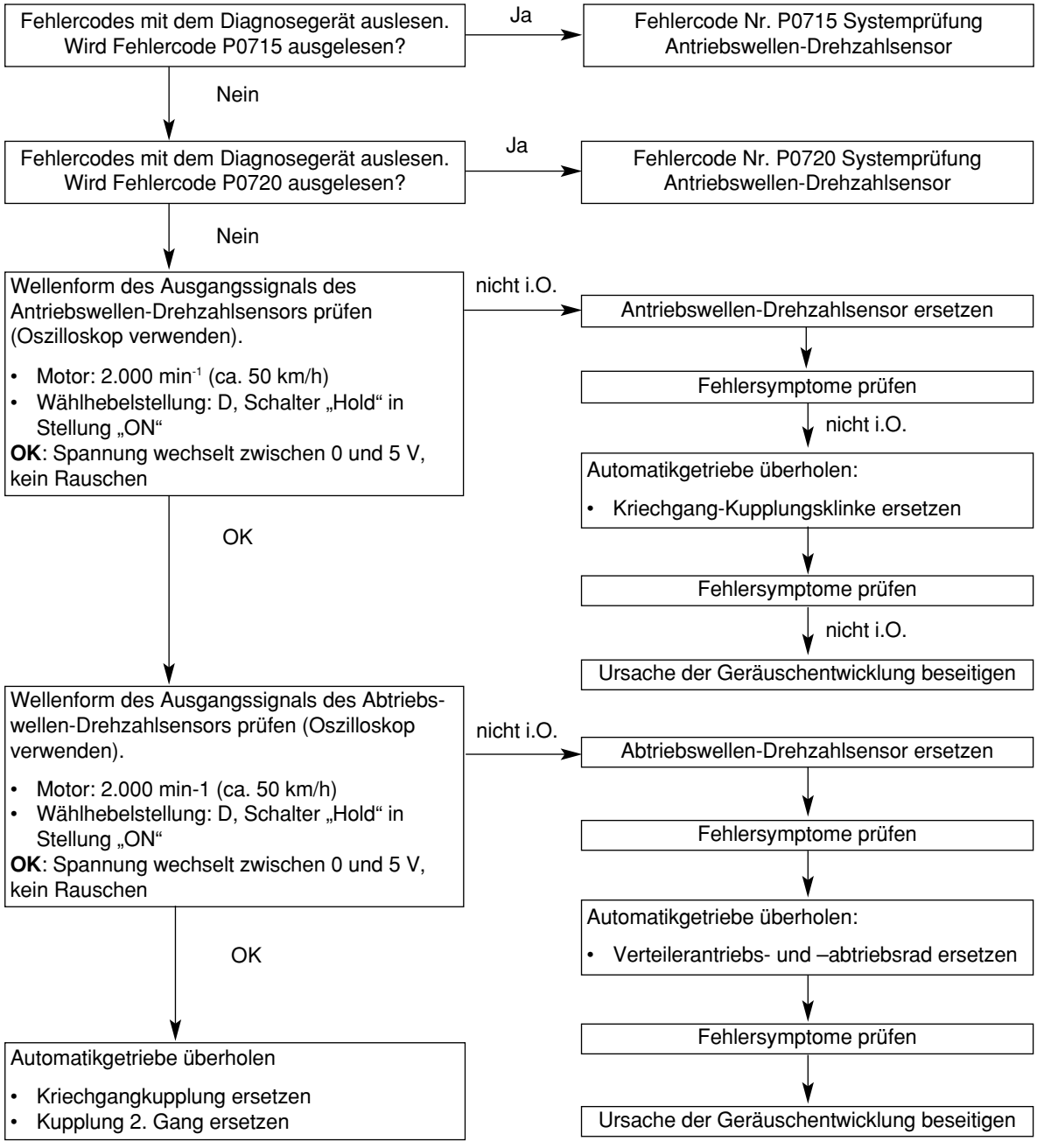
CORUS-3

Fehlercode P0732 Übersetzungsverhältnis 2. Gang nicht i.O.	Mögliche Ursache
Wenn nach dem Schalten in Fahrstufe 2 das Produkt aus dem Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors und dem Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe 2 dem Ausgangssignal des Antriebswellen-Drehzahlsensors nicht entspricht, wird der Fehlercode P0732 gesetzt. Wenn der Fehlercode P0732 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).	• Fehlfunktion Antriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Kriechgang-Kupplungsklinke • Fehlfunktion Verteilerantriebs- oder abtriebsrad • Fehlfunktion Kriechgangkupplung • Geräuschentwicklung



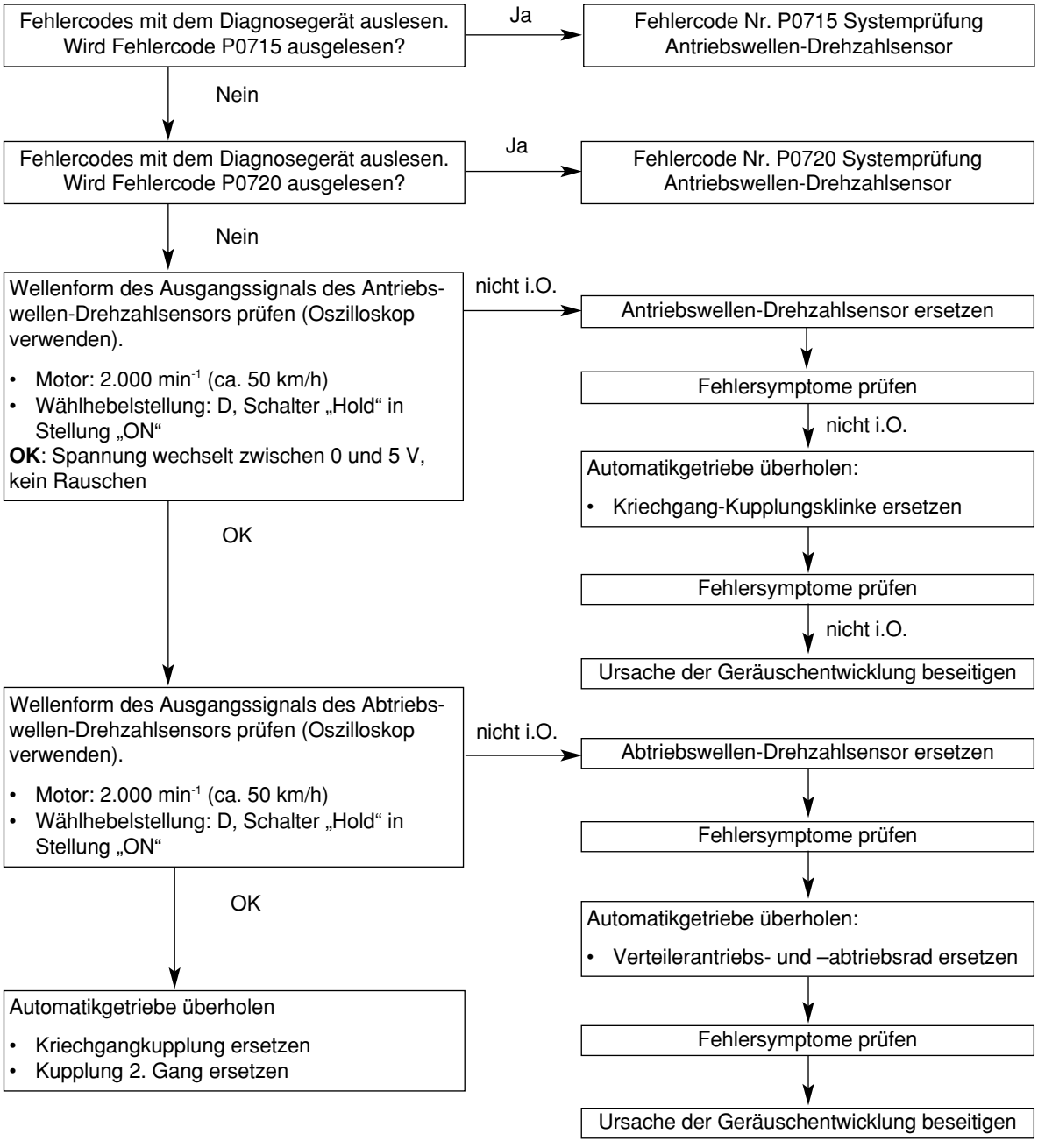
CORUS-25

Fehlercode P0733 Übersetzungsverhältnis 3. Gang nicht i.O.	Mögliche Ursache
Wenn nach dem Schalten in Fahrstufe 3 das Produkt aus dem Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors und dem Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe 3 dem Ausgangssignal des Antriebswellen-Drehzahlsensors nicht entspricht, wird der Fehlercode P0733 gesetzt. Wenn der Fehlercode P0733 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).	• Fehlfunktion Antriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Kriechgang-Kupplungsklinke • Fehlfunktion Verteilerantriebs- oder abtriebsrad • Fehlfunktion Niedrig-/Rückwärtsgangbremse • Fehlfunktion Kriechgangkupplung • Geräuschentwicklung



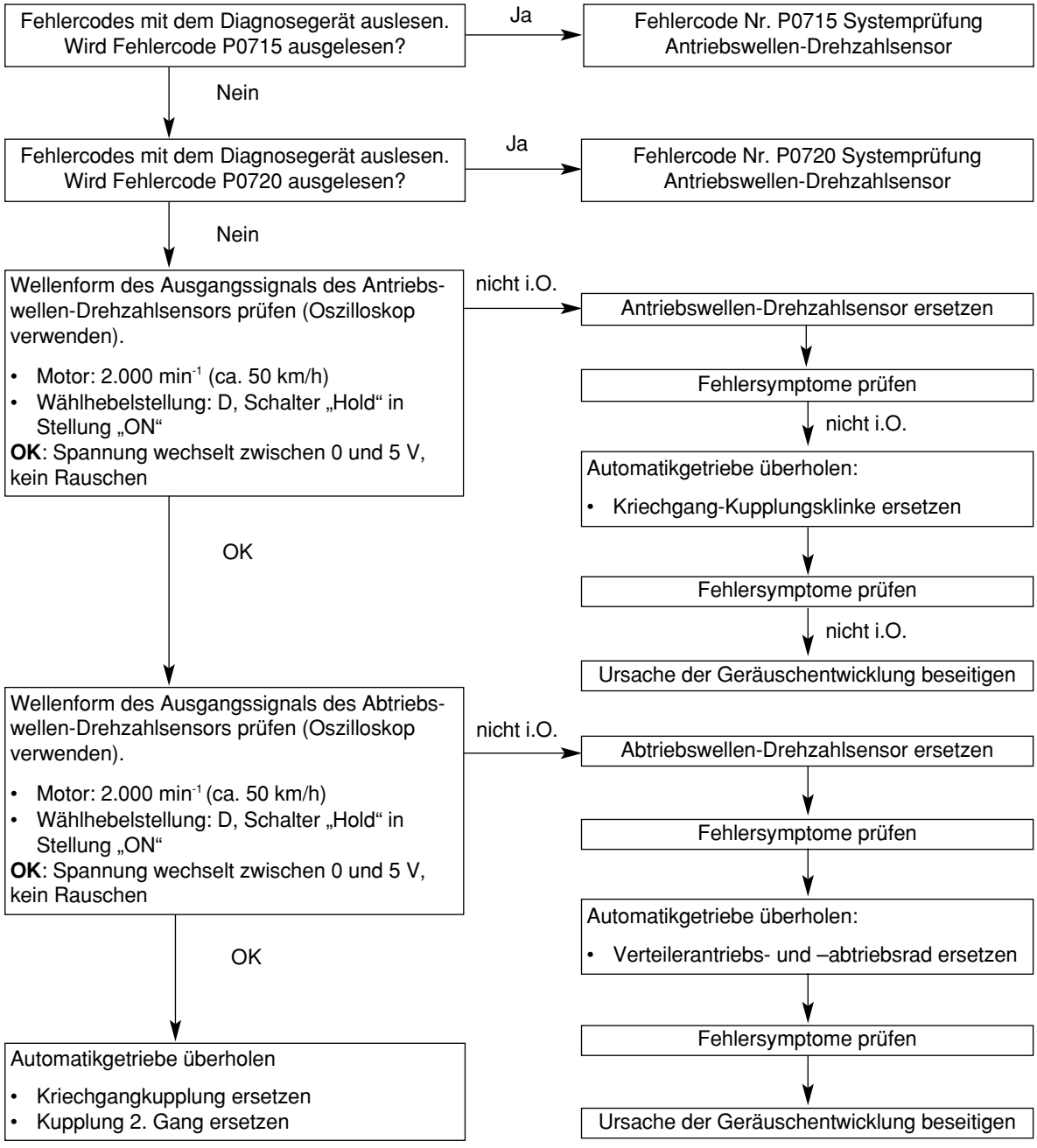
CORUS-26

Fehlercode P0733 Übersetzungsverhältnis 4. Gang nicht i.O.	Mögliche Ursache
Wenn nach dem Schalten in Fahrstufe 4 das Produkt aus dem Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors und dem Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe 4 dem Ausgangssignal des Antriebswellen-Drehzahlsensors nicht entspricht, wird der Fehlercode P0734 gesetzt. Wenn der Fehlercode P0734 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).	• Fehlfunktion Antriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Kriechgang-Kupplungsklinke • Fehlfunktion Verteilerantriebs- oder abtriebsrad • Fehlfunktion Niedrig-/Rückwärtsgangbremse • Fehlfunktion Kriechgangkupplung • Geräuschentwicklung



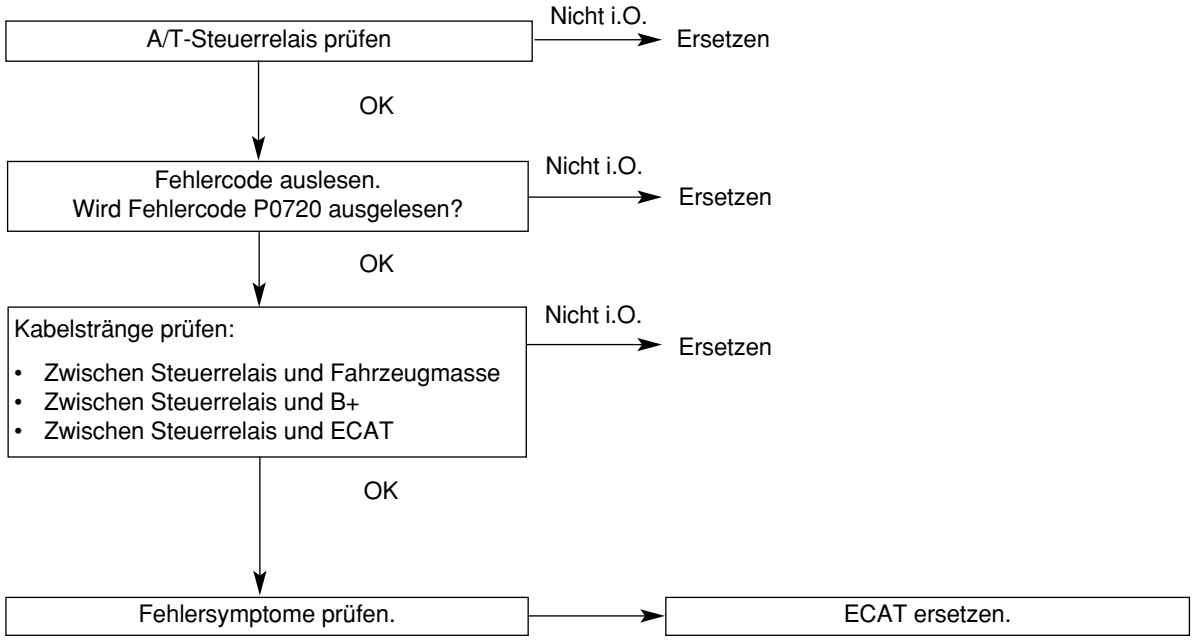
CORUS-27

Fehlercode P0736 Übersetzungsverhältnis Rückwärtsgang nicht i.O.	Mögliche Ursache
Wenn nach dem Schalten in Fahrstufe „R“ das Produkt aus dem Ausgangssignal des Abtriebswellen-Drehzahlsensors und dem Übersetzungsverhältnis der Fahrstufe „R“ dem Ausgangssignal des Antriebswellen-Drehzahlsensors nicht entspricht, wird der Fehlercode P0736 gesetzt. Wenn der Fehlercode P0736 viermal gesetzt wurde, bleibt das Getriebe in Fahrstufe 3 (Notlaufmodus).	• Fehlfunktion Antriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Kriechgang-Kupplungsklinke • Fehlfunktion Verteilerantriebs- oder abtriebsrad • Fehlfunktion Niedrig-/Rückwärtsgangbremse • Fehlfunktion Kriechgangkupplung • Geräuschentwicklung



CORUS-26

Fehlercode P1723 A/T-Steuerrelais	Mögliche Ursache
Wenn die Relaisspannung nach dem Einschalten der Zündung weniger als 7 V beträgt, erkennt das System eine Stromkreisunterbrechung oder einen Kurzschluß der A/T-Steuerrelaismasse und der Fehlercode P1723 wird gesetzt. Das Getriebe wird in Fahrstufe 3 gesperrt (Notlaufmodus).	• Fehlfunktion A/T-Steuerrelais • Fehlfunktion Kabelstecker • ECAT-Fehlfunktion

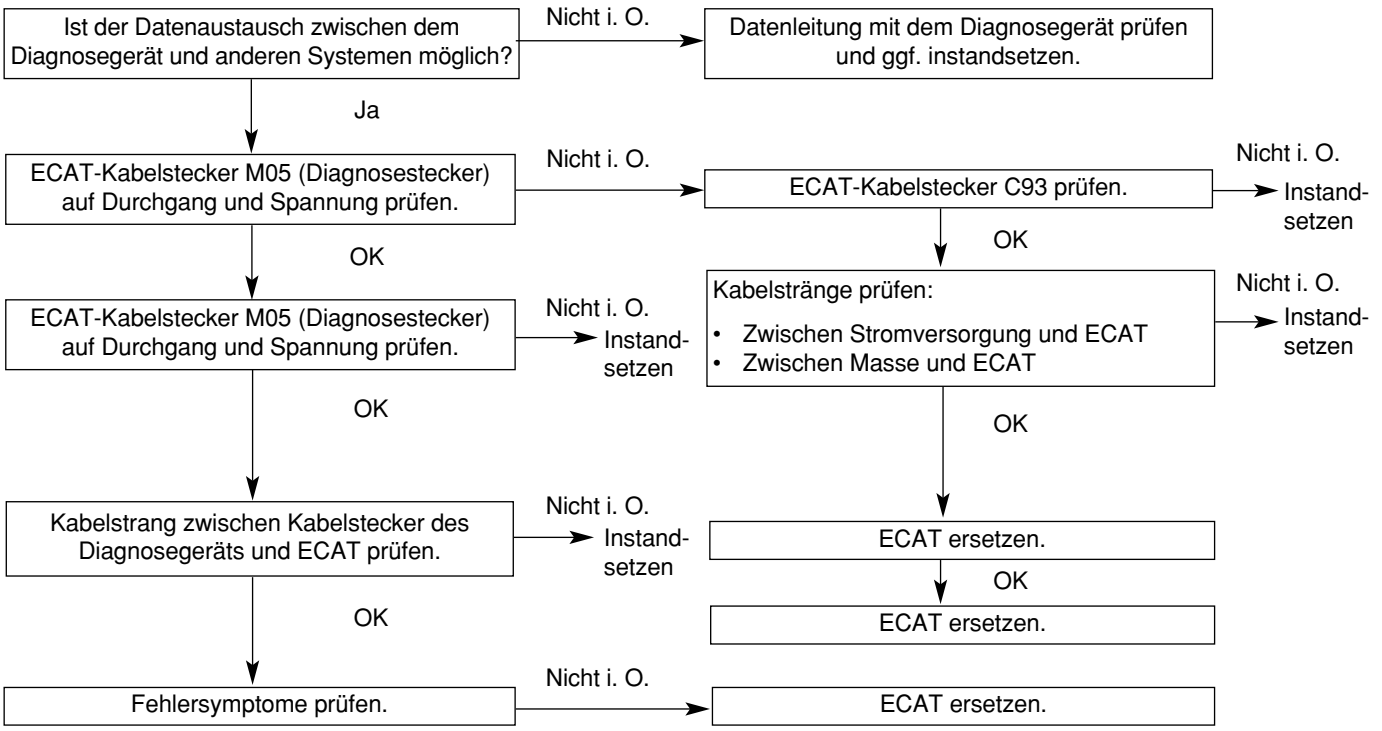


CORUS-4

Prüfverfahren für Fehlersymptome

Prüfverfahren 1

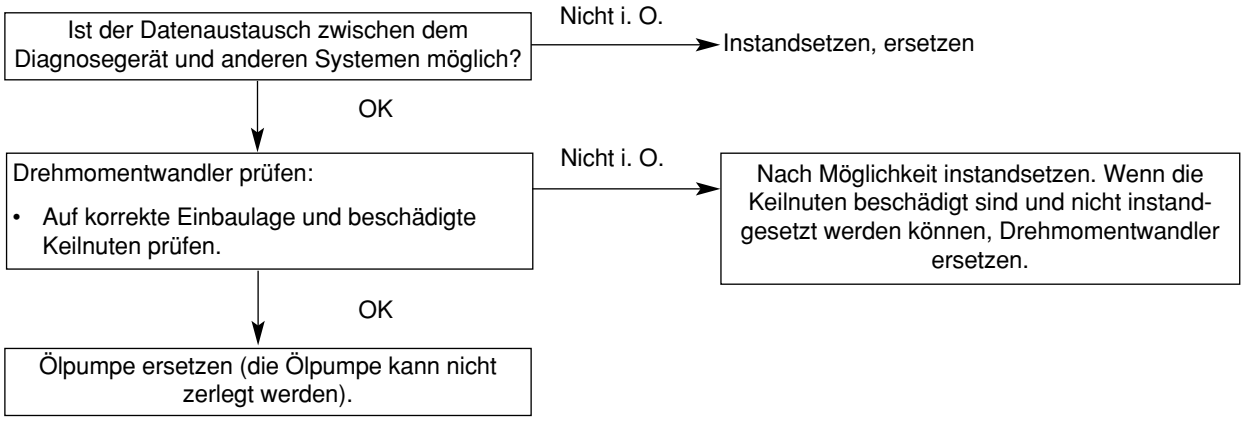
Datenaustausch mit dem Diagnosegerät	Mögliche Ursache
Wenn der Datenaustausch mit dem Diagnosegerät nicht möglich ist, liegt dies möglicherweise an einer fehlerhaften Datenleitung oder an einer Fehlfunktion des ECAT.	• Fehlfunktion Datenleitung • Fehlfunktion Kabelstecker • ECAT-Fehlfunktion



CORUS-5

Prüfverfahren 2

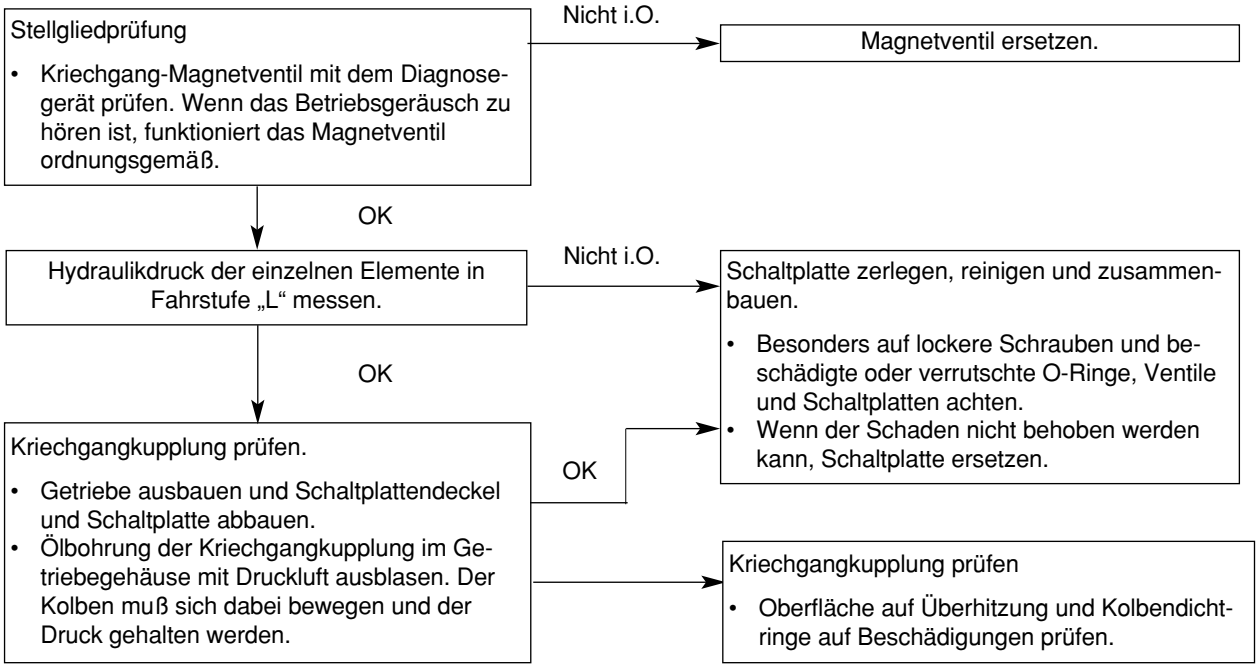
Starten nicht möglich	Mögliche Ursache
Starten nicht möglich, wenn sich der Wählhebel in der Stellung „P“ oder „N“ befindet. Die Ursache ist wahrscheinlich eine Fehlfunktion des Motors, des Drehmomentwandlers oder der Ölpumpe	• Fehlfunktion Motor • Fehlfunktion Drehmomentwandler • Fehlfunktion Ölpumpe



CORUS-6

Prüfverfahren 3

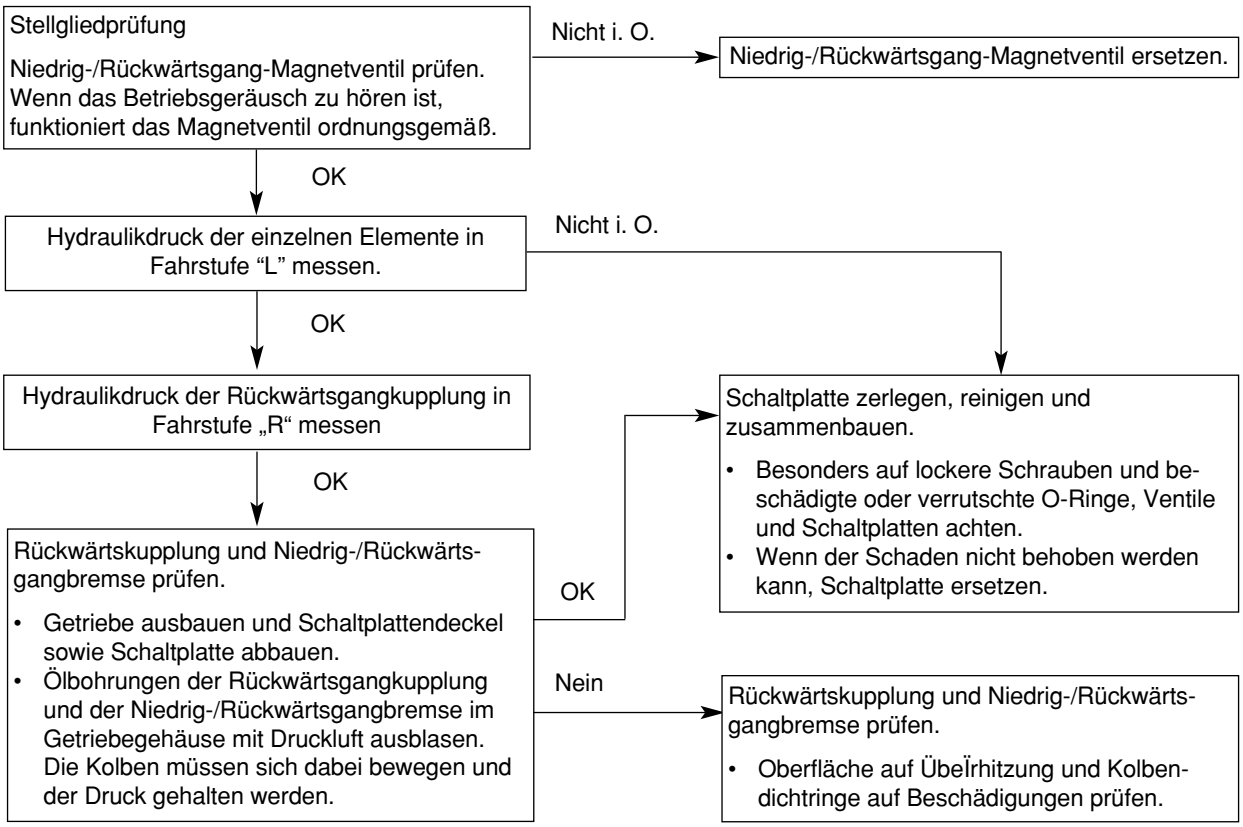
Fährt nicht vorwärts	Mögliche Ursache
Wenn das Fahrzeug nicht vorwärts fährt, nachdem der Wählhebel im Leerlauf von „N“ nach „D“, „2“ oder „L“ bewegt wird, ist die Ursache wahrscheinlich ein abnormaler Leitungsdruck oder eine Fehlfunktion der Kriechgang-Kupplung oder der Schaltplatte.	• Leitungsdruck nicht i.O. • Fehlfunktion Kriechgang-Magnetventil • Fehlfunktion Kriechgang-Kupplung • Fehlfunktion Schaltplatte



CORUS-7

Prüfverfahren 4

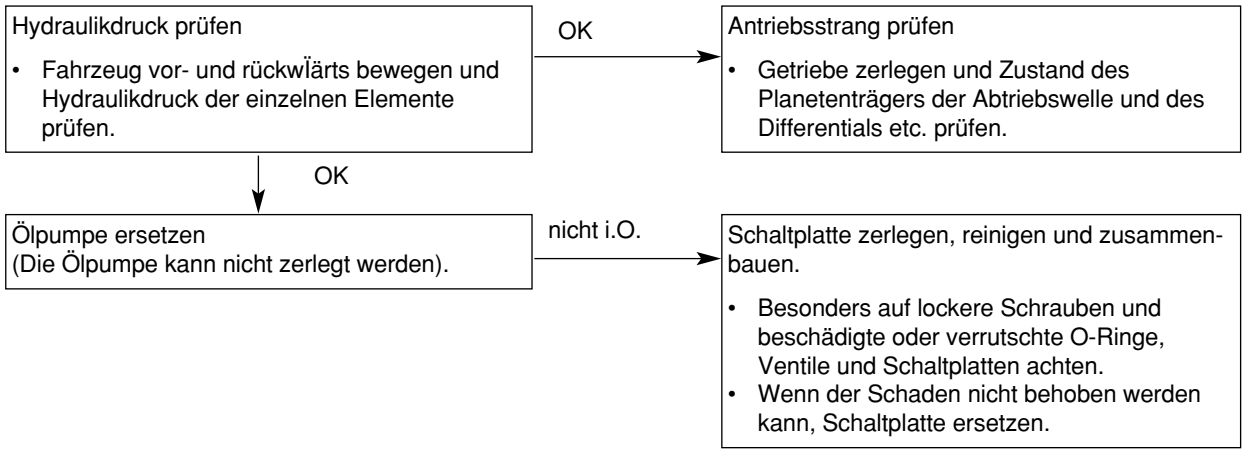
Fährt nicht rückwärts	Mögliche Ursache
Wenn das Fahrzeug nicht rückwärts fährt, nachdem der Wählhebel im Leerlauf von „N“ nach „R“ bewegt wird, ist die Ursache wahrscheinlich ein abnormaler Druck in der Rückwärtsgang-Kupplung oder der Niedrig- oder Rückwärtsgangbremse oder eine Fehlfunktion der Rückwärtsgang-Kupplung, der Niedrig- oder Rückwärtsgangbremse oder der Schaltplatte.	• Rückwärtsgang-Kupplungsdruck nicht i.O. • Druck der Niedrig- und Rückwärtsgangbremse nicht i.O. • Fehlfunktion Niedrig- und Rückwärtsgang-Magnetventil • Fehlfunktion Rückwärtsgangkupplung • Fehlfunktion Schaltplatte



CORUS-8

Prüfverfahren 5

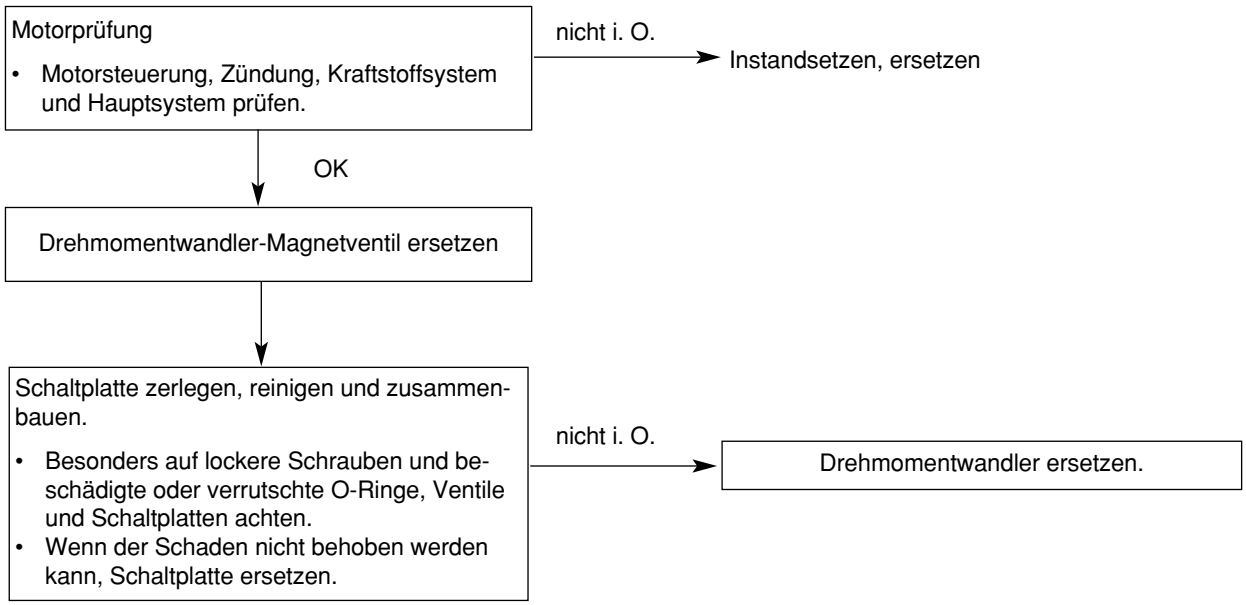
Fahrzeug fährt nicht (weder vorwärts noch rückwärts)	Mögliche Ursache
Wenn das Fahrzeug weder vorwärts noch rückwärts fährt, nachdem der Wählhebel im Leerlauf von „N“ in eine beliebige Fahrstufe bewegt wird, ist die Ursache wahrscheinlich ein abnormaler Leitungsdruck oder eine Fehlfunktion des Antriebsstrangs, der Ölpumpe oder der Schaltplatte.	• Leitungsdruck nicht i. O. • Fehlfunktion Kriechgang-Magnetventil • Fehlfunktion Kriechgangkupplung • Fehlfunktion Schaltplatte



CORUS-9

Prüfverfahren 6

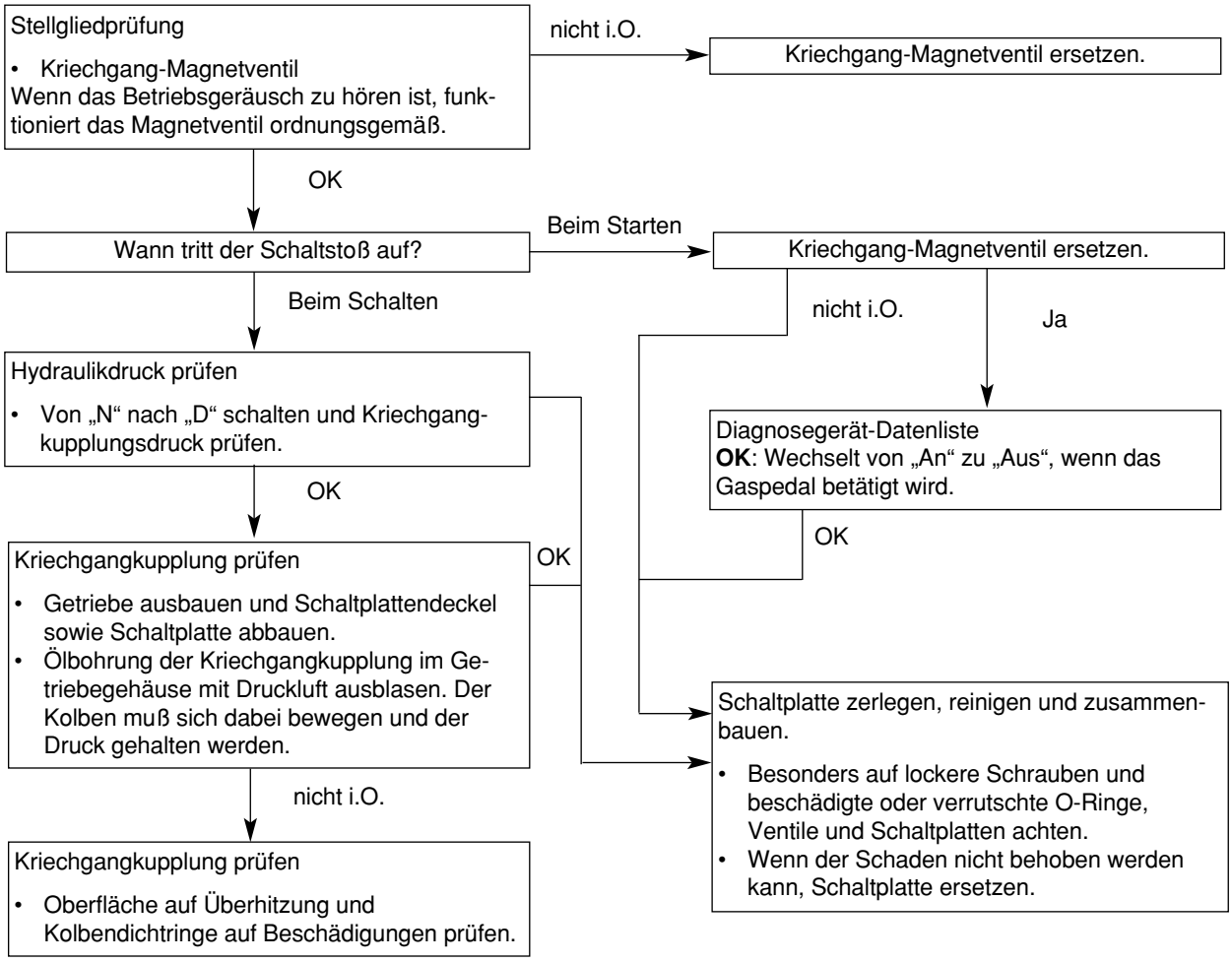
Motor stirbt beim Schalten ab	Mögliche Ursache
Wenn der Motor im Leerlauf beim Schalten von „N“ nach „D“ oder „R“ abstirbt, ist die Ursache wahrscheinlich eine Fehlfunktion des Motors, des Drehmomentwandler-Magnetventils, der Schaltplatte oder des Drehmomentwandlers (Fehlfunktion Dämpferkupplung).	• Fehlfunktion Motor • Fehlfunktion Drehmomentwandler-Magnetventil • Fehlfunktion Schaltplatte • Fehlfunktion Drehmomentwandler (Fehlfunktion Dämpferkupplung)



CORUS-10

Prüfverfahren 7

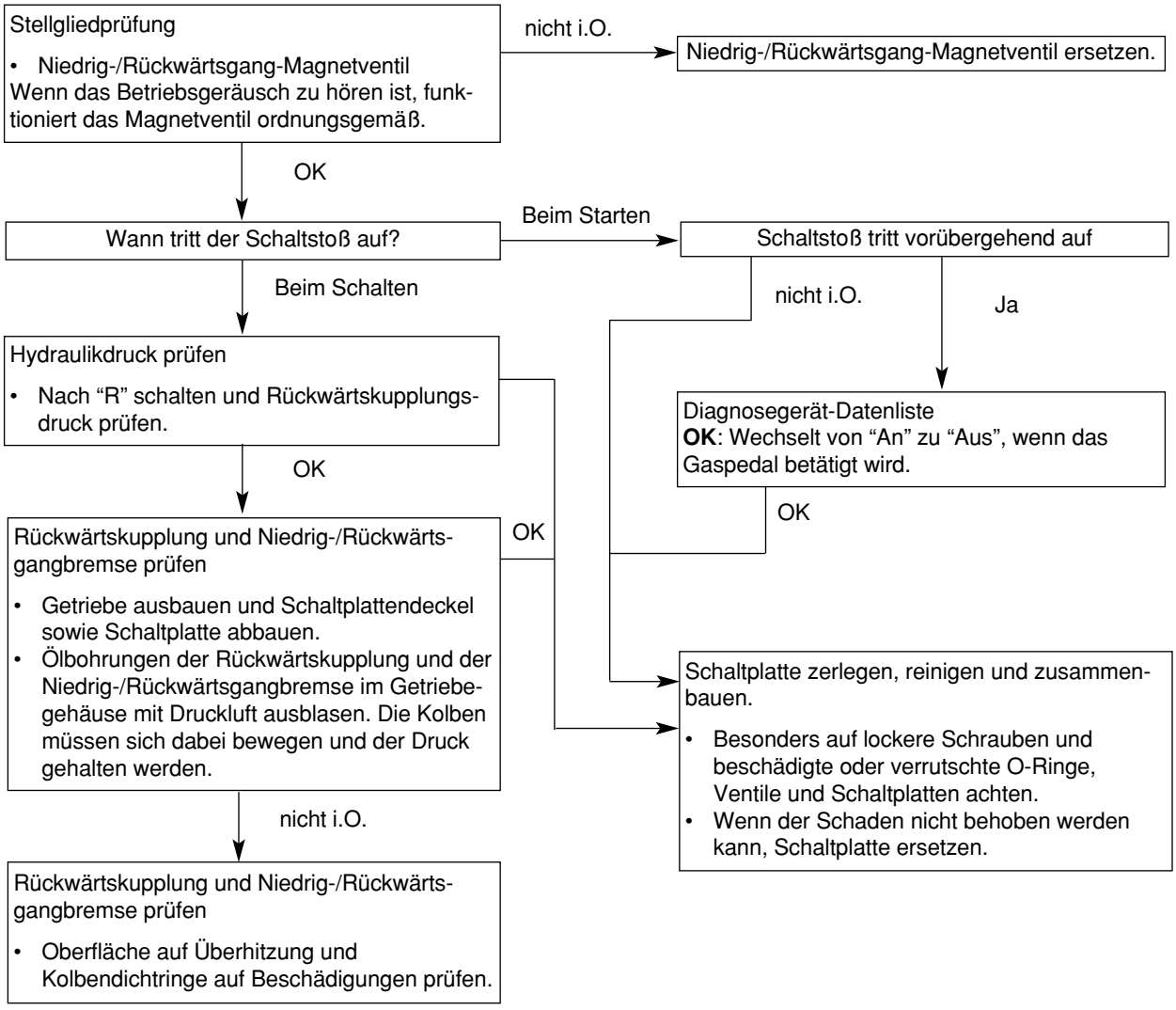
Schaltverzögerung und Schaltstoß beim Wechsel von „N“ nach „D“	Mögliche Ursache
Wenn im Leerlauf beim Schalten von „N“ nach „D“ eine Schaltverzögerung von 2 s oder mehr auftritt oder ein übermäßiger Schaltstoß spürbar wird, ist die Ursache wahrscheinlich ein falscher Druck oder eine Fehlfunktion der Kriechgangkupplung.	• Kriechgang-Kupplungsdruck nicht i.O. • Druck der Niedrig-/Rückwärtskupplung nicht i.O. • Fehlfunktion Kriechgang-Magnetventil • Fehlfunktion Schaltplatte • Fehlfunktion Leerlaufpositionsschalter



CORUS-12

Prüfverfahren 8

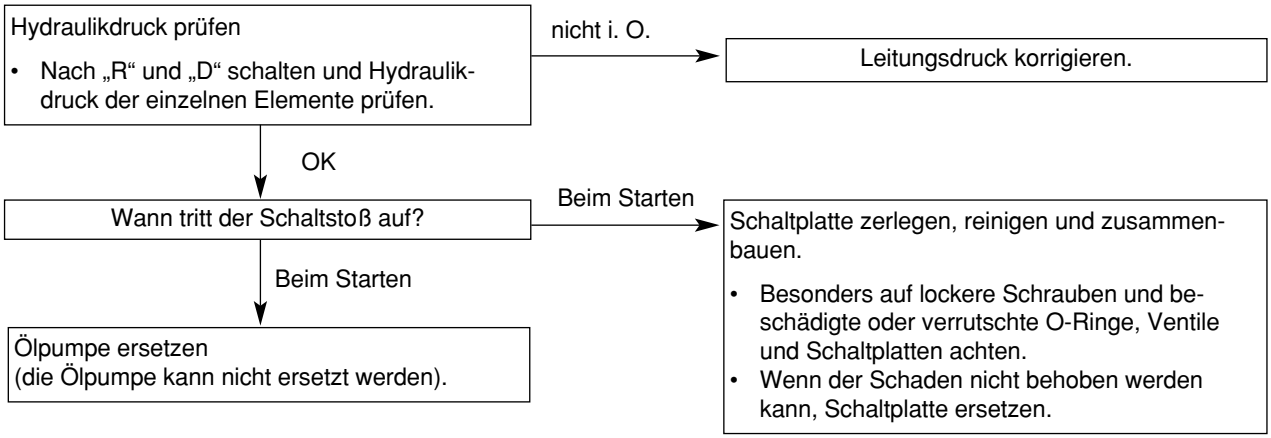
Schaltverzögerung und Schaltstoß beim Wechsel von „N“ nach „D“	Mögliche Ursache
Wenn im Leerlauf beim Schalten von „N“ nach „D“ eine Schaltverzögerung von 2 s oder mehr auftritt oder ein übermäßiger Schaltstoß spürbar wird, ist die Ursache wahrscheinlich ein falscher Druck oder eine Fehlfunktion der Rückwärtskupplung.	• Rückwärtsgang-Kupplungsdruck nicht i.O. • Niedrig-/Rückwärtsgang-Bremsdruck nicht i.O. • Niedrig-/Rückwärtsgang-Magnetventil nicht i.O. • Fehlfunktion Rückwärtskupplung • Fehlfunktion Niedrig-/Rückwärtsgangbremse • Fehlfunktion Schaltplatte • Fehlfunktion Leerlaufpositionsschalter



CORUS-13

Prüfverfahren 9

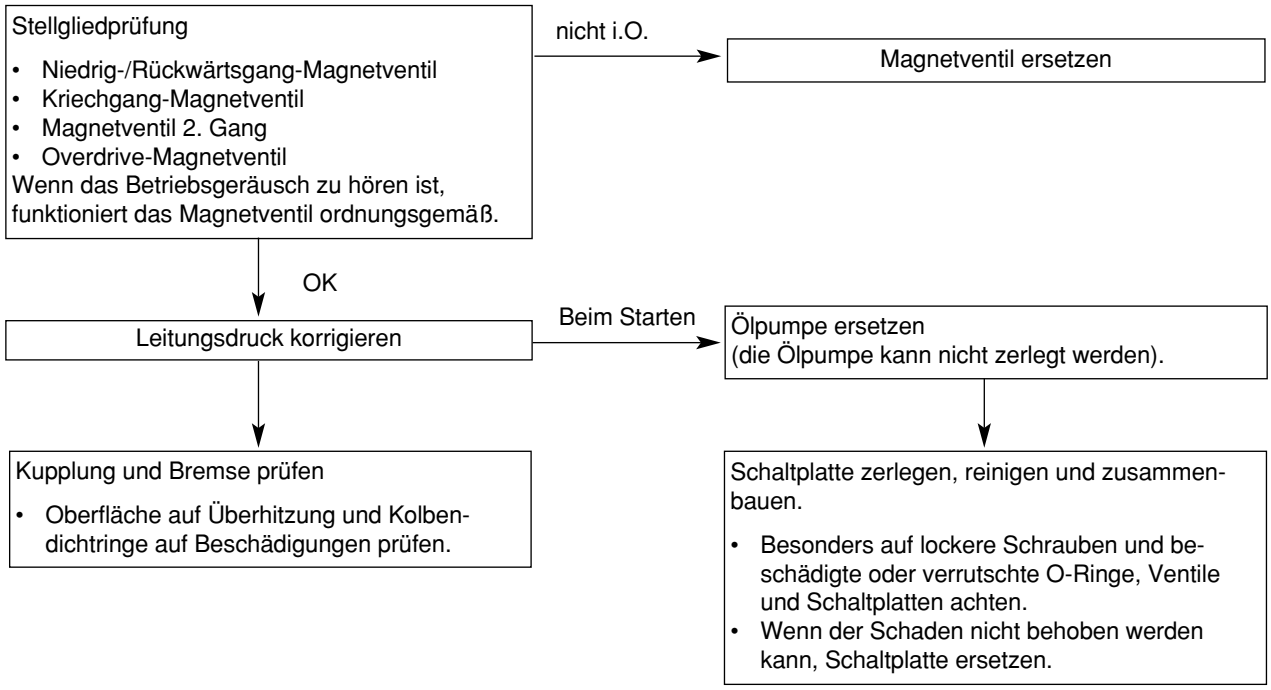
Schaltverzögerung und Schaltstoß beim Wechsel von „N“ nach „R“	Mögliche Ursache
Wenn im Leerlauf beim Schalten von „N“ nach „R“ eine Schaltverzögerung von 2 s oder mehr auftritt oder ein übermäßiger Schaltstoß spürbar wird, ist die Ursache wahrscheinlich ein falscher Druck der Rückwärtskupplung oder der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse oder eine Fehlfunktion der Rückwärtskupplung oder der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse oder der Schaltplatte oder des Leerlaufpositionsschalters.	• Rückwärtsgang-Kupplungsdruck nicht i.O. • Druck der Niedrig- und Rückwärtsgangbremse nicht i.O. • Fehlfunktion Niedrig-/Rückwärtsgang-Magnetventil • Fehlfunktion Rückwärtskupplung • Fehlfunktion Niedrig- und Rückwärtsgangbremse • Fehlfunktion Leerlaufpositionsschalter



CORUS-13

Prüfverfahren 10

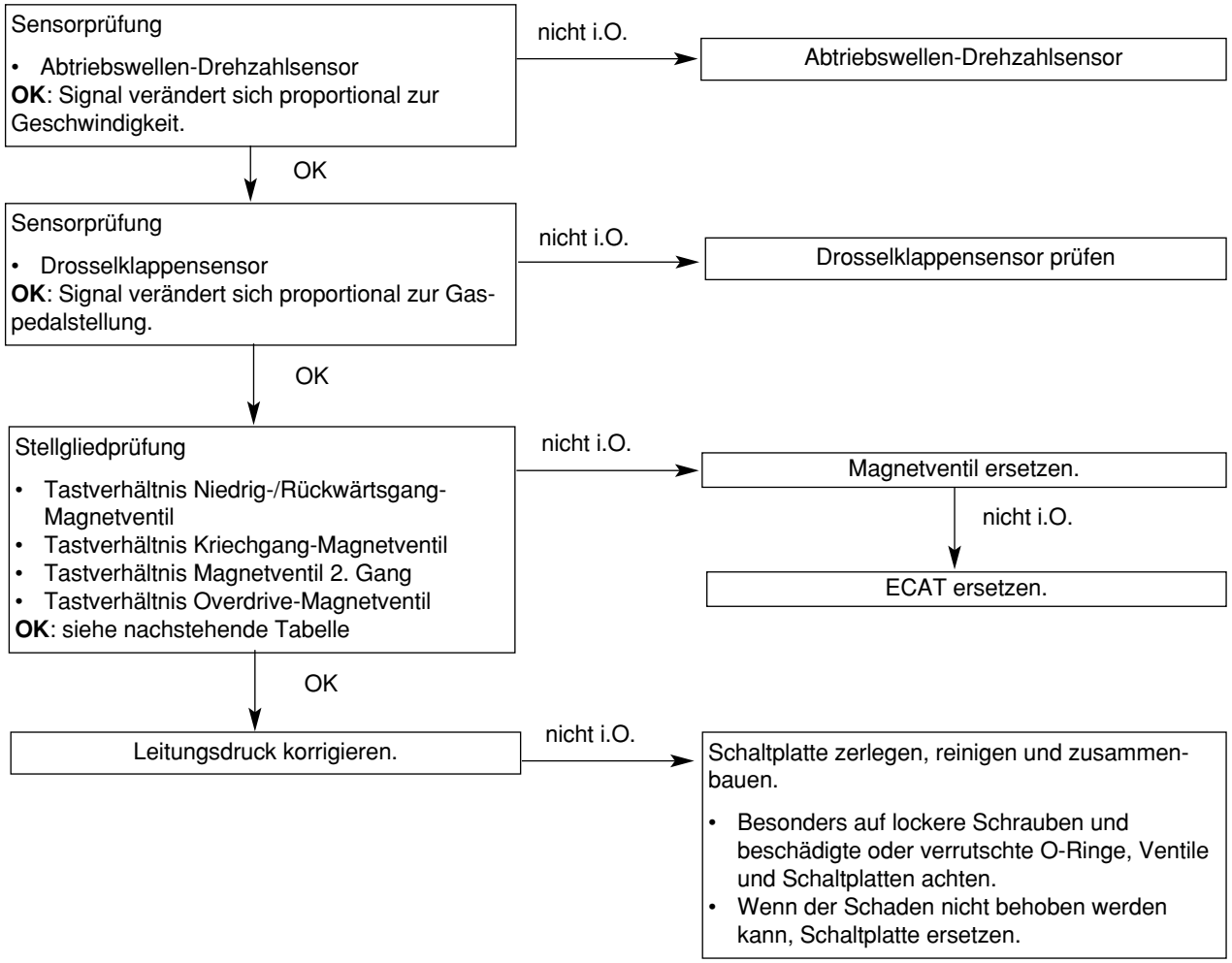
Schaltstöße und abrupte Drehzahlzunahme	Mögliche Ursache
Wenn während der Fahrt beim Herauf- oder Herunterschalten Schaltstöße auftreten oder die Motordrehzahl abrupt zunimmt, ist die Ursache wahrscheinlich ein falscher Leitungsdruck oder eine Fehlfunktion eines Magnetventils, der Schaltplatte oder einer Bremse oder Kupplung.	• Leitungsdruck nicht i.O. • Fehlfunktion Magnetventil • Fehlfunktion Ölpumpe • Fehlfunktion Schaltplatte • Fehlfunktion einer Bremse oder Kupplung



CORUS-14

Prüfverfahren 11

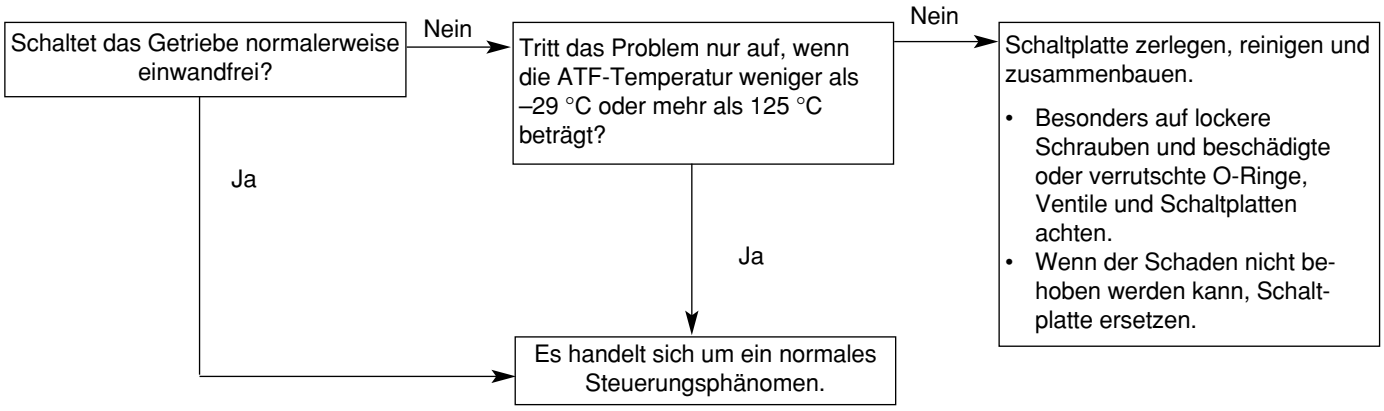
Alle Schaltpunkte zu hoch oder zu niedrig	Mögliche Ursache
Wenn alle Schaltpunkte während der Fahrt zu hoch oder zu niedrig sind, ist die Ursache wahrscheinlich eine Fehlfunktion des Abtriebswellen-Drehzahlsensors, des Drosselklappensensors oder eines Magnetventils.	• Fehlfunktion Abtriebswellen-Drehzahlsensor • Fehlfunktion Drosselklappensensor • Fehlfunktion Magnetventil • Fehlfunktion Schaltplatte • ECAT-Fehlfunktion



CORUS-15

Prüfverfahren 12

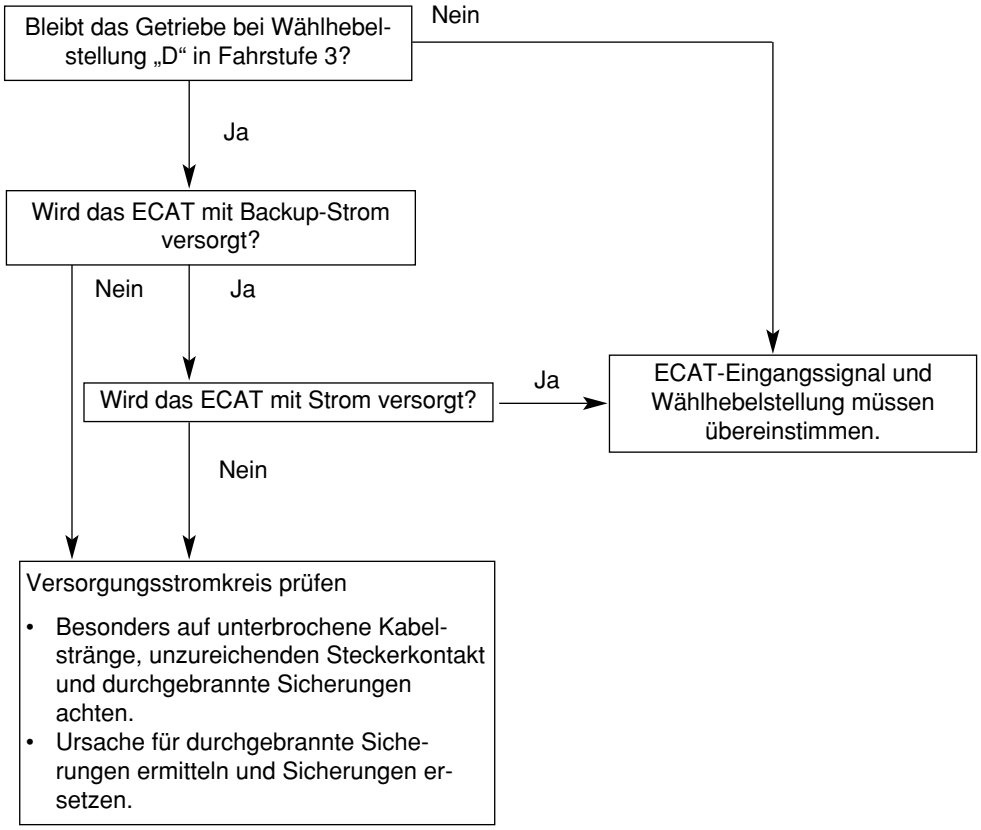
Einige Schaltpunkte	Mögliche Ursache
Wenn einige Schaltpunkte während der Fahrt zu hoch oder zu niedrig sind, ist die Ursache wahrscheinlich eine Fehlfunktion der Schaltplatte. Es kann sich allerdings auch um ein normales Steuerungsphänomen handeln.	• Fehlfunktion Schaltplatte



CORUS-16

Prüfverfahren 13

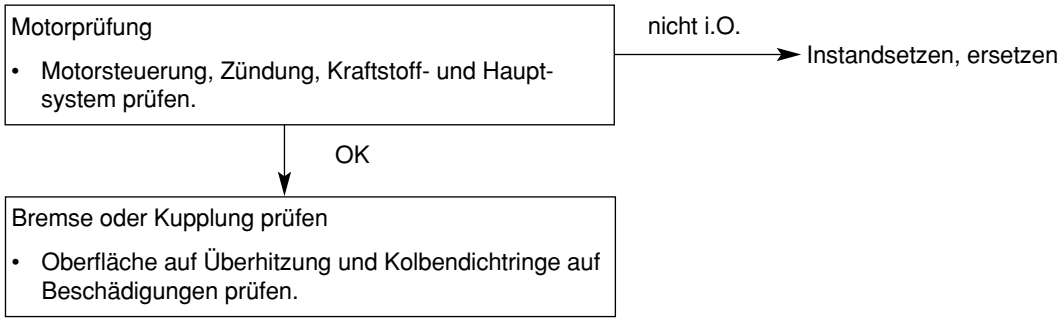
Kein Fehlercode (schaltet nicht)	Mögliche Ursache
Wenn das Getriebe während der Fahrt nicht schaltet und kein Fehlercode gesetzt wird, ist die Ursache wahrscheinlich eine Fehlfunktion des Park/Neutral-Positionsschalters oder eine ECAT-Fehlfunktion.	• Fehlfunktion Wählhebelpositionsschalter • ECAT-Fehlfunktion



CORUS-16

Prüfverfahren 14

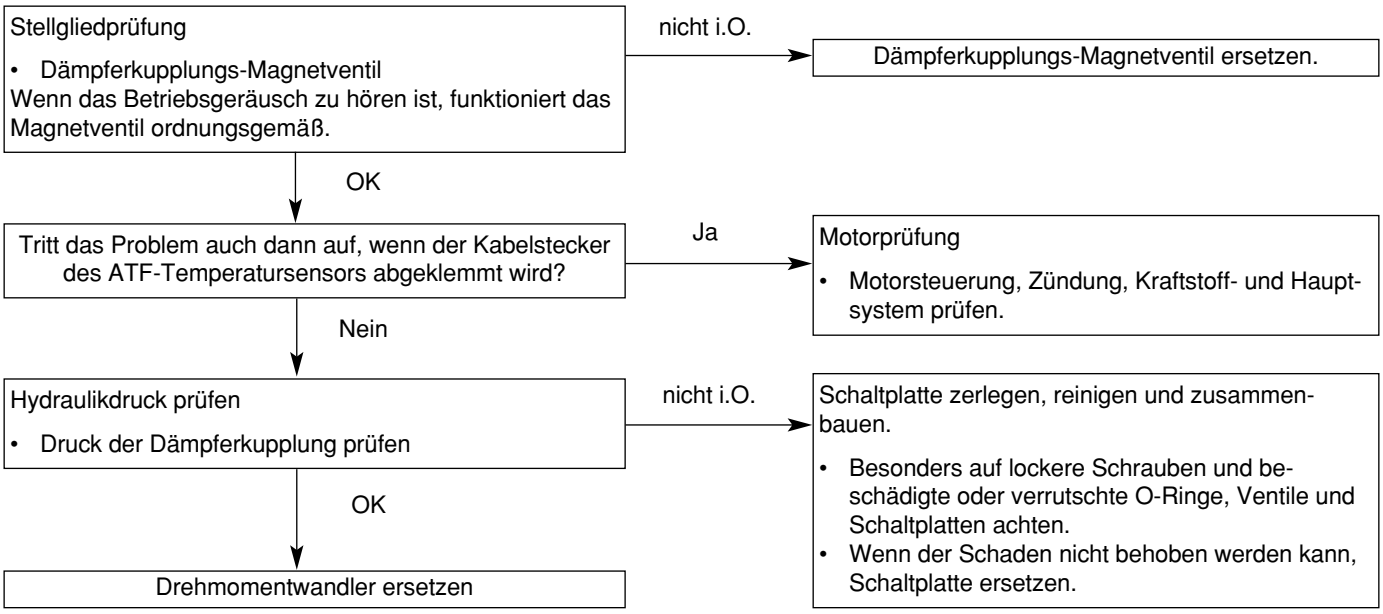
Kein Fehlercode (schaltet nicht)	Mögliche Ursache
Mäßige Beschleunigung Wenn die Beschleunigungswerte selbst beim Herunterschalten mäßig sind, ist die Ursache wahrscheinlich eine Fehlfunktion des Motors, einer Bremse oder einer Kupplung.	• Fehlfunktion Motor • Fehlfunktion Bremse/Kupplung



CORUS-18

Prüfverfahren 15

Vibrationen	Mögliche Ursache
Wenn bei konstanter Geschwindigkeit oder beim Beschleunigen / Verzögern in der höchsten Fahrstufe Vibrationen auftreten, ist die Ursache wahrscheinlich ein falscher Druck der Dämpferkupplung oder eine Fehlfunktion des Motors, des Drehmomentwandler-Magnetventils, des Drehmomentwandlers oder der Schaltplatte.	• Fehlfunktion Motor • Dämpfer-Kupplungsdruck nicht i.O. • Fehlfunktion Drehmomentwandler-Magnetventil • Fehlfunktion Schaltplatte

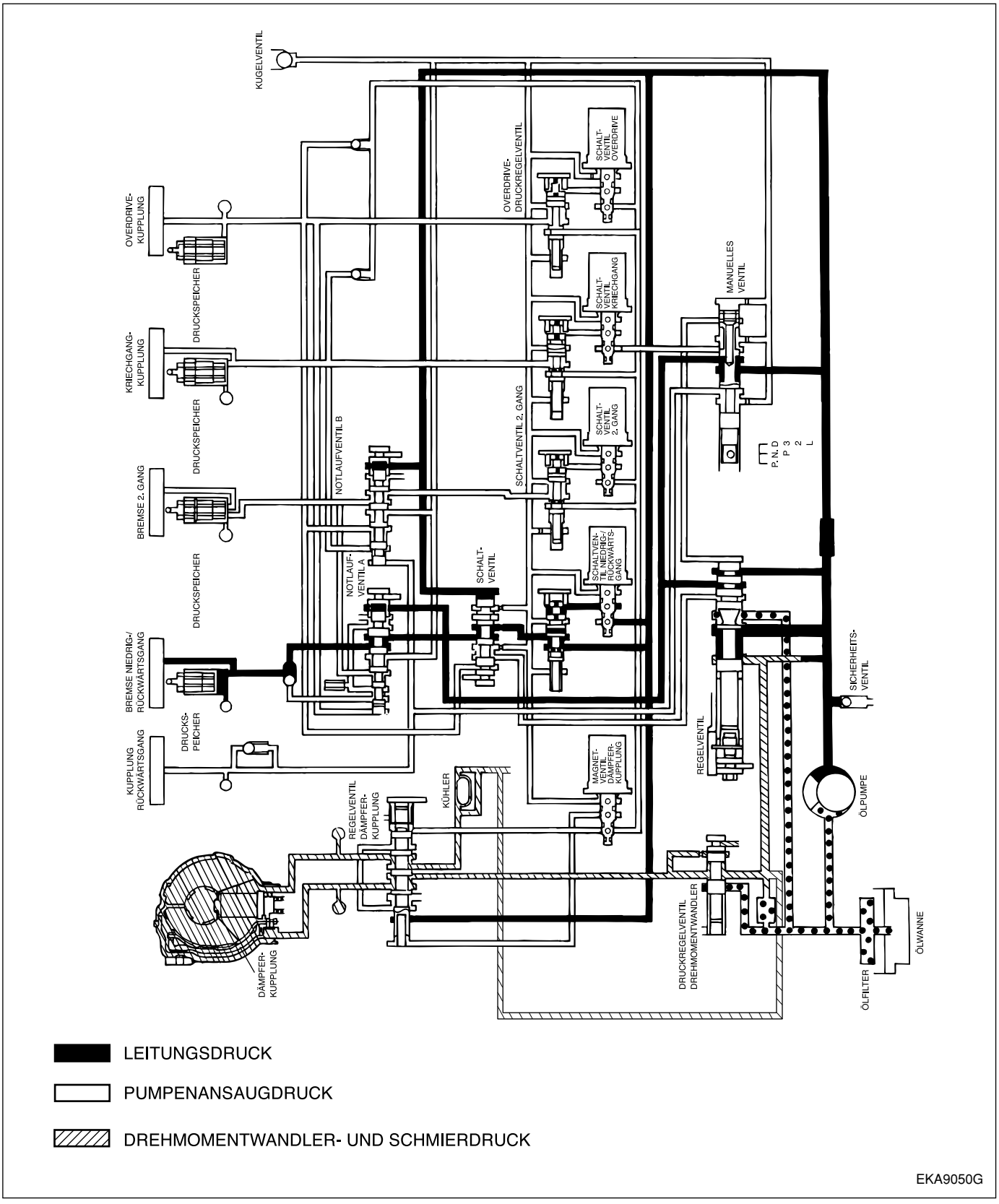


CORUS-19

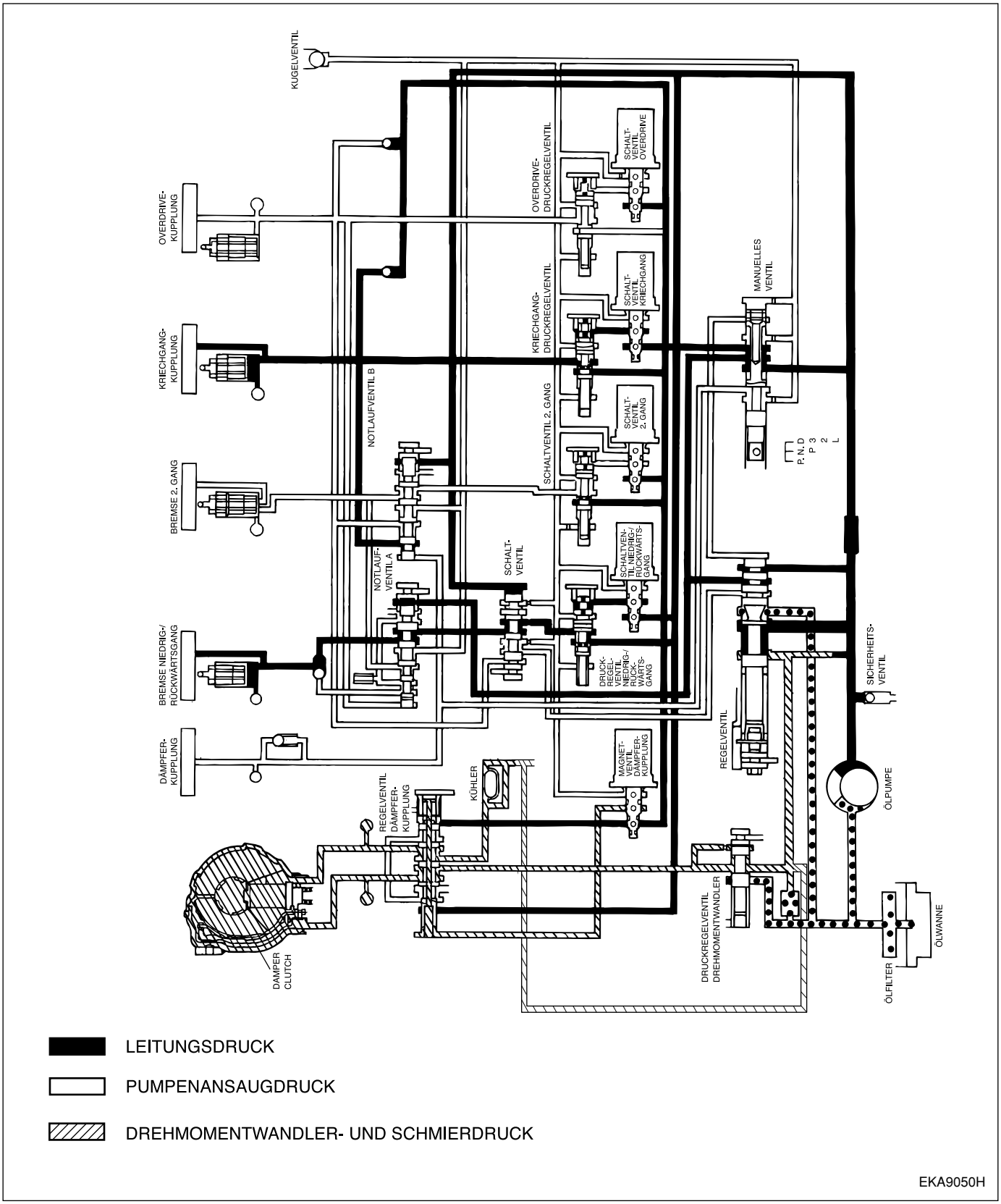
BESCHREIBUNG

HYDRAULIKKREISLAUF AUTOMATIKGETRIEBE

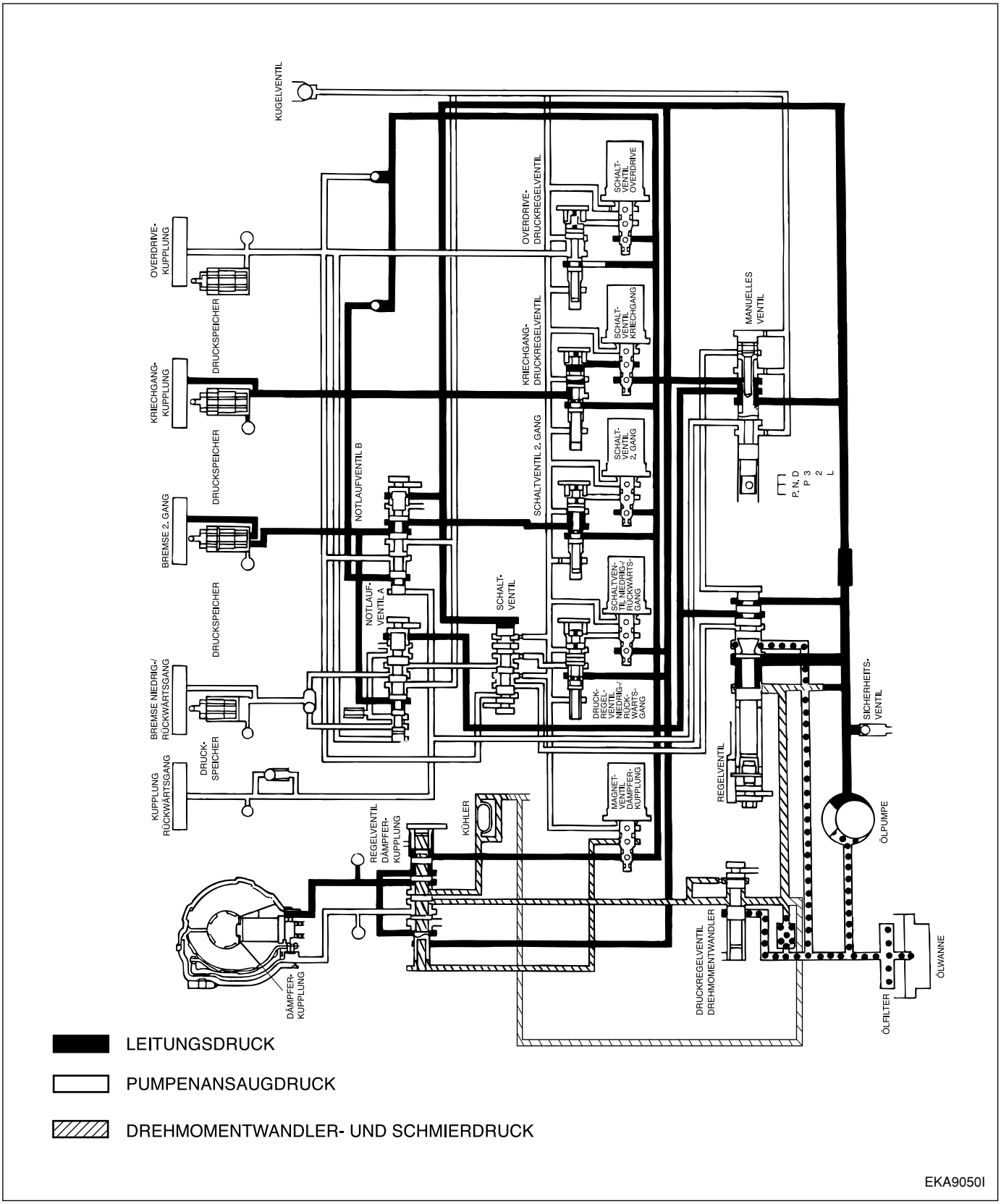
Park und Neutral



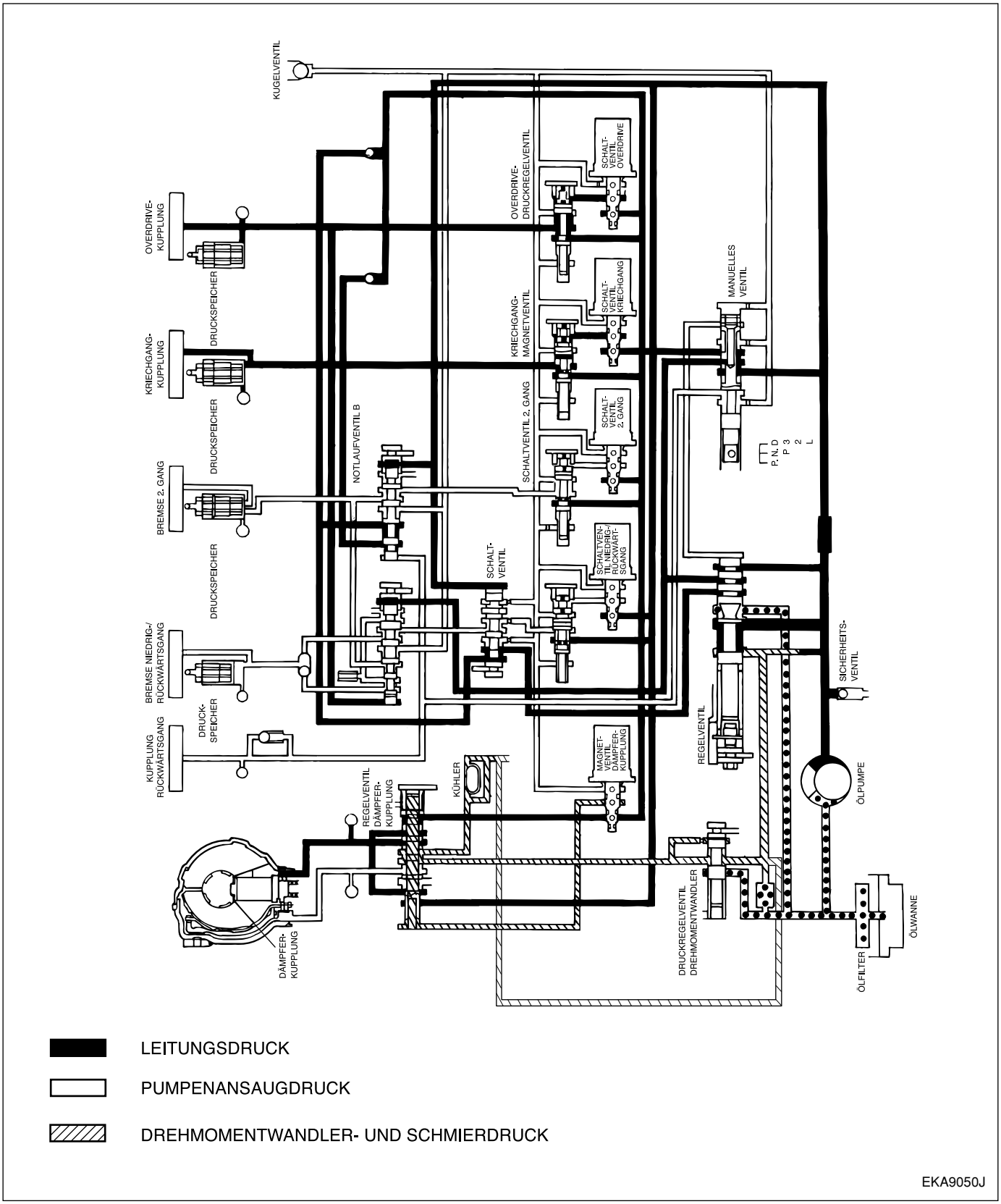
1. Gang


KUGELVENTIL
OVERDRIVE-KUPPLUNG
KRIECHGANG-KUPPLUNG
BREMSE 2. GANG
BREMSE NIEDRIG-/RÜCKWÄRTSGANG
DÄMPFER-KUPPLUNG
NOTLAUFVENTIL B
NOTLAUF-VENTIL A
SCHALT-VENTIL
OVERDRIVE-DRUCKREGELVENTIL
KRIECHGANG-DRUCKREGELVENTIL
SCHALTVENTIL 2. GANG
SCHALTVEN-TIL NIEDRIG-/RÜCK-WÄRTS-GANG
DRUCK-REGEL-VENTIL NIEDRIG-/RÜCK-WÄRTS-GANG
MAGNET-VENTIL DÄMPFER-KUPPLUNG
SCHALT-VENTIL OVERDRIVE
SCHALT-VENTIL KRIECHGANG
SCHALT-VENTIL 2. GANG
MANUELLES VENTIL
P. N. D
P 3
2
L
REGELVENTIL
SICHERHEITS-VENTIL
ÖLPUMPE
KÜHLER
REGELVENTIL DÄMPFER-KUPPLUNG
DRUCKREGELVENTIL DREHMOMENTWANDLER
ÖLFILTER
ÖLWANNE
DAMPER CLUTCH
LEITUNGSDRUCK
PUMPENANSAUGDRUCK
DREHMOMENTWANDLER- UND SCHMIERDRUCK
EKA9050H

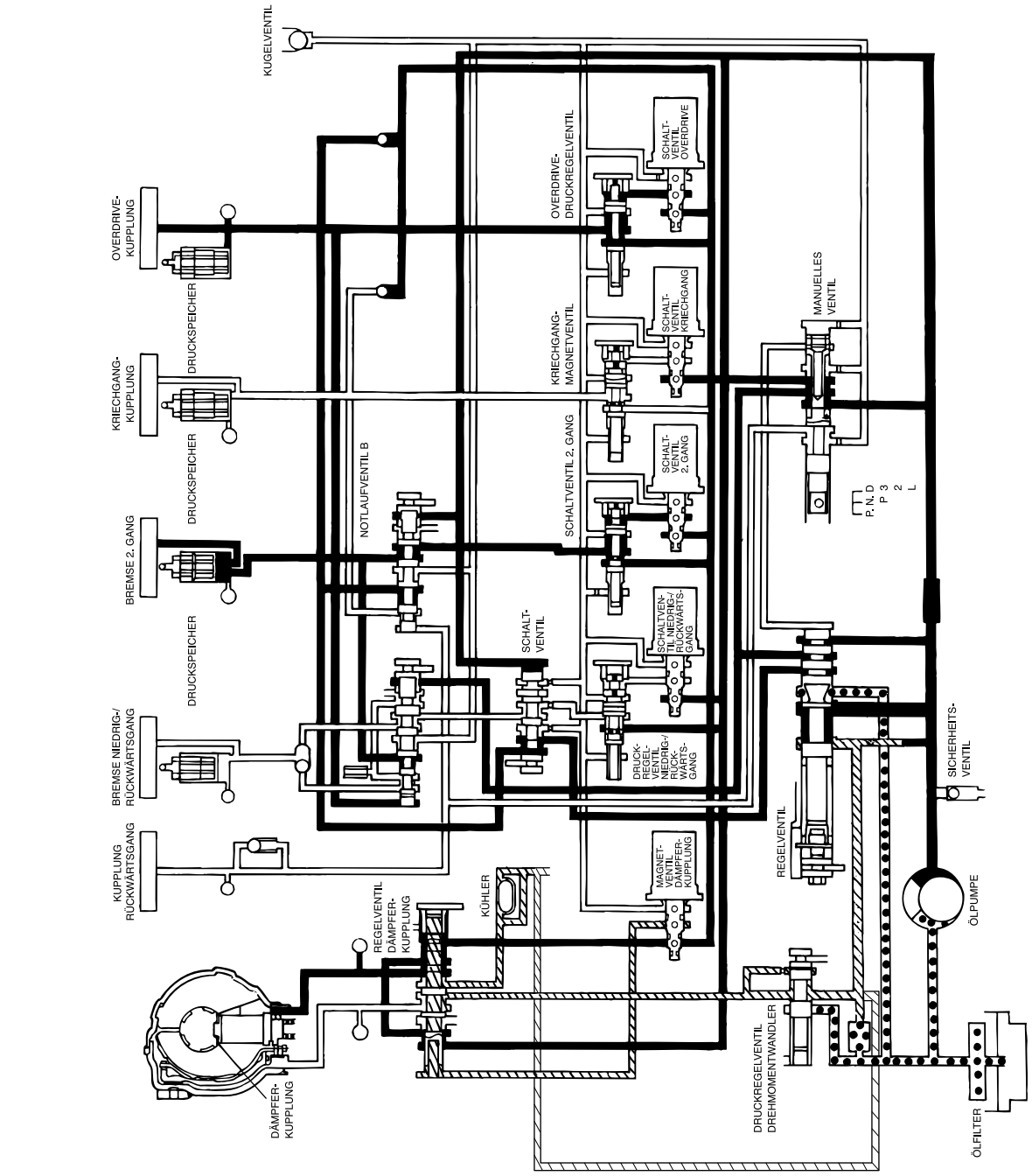
2. Gang


KUGELVENTIL
OVERDRIVE-KUPPLUNG
DRUCKSPEICHER
KRIECHGANG-KUPPLUNG
DRUCKSPEICHER
BREMSE 2. GANG
DRUCKSPEICHER
BREMSE NIEDRIG-/RÜCKWÄRTSGANG
DRUCK-SPEICHER
KUPPLUNG RÜCKWÄRTSGANG
NOTLAUFVENTIL B
NOTLAUF-VENTIL A
SCHALT-VENTIL
OVERDRIVE-DRUCKREGELVENTIL
KRIECHGANG-DRUCKREGELVENTIL
SCHALTVENTIL 2. GANG
SCHALTVEN-TIL NIEDRIG-/RÜCKWÄRTS-GANG
DRUCK-REGEL-VENTIL NIEDRIG-/RÜCK-WÄRTS-GANG
MAGNET-VENTIL DÄMPFER-KUPPLUNG
SCHALT-VENTIL OVERDRIVE
SCHALT-VENTIL KRIECHGANG
SCHALT-VENTIL 2. GANG
MANUELLES VENTIL
P, N, D
P 3
2
L
SICHERHEITS-VENTIL
REGELVENTIL
ÖLPUMPE
REGELVENTIL DÄMPFER-KUPPLUNG
KÜHLER
DÄMPFER-KUPPLUNG
DRUCKREGELVENTIL DREHMOMENTWANDLER
ÖLFILTER
ÖLWANNE
LEITUNGSDRUCK
PUMPENANSAUGDRUCK
DREHMOMENTWANDLER- UND SCHMIERDRUCK
EKA9050I

3. Gang

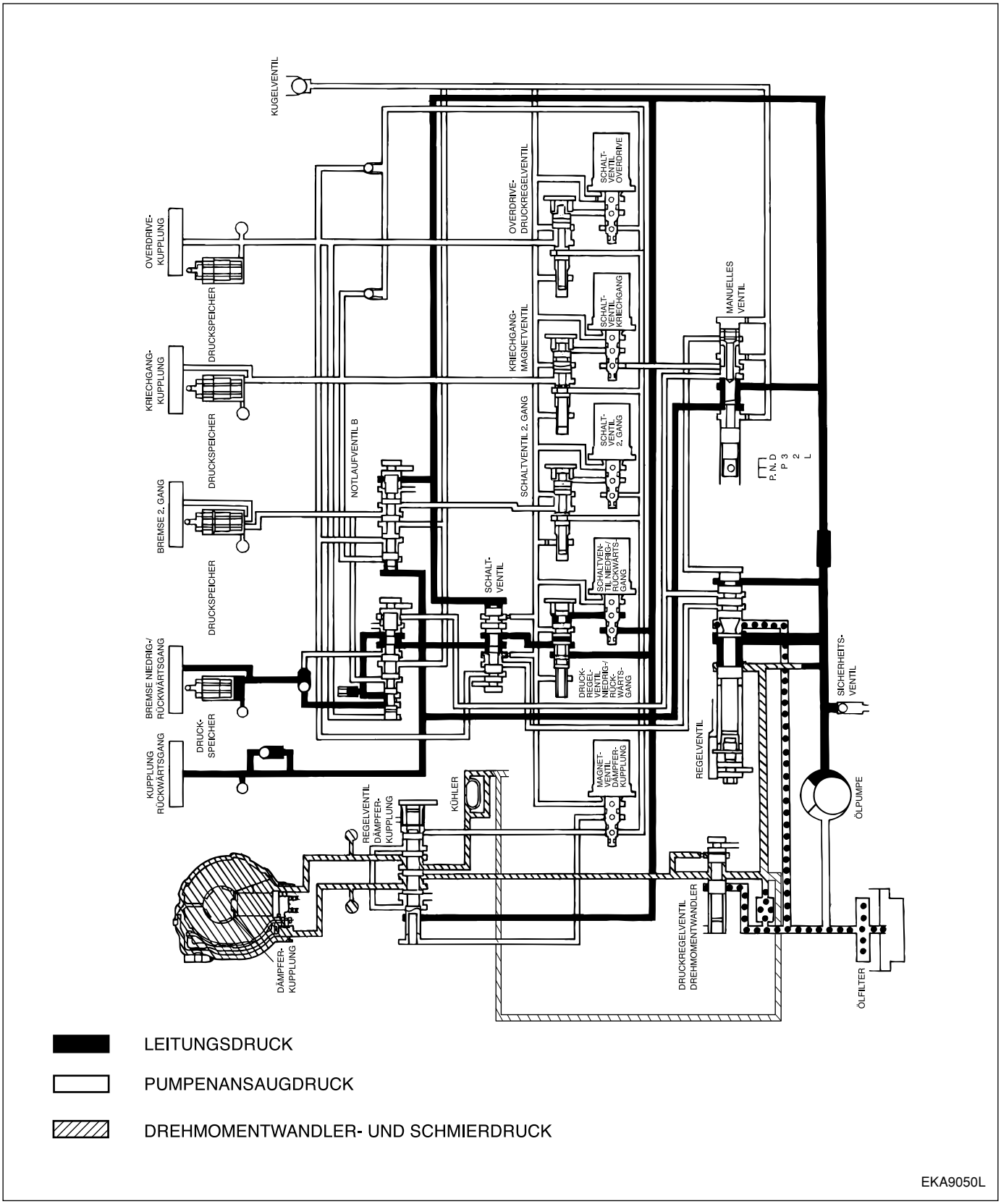

KUGELVENTIL
OVERDRIVE-KUPPLUNG
DRUCKSPEICHER
KRIECHGANG-KUPPLUNG
DRUCKSPEICHER
BREMSE 2. GANG
DRUCKSPEICHER
BREMSE NIEDRIG-/RÜCKWÄRTSGANG
DRUCK-SPEICHER
KUPPLUNG RÜCKWÄRTSGANG
NOTLAUFVENTIL B
SCHALTVENTIL 2. GANG
OVERDRIVE-DRUCKREGELVENTIL
KRIECHGANG-MAGNETVENTIL
SCHALT-VENTIL OVERDRIVE
SCHALT-VENTIL KRIECHGANG
SCHALT-VENTIL 2. GANG
SCHALTVEN-TILKÖRPER-RÜCKWÄRTSGANG
SCHALT-VENTIL
MAGNET-VENTIL DÄMPFER-KUPPLUNG
REGELVENTIL DÄMPFER-KUPPLUNG
KÜHLER
DÄMPFER-KUPPLUNG
MANUELLES VENTIL
P, N, D, P, 3, 2, L
REGELVENTIL
SICHERHEITS-VENTIL
ÖLPUMPE
DRUCKREGELVENTIL DREHMOMENTWANDLER
ÖLFILTER
ÖLWANNE
LEITUNGSDRUCK
PUMPENANSAUGDRUCK
DREHMOMENTWANDLER- UND SCHMIERDRUCK
EKA9050J

4. Gang

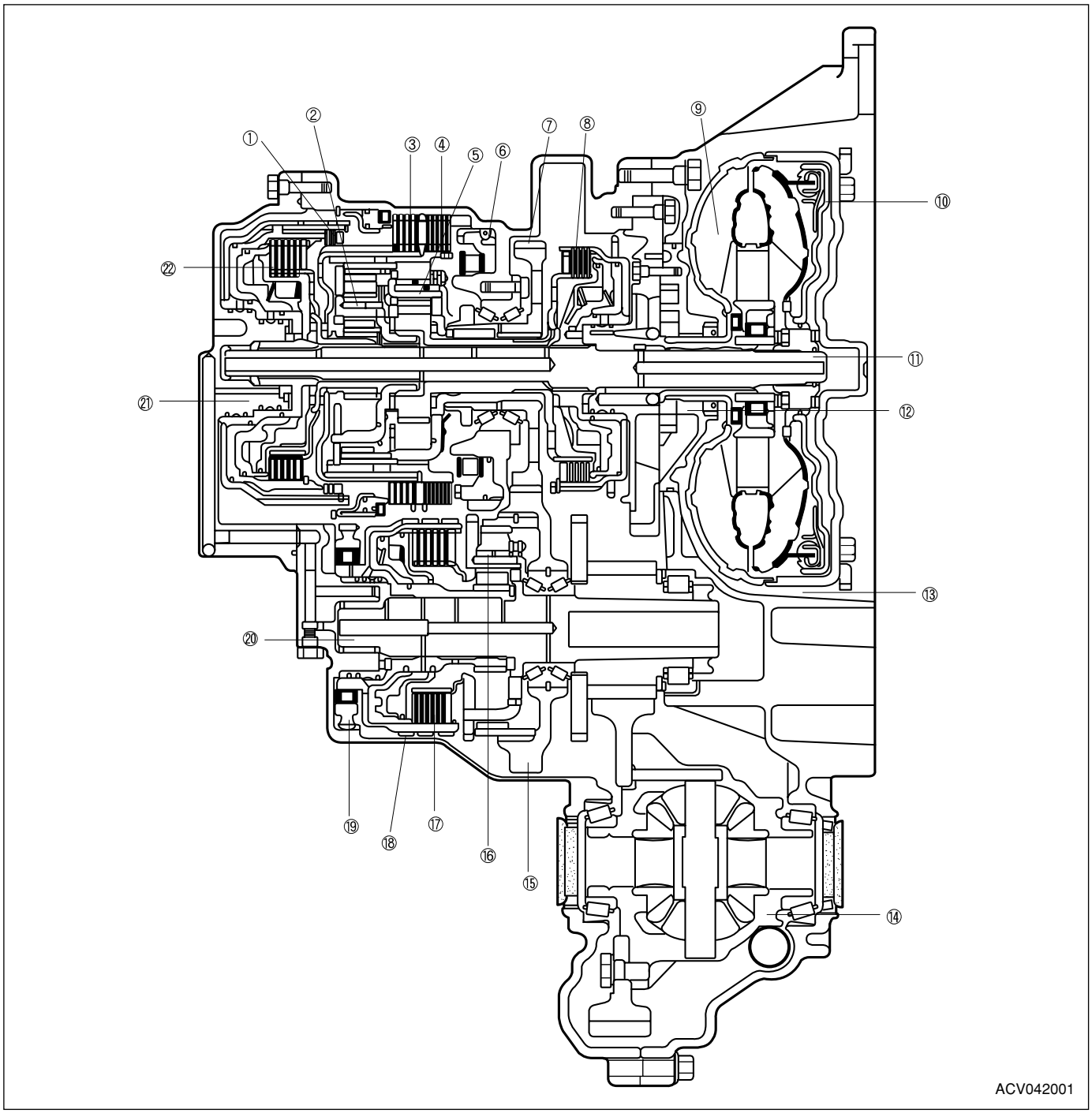


EKA9050K

Rückwärtsgang



Schnittansicht



1. Rückwärtskupplung
2. Overdrive-Planetenradsatz
3. Bremse 2. Gang
4. Niedrig-/Rückwärtsgangbremse
5. Abtriebs-Planetenradsatz
6. Getriebegehäuse
7. Verteilerantriebsrad
8. Kriechgangkupplung
9. Drehmomentwandler
10. Dämpferkupplung
11. Antriebswelle
12. Ölpumpe
13. Wandlergehäuse
14. Differential
15. Verteilerabtriebsrad
16. Direkt-Planetenradsatz
17. Direktkupplung
18. Reduzierbremse
19. Freilaufkupplung
20. Abtriebswelle
21. Hinterer Deckel
22. Overdrive-Kupplung

WARTUNG AM FAHRZEUG

Automatikgetriebe

Automatikgetriebeflüssigkeit prüfen

1. Fahrzeug fahren, bis die Automatikgetriebeflüssigkeit Betriebstemperatur (70 – 80 °C) erreicht hat.
2. Fahrzeug auf ebenem Untergrund abstellen.
3. Wählhebel nacheinander in alle Stellungen bringen, um den Drehmomentwandler und die Hydraulikkreise mit Flüssigkeit zu füllen. Wählhebel anschließend in die Stellung „N“ bringen.
4. Bereich um den ATF-Peilstab reinigen und Peilstab herausziehen, um den Zustand der Flüssigkeit zu prüfen.

Achtung
Es darf nur die o.g. Ölspezifikation verwendet werden. Andere Öle, wie z.B. DEXRON-II beeinträchtigen die Schaltfunktion des Getriebes.

Hinweis
Wenn die Flüssigkeit verbrannt riecht, deutet dies auf eine Verunreinigung durch Feinstpartikel aus den Buchsen und Reibflächen hin. Eine Überholung des Getriebes kann unter diesen Umständen erforderlich sein.

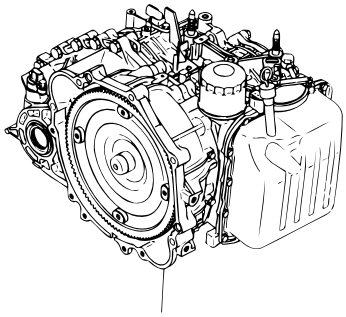
5. Prüfen, ob die Flüssigkeit bis zur Peilstabmarkierung „HOT“ reicht und Flüssigkeitsstand bei Bedarf korrigieren.
   ATF-Spezifikation:
   GENUINE DIAMOND ATF SP-II M

Hinweis
Wenn der Flüssigkeitsstand zu niedrig ist, saugt die Ölpumpe Luft mit der Flüssigkeit an, so daß es zu Blasenbildung innerhalb des Hydraulikkreislaufs kommt. Dies führt wiederum zu einem Absinken des Hydraulikdrucks, wodurch sich die Schaltpunkte verschieben und die Bremsen und Kupplungen durchrutschen.
Bei einem zu hohen Füllstand wird die Flüssigkeit von den Zahnrädern zu Schaum geschlagen, was dieselben Folgen wie ein zu niedriger Füllstand hat (s. oben).
In beiden Fällen können die Lufteinschlüsse zu Überhitzung und Oxidation der Flüssigkeit führen, wodurch die Funktion der Ventile, Kupplungen und Bremsen beeinträchtigt wird. Des weiteren kann beim Aufschäumen Flüssigkeit durch die Getriebeentlüftung austreten und irrtümlicherweise auf eine Undichtheit schließen lassen.

6. Peilstab fest einsetzen.
7. Nach dem Überholen des Getriebes sowie nach dem Einsatz des Fahrzeugs unter erschwerten Bedingungen müssen die Filterelemente stets ausgewechselt werden. Die Beschreibung der Arbeitsschritte für den Aus- und Einbau befindet sich auf den nachfolgenden Seiten.
   Bei den Filtern handelt es sich um Spezialfilter, die nur bei Automatikgetrieben Verwendung finden.

Automatikgetriebeflüssigkeit ersetzen

Flüssigkeit mit einer Wechselstation wechseln, falls vorhanden. Andernfalls nachstehendes Verfahren befolgen.



EKA9009E

1. Verbindungsschlauch zwischen Getriebe und Ölkühler (im Kühler) abziehen.
2. Motor starten und Flüssigkeit ablaufen lassen.

   Betriebsbedingungen:
   Fahrstufe "N„ bei Leerlaufdrehzahl

Achtung
Der Motor muß spätestens 1 Minute nach dem Anlassen wieder abgestellt werden. Ist die Flüssigkeit bereits vor diesem Zeitpunkt vollständig abgelaufen, Motor sofort abstellen.



EKA9059A

3. Ablaßschraube aus der Getriebeunterseite herausdrehen und Flüssigkeit in einem geeigneten Behälter auffangen.
4. Ölfilter ersetzen.
5. Ablaßschraube und Dichtung einsetzen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 32 Nm

6. Neue Flüssigkeit durch den Einfüllstutzen einfüllen.

Achtung
Getriebe nicht überfüllen.

7. Schritt 2 wiederholen.

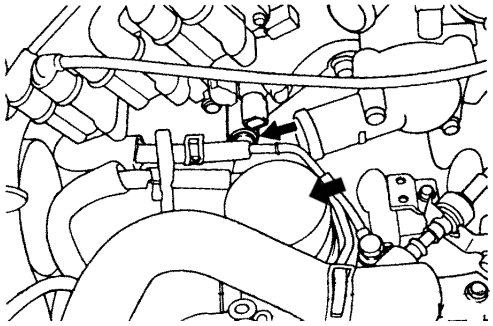
Hinweis
Alte Flüssigkeit auf Verunreinigungen prüfen. Falls Verunreinigungen vorhanden sind, Schritte 6 und 7 wiederholen.

8. Neue Flüssigkeit durch den Einfüllstutzen einfüllen.*
9. Unter 1. gelösten Verbindungsschlauch befestigen und Ölpeilstab fest einsetzen.
10. Motor starten und 1 bis 2 Minuten mit Leerlaufdrehzahl laufenlassen.
11. Wählhebel nacheinander in alle Stellungen und anschließend in Stellung „N" bringen.
12. Fahrzeug fahren, bis die Automatikgetriebeflüssigkeit Betriebstemperatur (70 – 80 °C) erreicht hat und Füllstand erneut prüfen. Die Flüssigkeit muß bis zur Peilstabmarkierung „HOT" reichen.
13. Ölpeilstab fest in den Einfüllstutzen einsetzen.

* Ölwechselmenge ca. 5,0 Liter

Ölfilter ersetzen

1. Luftfilter abbauen und ATF-Filter mit einem geeigneten Filterschlüssel lösen.

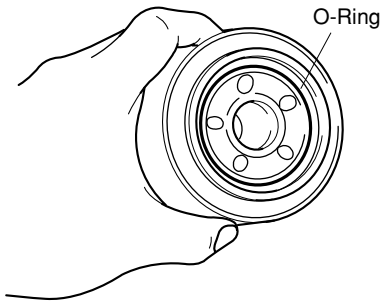


EKA9009C

2. Getriebegehäuse reinigen.
3. Gehäuseseitige Dichtfläche gründlich reinigen.
4. O-Ring des neuen Ölfilters dünn mit frischer ATF benetzen.
5. ATF-Filter anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 11 – 13 Nm

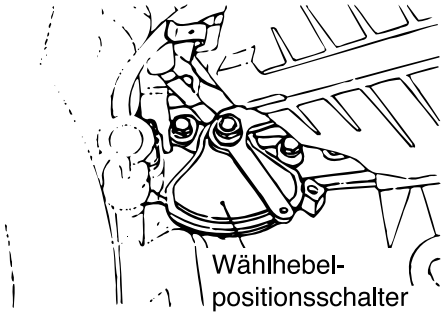
6. ATF-Füllstand prüfen und bei Bedarf korrigieren.



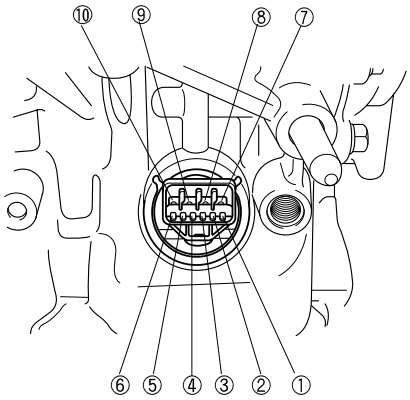
ACV042111

Durchgangsprüfung Wählhebelpositions-schalter

Position	Klemmen-Nr.									
	6	5	4	3	2	1	10	9	8	7
P				O			O	O	O	
R									O	O
N			O				O	O	O	
D						O			O	
2					O				O	
L	O								O	



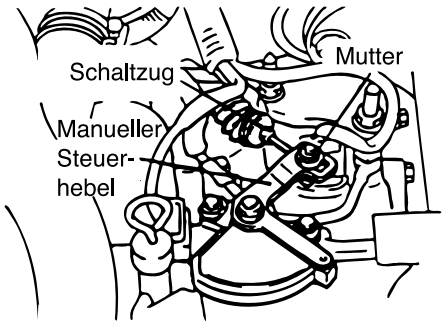
EKA9002A



ACV042020

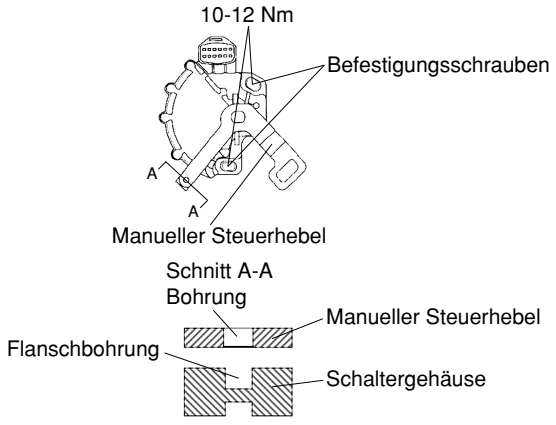
Wählhebelpositionsschalter und Schaltzug einstellen

1. Wählhebel in die Stellung „N“ bringen.
2. Befestigungsmutter zwischen Schaltzug und manuellem Steuerhebel lösen, um die beiden Bauteile zu trennen.
3. Manuellen Steuerhebel in die Stellung „Neutral“ bringen.



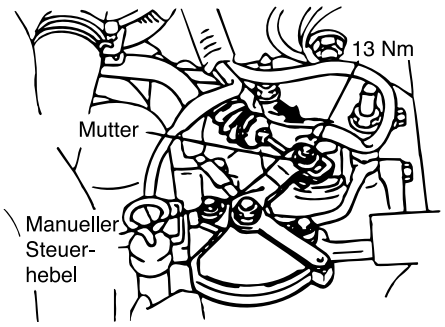
EKA9002C

4. Befestigungsschrauben des Wählhebelpositionsschalter-Gehäuses lösen und Gehäuse so drehen, daß die Bohrung des manuellen Steuerhebels mit der Bohrung des Wählhebelpositionsschalter-Gehäuses fluchtet (siehe Schnittzeichnung A-A).
5. Befestigungsschrauben des Wählhebelpositionsschalter-Gehäuses mit dem spezifizierten Drehmoment festziehen. Darauf achten, daß sich die Lage des Schaltergehäuses dabei nicht verändert.



EKA9003A

6. Schaltzug vorsichtig in Pfeilrichtung ziehen und Mutter festziehen.
7. Sicherstellen, daß sich der Wählhebel in der Stellung „N“ befindet.
8. Sicherstellen, daß die einzelnen Fahrstufen des Getriebes mit den jeweiligen Wählhebelpositionen übereinstimmen.



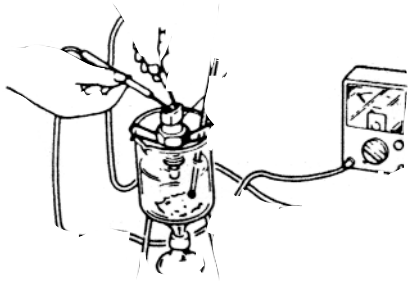
EKA9003B

Steuerkomponenten des Automatikgetriebes prüfen

1. ATF-Temperatursensor prüfen
(1) ATF-Temperatursensor ausbauen.
(2) Widerstand zwischen den Steckerklemmen 1 und 2 des ATF-Temperatursensors messen.

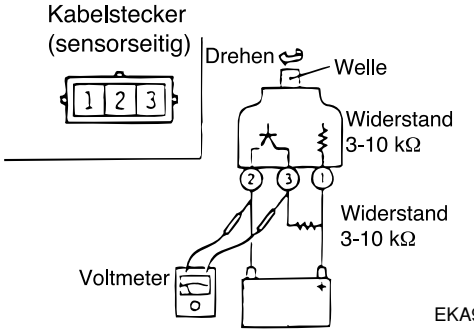
Standardwerte:

ATF-Temperatur (°C)	Widerstand (KΩ)
0	16,7 – 20,5
60	1,98
80	1,08
100	0,57 – 0,69



AN7021059

2. Geschwindigkeitssensor prüfen
(1) Geschwindigkeitssensor ausbauen und 3 – 10 KΩ Widerstand anklemmen (siehe Abbildung).
(2) Welle des Geschwindigkeitssensors drehen und prüfen, ob zwischen den Klemmen 1 und 2 Spannung anliegt (1 Drehung = 4 Impulse).



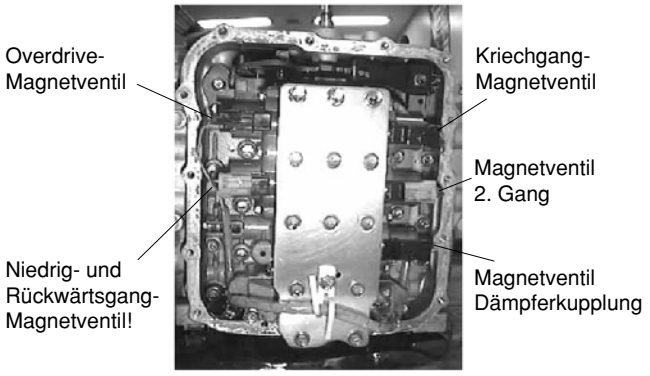
EKA9004B

3. A/T-Steuerrelais ausbauen und prüfen, ggf. ersetzen.

A/T-Steuerrelais

Das Steuerrelais versorgt die Magnetventile mit Strom. Sobald das A/T-Steuerrelais aktiviert wird, werden die Magnetventile direkt an B+ gelegt und die einzelnen Magnetventile aktiviert, wenn das ECAT die gegenüberliegende Klemme an Masse legt (s. Massesteuerung). Im Notlaufmodus wird die Stromzufuhr unterbrochen, um das Getriebe in Fahrstufe 3 zu sperren.

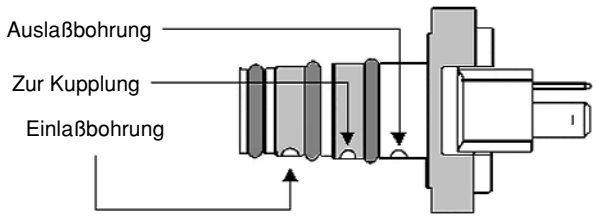
4. Magnetventil prüfen
(1) Schaltplattendeckel abbauen.
(2) Kabelstecker der einzelnen Magnetventile abklemmen.



EKA9005C

(3) Widerstand zwischen den Klemmen 1 und 2 des jeweiligen Magnetventils messen.

Bezeichnung	Widerstand
Magnetventil Dämpferkupplung	2,7 – 3,4 Ω (bei 20 °C)
Niedrig- und Rückwärtsgang-Magnetventil	
Magnetventil 2. Gang	
Kriechgang-Magnetventil	
Overdrive-Magnetventil	

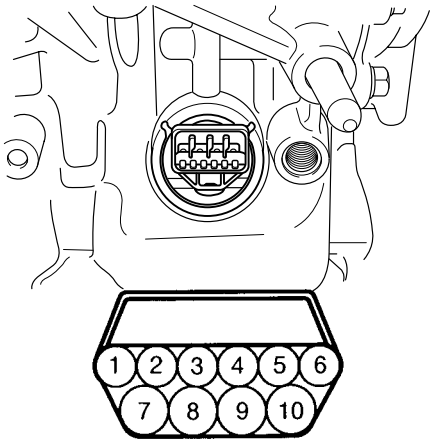


Magnetventil	Kabelfarbe	Gehäusefarbe	Frequenz
Kriechgang-Magnetventil	Weiß, Rot, Rot	Schwarz	61,27 Hz
Overdrive-Magnetventil	Orange, Rot	Schwarz	61,27 Hz
Niedrig-/Rückwärtsgang-Magnetventil	Braun, Gelb	milchig Weiß	61,27 Hz
Magnetventil 2. Gang	Grün, Rot, Rot	milchig Weiß	61,27 Hz
Dämpfungskupplung-Magnetventil	Blau, Gelb, Gelb	Schwarz	34,64 Hz
ATF-Temperatursensor	Schwarz, Rot	Schwarz	

(4) Wenn das Ergebnis nicht der Spezifikation entspricht, Magnetventil ersetzen.

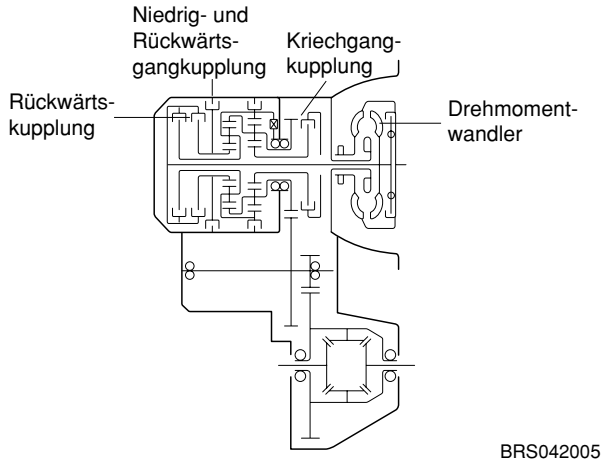
✱ *Hinweis*
Widerstand Magnetventil-Kabelstecker.

Klemmen	Bezeichnung	Widerstand
7 & 10	Magnetventil Dämpferkupplung	2,7 – 3,4 Ω (bei 20 °C)
10 & 6	Niedrig- und Rückwärtsgang-Magnetventil	
9 & 4	Magnetventil 2. Gang	
9 & 3	Kriechgang-Magnetventil	
9 & 5	Overdrive-Magnetventil	



EKA9017B

Drehmomentwandler-Festbremsdrehzahl prüfen
Bei dieser Prüfung wird die Festbremsdrehzahl in den Fahrstufen „D“ und „R“ gemessen. Auf diese Weise wird die Funktion des Drehmomentwandlers, des Anlassers und der Freilaufkupplung sowie die Haltefähigkeit der Kupplungen und Bremsen im Inneren des Getriebes geprüft.



Vorsicht
Während dieser Prüfung dürfen sich vor und hinter dem Fahrzeug keine Personen aufhalten.

(1) ATF-Füllstand und –Temperatur sowie Kühlmitteltemperatur prüfen.
  · Füllstand: An der Peilstabmarkierung „HOT“
  · ATF-Temperatur: 80 – 100 °C
  · Kühlmitteltemperatur: 80 – 100 °C
(2) Hinterräder mit Keilen festsetzen.
(3) Handbremse bei vollständig durchgetretenem Bremspedal ziehen.
(4) Motor starten.
(5) Wählhebel in die Stellung „D“ bringen, Gaspedal vollständig durchtreten und Höchstdrehzahl notieren.

Achtung
(1) Nicht länger als 8 Sekunden Vollgas geben.
(2) Wenn die Prüfung der Festbremsdrehzahl mehrmals durchgeführt wird, Schalthebel zwischendurch in die Stellung „N“ bringen und Motor mit 1.000 min-1 laufenlassen, um die Getriebeflüssigkeit abkühlen zu lassen.

Standard-Festbremsdrehzahl:
2.100 – 2.600 min^{-1}

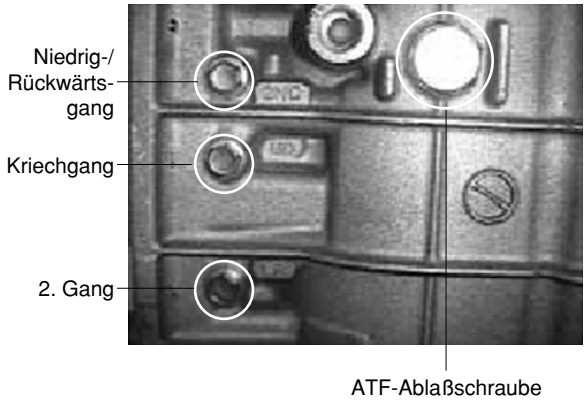
(6) Wählhebel in die Stellung „R“ bringen und Prüfung wiederholen.

Standard-Festbremsdrehzahl:
2.100 – 2.600 min^{-1}

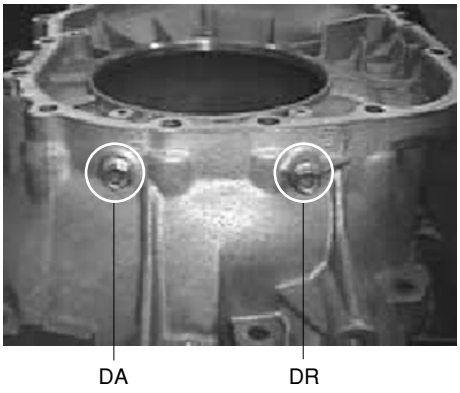
a. Festbremsdrehzahl in beiden Fahrstufen („D“ und „R“) zu hoch
  · Leitungsdruck zu gering
  · Schlupf der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse
b. Festbremsdrehzahl nur in Fahrstufe „D“ zu hoch
  · Schlupf der Kriechgangkupplung
c. Festbremsdrehzahl nur in Fahrstufe „R“ zu hoch
  · Schlupf der Rückwärtsgangkupplung
d. Festbremsdrehzahl in beiden Fahrstufen („D“ und „R“) zu gering
  · Fehlfunktion Drehmomentwandler
  · Motorleistung zu gering

Hydraulikdruck prüfen

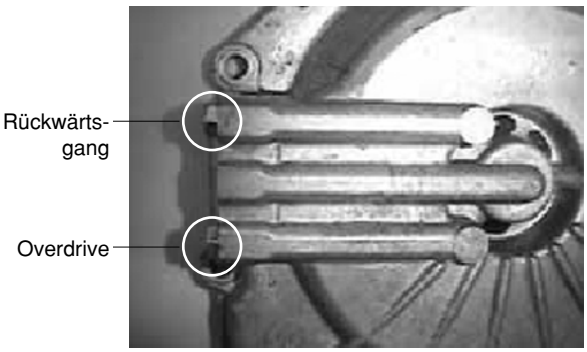
(1) Motor warmlaufen lassen, bis die ATF-Temperatur 80 – 100 °C beträgt.
(2) Fahrzeug so aufbocken, daß die Räder frei drehen können.
(3) Spezialwerkzeug (Öldruckmeßgerät) an die einzelnen Ausgangskanäle anschließen.
(4) Hydraulikdruck an den einzelnen Kanälen unter den in Tabelle spezifizierten Bedingungen messen.
(5) Wenn ein Wert nicht der Spezifikation entspricht, Problem anhand der Diagnosetabelle beheben.



EKA9007A



EKA9007B



EKA9007C

Standardwerte Hydraulikdruckprüfung

Meßbedingungen			**Spezifizierter Hydraulikdruck (kPa)**					
Wähl-hebel-stellung	Fahrstufe	Drehzahl (min^{-1})	Druck Kriechgang-kupplung	Druck Rückwärts-kupplung	Druck Overdrive-Kupplung	Druck Niedrig-/ Rückwärts-gangbremse	Druck Bremse 2. Gang	Druck Dreh-moment-wandler
P	-	2.500	-	-	-	265 – 343	-	216 – 363
R	Rückwärts-gang	2.500	-	1.270 – 1.770	-	1.270 – 1.770	-	500 – 700
N	Neutral	-	-	-	-	265 – 343	-	216 – 363
D	1. Gang	2.500	1.010 – 1.050	-	-	1.010 – 1.050	-	500 – 700
	2. Gang	2.500	1.010 – 1.050	-	-	-	1.010 – 1.050	500 – 700
	3. Gang	2.500	785 – 883	-	785 - 883	-	-	450 – 650
	4. Gang		-	-	785 - 883	-	785 - 883	450 – 650

Diagnosetabelle Hydraulikdruckprüfung

Fehlersymptom	Mögliche Ursache
Alle Hydraulikdrücke zu hoch	Schaltzug falsch eingestellt
	Fehlfunktion Regelventil
Alle Hydraulikdrücke zu niedrig	Schaltzug falsch eingestellt
	Fehlfunktion Ölpumpe
	Interner Ölfilter verstopft
	Externer Ölfilter verstopft
	Ölkühler verstopft
	Fehlfunktion Regelventil
	Fehlfunktion Sicherheitsventil
	Schaltplatte falsch eingebaut
Hydraulikdruck nur in Fahrstufe „R“ nicht i.O.	Fehlfunktion Regelventil
	Ölbohrung verstopft
	Schaltplatte falsch eingebaut
Hydraulikdruck nur in Fahrstufe „D“ („Hold“-Schalter in Stellung „ON“) oder in Fahrstufe „4“ nicht i.O.	Fehlfunktion Regelventil
	Ölbohrung verstopft
	Schaltplatte falsch eingebaut
	Fehlfunktion Overdrive-Magnetventil
	Fehlfunktion Overdrive-Druckregelventil
	Fehlfunktion Regelventil
	Fehlfunktion Schaltventil
	Ölbohrung verstopft
	Schaltplatte falsch eingebaut
Nur Kriechgang-Hydraulikdruck nicht i.O.	Fehlfunktion Öldichtung K
	Fehlfunktion Öldichtung L
	Fehlfunktion Öldichtung M
	Fehlfunktion Kriechgang-Magnetventil
	Fehlfunktion Kriechgang-Druckregelventil
	Fehlfunktion Kugelventil
	Ölbohrung verstopft
	Schaltplatte falsch eingebaut
Nur Rückwärtsgang-Hydraulikdruck nicht i.O.	Fehlfunktion Öldichtung A
	Fehlfunktion Öldichtung B
	Fehlfunktion Öldichtung C
	Ölbohrung verstopft
	Schaltplatte falsch eingebaut

Fehlersymptom	Mögliche Ursache
Nur Overdrive-Hydraulikdruck nicht i.O.	Fehlfunktion Öldichtung D
	Fehlfunktion Öldichtung E
	Fehlfunktion Öldichtung F
	Fehlfunktion Overdrive-Magnetventil
	Fehlfunktion Overdrive-Druckregelventil
	Fehlfunktion Kugelventil
	Ölbohrung verstopft
	Schaltplatte falsch eingebaut
Nur Overdrive-Hydraulikdruck nicht i.O.	Fehlfunktion Öldichtung I
	Fehlfunktion Öldichtung J
	Fehlfunktion Niedrig-/Rückwärtsgang-Magnetventil
	Fehlfunktion Niedrig-/Rückwärtsgang-Druckregelventil
	Fehlfunktion Schaltventil
	Fehlfunktion Schaltventil A
	Fehlfunktion Kugelventil
	Ölbohrung verstopft
	Schaltplatte falsch eingebaut
Nur Hydraulikdruck 2. Gang nicht i.O.	Fehlfunktion Öldichtung G
	Fehlfunktion Öldichtung H
	Fehlfunktion Öldichtung O
	Fehlfunktion Magnetventil 2. Gang
	Fehlfunktion Druckregelventil 2. Gang
	Fehlfunktion Notlaufventil B
	Ölbohrung verstopft
	Schaltplatte falsch eingebaut
Nur Drehmomentwandler-Hydraulikdruck nicht i.O.	Fehlfunktion Ölkühler
	Fehlfunktion Öldichtung N
	Fehlfunktion Dämpferkupplungs-Magnetventil
	Fehlfunktion Dämpferkupplung-Regelventil
	Fehlfunktion Drehmomentwandler-Druckregelventil
	Ölbohrung verstopft
Hydraulikdruck liegt an nicht betriebener Komponente an	Schaltplatte falsch eingebaut
	Schaltzug falsch eingestellt
	Fehlfunktion manuelles Ventil
	Fehlfunktion Kugelventil
	Schaltplatte falsch eingebaut

Probefahrt

Nr.	Ausgangszustand	Aktion	Prüfwert	Prüfgegenstand
1	Zündung: AUS	Zündung: (1) AN	Batteriespannung	Steuerrelais
2	Zündung: AN Motor: AUS Wählhebelstellung: P	Wählhebelstellung: (1) P, (2) R, (2) N, (4) D (6) 2, (7) L	(1) P, (2) R, (3) N, (4) D, (6) 2, (7) L	Wählhebelpositions-schalter
		Bremspedal: (1) getreten (2) nicht getreten	(1) AN (2) AUS	Bremslichtschalter
3	Zündschalter: ST Motor: AUS	Startprüfung bei Wählhebelstellung P und N	Starten muß möglich sein	Starten möglich / unmöglich
4	Aufwärmen	ca. 15 Minuten fahren, so daß die ATF 70 – 90 °C erreicht	Steigt kontinuierlich bis 70 – 90 °C an	ATF-Temperatursensor
5	Motor: Leerlauf Wählhebelstellung: N	A/C-Schalter (1) AN (2) AUS	(1) AN (2) AUS	Doppeldruckschalter
		Gaspedal (1) nicht getreten (2) halb getreten	(1) AN (2) AUS	Leerlaufstellung
			(1) 600 – 900 min^{-1}	Kurbelwinkel-sensor
			(2) steigt kontinuierlich von (1) an	
		Wählhebelstellung (1) N -> D (2) N -> R	(1) Datenänderungen Keine Schaltstöße	Datenaustausch mit PCM
			Verzögerung max. 2s	Fehlfunktion beim Starten

Nr.	Ausgangszustand	Aktion	Prüfwert	Prüfgegenstand
6	Wählhebelstellung: N (Auf gerader und ebener Fahrbahn durchführen)	Wählhebelstellung und Geschwindigkeit (1) Leerlauf in Fahrstufe L (Fahrzeug steht) (2) Fahrt bei konstant 10 km/h in Stellung L (3) Fahrt bei konstant 30 km/h in Stellung 2 (4) Fahrt mit 50 km/h in Stellung D („Hold“-Schalter „ON“ (5) Fahrt bei konstant 50 km/h in Stellung D (Jeder Zustand muß für eine Dauer von mindestens 10s beibehalten werden)	(2) 1. Gang, (4) 3. Gang, (3) 2. Gang, (6) 4. Gang	Schaltbedingung
			(2) 0%, (4) 100%, (3) 100%, (6) 100%	Niedrig-/Rückwärtsgang-Magnetventil
			(2) 0%, (3) 0% (4) 0%, (6) 100%	Kriechgang-Magnetventil
			(2) 100%, (3) 100% (4) 0%, (6) 0%	Magnetventil 2. Gang
			(2) 100%, (3) 100%, (4) 0%, (6) 0%	Overdrive-Magnetventil
			(1) 0 km/h (4) 50 km/h	Geschwindigkeits-sensor
			(4) 1.800 – 2.100 min^{-1}	Antriebswellen-Drehzahl-sensor
			(4) 1.800 – 2.100 min^{-1}	Abtriebswellen-Drehzahl-sensor

Nr.	Ausgangszustand	Aktion	Prüfwert	Prüfgegenstand
7	Wählhebelstellung: D (Auf gerader und ebener Fahrbahn durchführen)	(1) Bis zum 4. Gang beschleunigen bei einer Ausgangsspannung des Drosselklappensors von 1,5 V (Öffnungswinkel 30°) (2) Sanft bis zum Stand verzögern (3) Bis zum 4. Gang beschleunigen bei einer Ausgangsspannung des Drosselklappensors von 2,5 V (Öffnungswinkel 50°) (4) Bei 60 km/h im 4. Gang „Hold“-Schalter in Stellung „ON“ bringen (5) Bei 40 km/h im 3. Gang in Fahrstufe 2 herunterschalten (6) Bei 20 km/h im 2. Gang nach „L“ herunterschalten	Bei (1), (2) und (3) muß der abgelesene Wert mit dem spezifizierten Abtriebswellendrehmoment identisch sein und es dürfen keine Schaltstöße auftreten. Bei (4), (5) und (6) muß das Herunterschalten unmittelbar nach dem Schaltvorgang erfolgen.	Fehlfunktion beim Schalten
				Schaltpunkte zu hoch oder zu niedrig
				Schaltet nicht
				Schaltet nicht von 1 nach 2 bzw. von 2 nach 1
				Schaltet nicht von 2 nach 3 bzw. von 3 nach 2
	Wählhebelstellung: D (Auf gerader und ebener Fahrbahn durchführen)	(1) Bis zum 4. Gang beschleunigen bei einer Ausgangsspannung des Drosselklappensors von 1,5 V (Öffnungswinkel 30°) (2) Sanft bis zum Stand verzögern (3) Bis zum 4. Gang beschleunigen bei einer Ausgangsspannung des Drosselklappensors von 2,5 V (Öffnungswinkel 50°) (4) Bei 60 km/h im 4. Gang „Hold“-Schalter in Stellung „ON“ bringen (5) Bei 40 km/h im 3. Gang in Fahrstufe 2 herunterschalten (6) Bei 20 km/h im 2. Gang nach „L“ herunterschalten	Bei (1), (2) und (3) muß der abgelesene Wert mit dem spezifizierten Abtriebswellendrehmoment identisch sein und es dürfen keine Schaltstöße auftreten. Bei (4), (5) und (6) muß das Herunterschalten unmittelbar nach dem Schaltvorgang erfolgen.	Schaltet nicht von 3 nach 4 bzw. von 4 nach 3

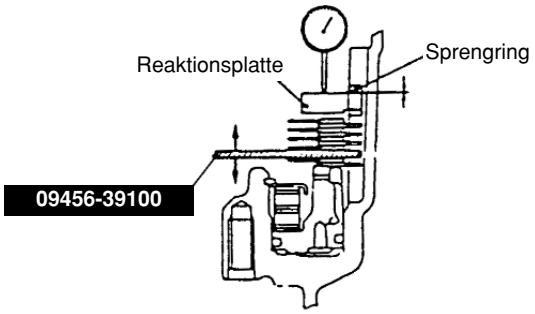
Nr.	Ausgangszustand	Aktion	Prüfwert	Prüfgegenstand
8	Wählhebelstellung: N (Auf gerader und ebener Fahrbahn durchführen)	Wählhebel in die Stellung „R“ bringen Konstant 10 km/h fahren	Im Rückwärtsgang muß das Verhältnis der Ausgangssignale von Ab- und Antriebswellen-Drehzahlsensor mit dem Untersetzungsverhältnis der Fahrstufe identisch sein.	Schaltet nicht

Einstellverfahren

Axialspiel der Bremsreaktionsplatte einstellen

Druckscheibe der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse mit dem Spezialwerkzeug ersetzen und Bremsscheibe, Bremslamelle und Sprengring anbauen (siehe Abbildung). Reaktionsplatte und gebrauchten Sprengring anbauen.
Spezialwerkzeug auf und ab bewegen, um das Axialspiel zu messen. Sprengring ersetzen, um das Axialspiel gemäß Spezifikation einzustellen.
(„SPRENGRINGE UND EINSTELLSCHEIBEN“, *siehe Seite 42A-09*)

Zulässiges Spiel: 0 – 0,16 mm

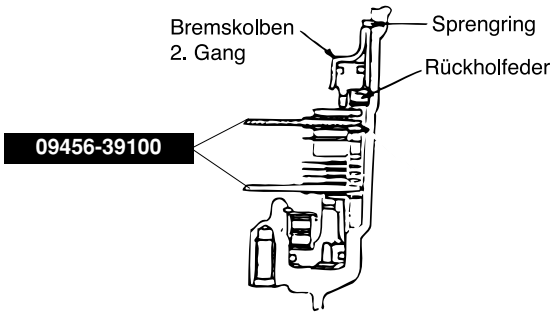


EKA9011A

Axialspiel der Bremse 2. Gang einstellen

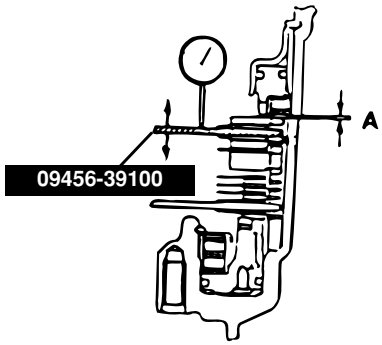
Druckscheibe der Bremse 2. Gang mit dem Spezialwerkzeug ersetzen und Bremsscheibe sowie Bremslamelle anbauen (siehe Abbildung).
Rückholfeder, Bremskolben 2. Gang und Sprengring anbauen.
Spezialwerkzeug auf und ab bewegen, um das Axialspiel zu messen.

Zulässiges Spiel: 1,09 – 1,55 mm



EKA9011B

Druckscheibe auswählen, deren Stärke innerhalb der folgenden Werte liegt:
(A (Spiel) + Stärke des Spezialwerkzeugs – 1,55) bis
(A (Spiel) + Stärke des Spezialwerkzeugs – 1,09)
(„SPRENGRINGE UND EINSTELLSCHEIBEN“, *siehe Seite 42A-09*)

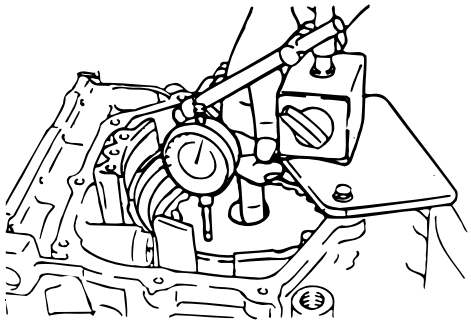


EKA9011E

Axialspiel der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse einstellen

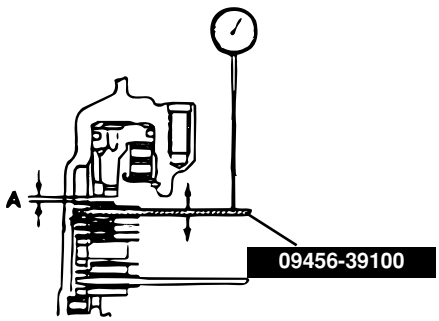
Getriebe in den Rückwärtsgang schalten und Meßuhr befestigen.
Spezialwerkzeug auf und ab bewegen, um das Axialspiel zu messen.

Zulässiges Spiel: 1,65 – 2,11 mm

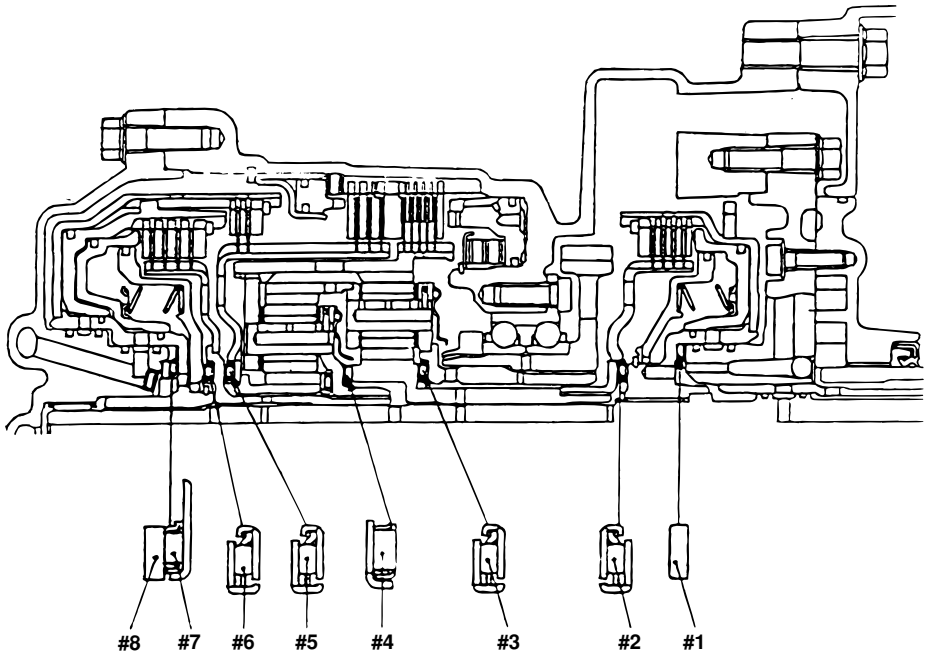


EKA9011D

Druckscheibe auswählen, deren Stärke innerhalb der folgenden Werte liegt:
(A (Spiel) + Stärke des Spezialwerkzeugs – 2,11) bis
(A (Spiel) + Stärke des Spezialwerkzeugs – 1,65)
(„SPRENGRINGE UND EINSTELLSCHEIBEN“, *siehe Seite 42A-09*)



EKA9011F



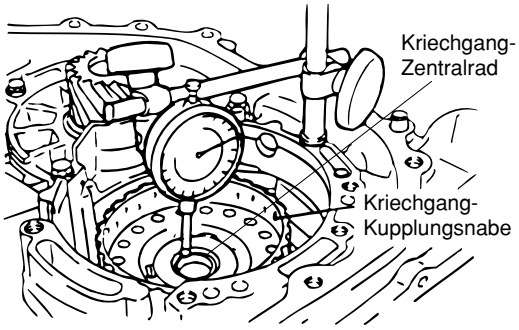
EKA9012A

Tabelle: Anlauf- und Distanzscheiben

Außen-durch-messer (mm)	Innen-durch-messer (mm)	Stärke (mm)	Kenn-zeichnung	Außen-durch-messer (mm)	Innen-durch-messer (mm)	Stärke (mm)	Kenn-zeichnung
59	47	1,8	#1	48,9	37	1,6	#8
59	47	2,0	#1	48,9	37	1,7	#8
59	47	2,2	#1	48,9	37	1,8	#8
59	47	2,4	#1	48,9	37	1,9	#8
59	47	2,6	#1	48,9	37	2,0	#8
59	47	2,8	#1	48,9	37	2,1	#8
49	36	3,6	#2	48,9	37	2,2	#8
49	36	3,6	#3	48,9	37	2,3	#8
45,3	31	3,3	#4	48,9	37	2,4	#8
49	36	3,6	#5	48,9	37	2,5	#8
49	36	3,6	#6	48,9	37	2,6	#8
59	37	2,8	#7	-	37	-	#8

Axialspiel des Kriechgang-Zentralrads einstellen

Gebrauchte Anlaufscheibe #8 einbauen und hinteren Deckel anbauen. Kriechgang-Zentralrad auf und ab bewegen, um das Axialspiel zu messen. Anlaufscheibe #8 ersetzen, um das Axialspiel gemäß Spezifikation einzustellen.



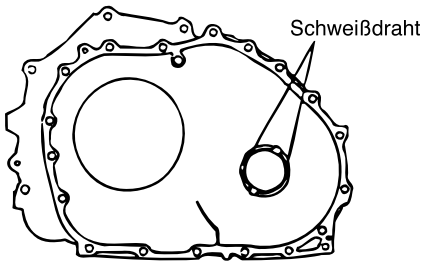
EKA9013A

Zulässiges Spiel: 0,25 – 0,45 mm

✱ *Hinweis*
Der Einbau der Kriechgang-Kupplungsnabe erleichtert das Messen des Spiels des Kriechgang-Zentralrads.

Vorspannung des Differentialgehäuses einstellen

Schweißdraht (ca. 10 mm lang, Durchmesser 3 mm) am Drehmomentwandlergehäuse befestigen (siehe Abbildung).

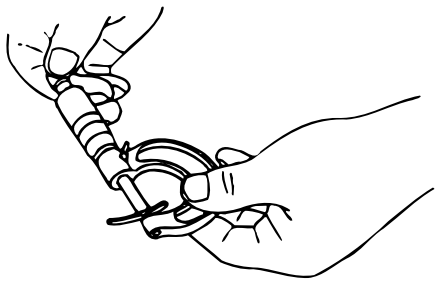


EKA9013B

Drehmomentwandlergehäuse ohne Dichtmittel an das Getriebe anbauen und Befestigungsschrauben festziehen.

Schrauben lösen und Schweißdraht entfernen. Stärke (T) des zusammengedrückten Schweißdrahts mit einer Mikrometerschraube messen. Anlaufscheibe auswählen, deren Stärke zwischen den folgenden Werten liegt:

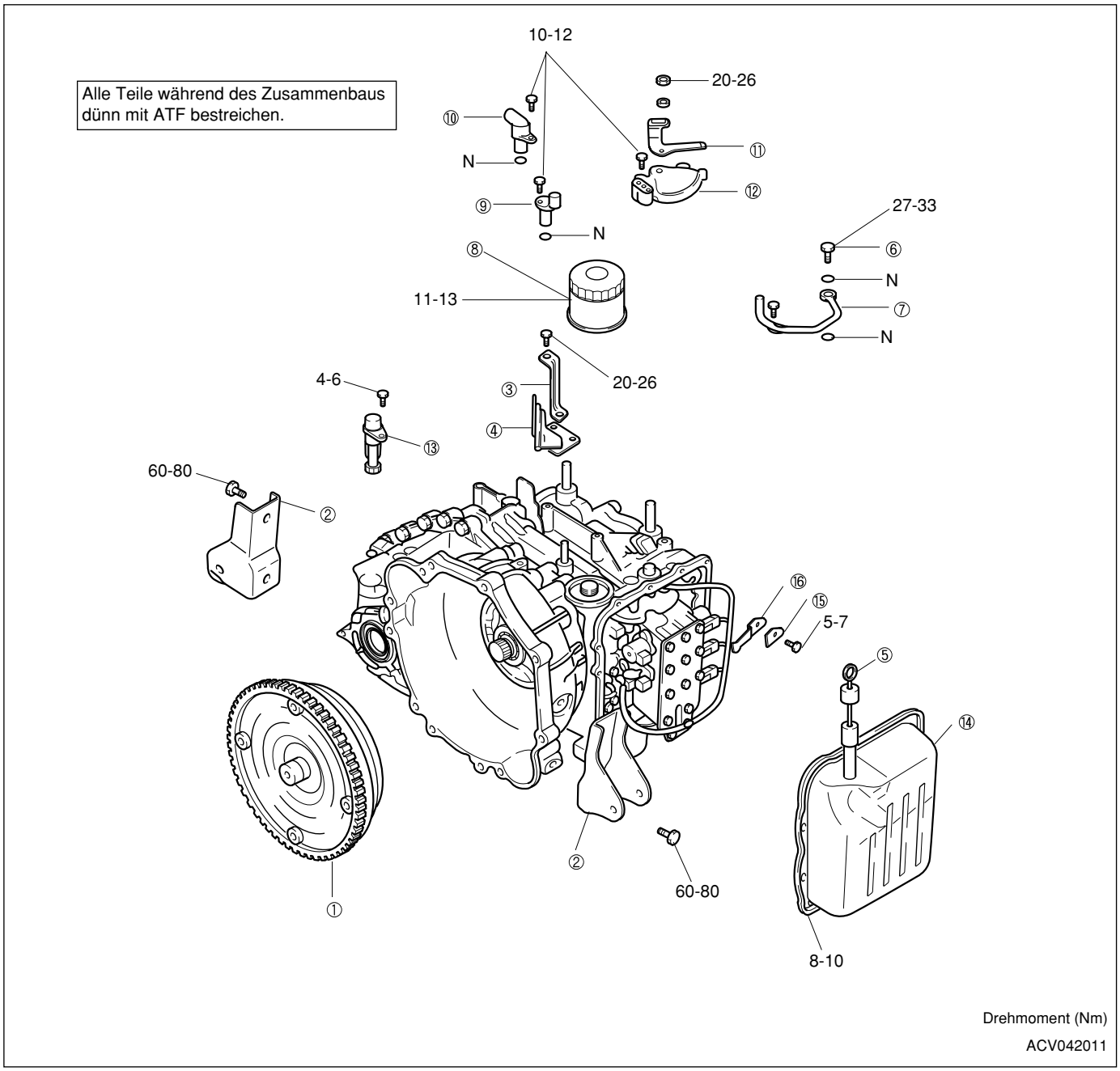
Standardwert: (T+0,045 mm) bis (T+0,105 mm)



EKA9013C

ZERLEGUNG, PRÜFUNG UND ZUSAMMENBAU

Automatikgetriebe



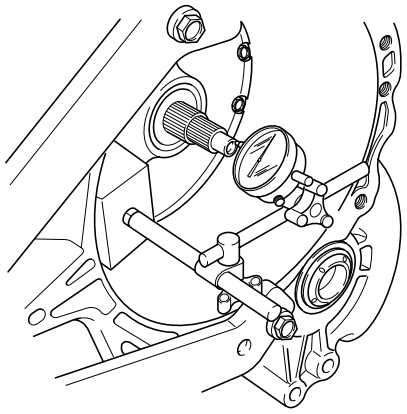
1. Drehmomentwandler
2. Rollstopper-Halterung
3. Kabelstranghalterung
4. Schaltzughalterung
5. Peilstab
6. Hohlschraube
7. Ölkühler-Zufuhrleitung
8. Ölfilter
9. Antriebswellen-Drehzahlsensor
10. Abtriebswellen-Drehzahlsensor
11. Manueller Steuerhebel
12. Wählhebelpositionsschalter
13. Geschwindigkeitssensor
14. Schaltplattendeckel
15. Klinkenfeder manuelle Steuerwelle
16. Klinke manuelle Steuerwelle

Zerlegung

Achtung

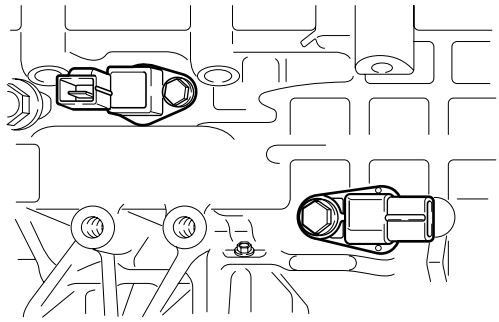
1. ***Das Automatikgetriebe besteht aus Präzisionsteilen. Bauteile beim Zerlegen und Zusammenbauen nicht verkratzen oder beschädigen.***
2. ***Arbeitsbereich stets absolut sauber halten.***
3. ***Für Reinigungsarbeiten nur fusselfreie Handschuhe und Putztücher benutzen.***
4. ***Alle ausgebauten Teile gründlich reinigen. Metallteile mit herkömmlichen Lösemitteln reinigen und anschließend mit Druckluft vollständig trockenblasen.***
5. ***Kupplungsscheiben, Anlaufscheiben aus Kunststoff und Gummiteile mit ATF reinigen.***
6. ***Wenn das Getriebegehäuse beschädigt wurde, Kühlsystem ebenfalls zerlegen und reinigen.***

1. Drehmomentwandler ausbauen.
2. Axialspiel der Antriebswelle messen.
3. Rechte und linke Rollstopper-Halterung abbauen.
4. Kabelstranghalterung abbauen.
5. Schaltzughalterung abbauen.



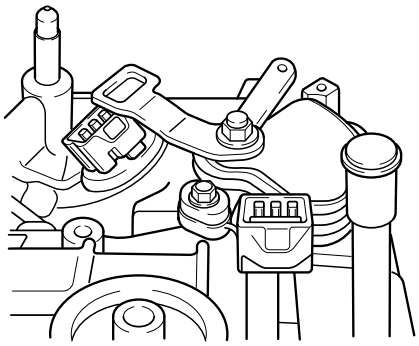
AV2A42114

6. Peilstab entnehmen.
7. Zufuhrleitung, Dichtung und Hohlschraube des Ölkühlers abbauen.
8. Ölfilter und Dichtung abbauen.
9. An- und Abtriebswellen-Drehzahlsensor abbauen.



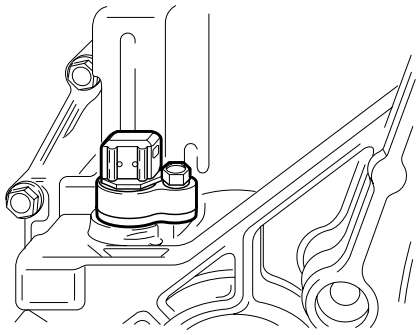
ACV042012

10. Manuellen Steuerhebel abbauen, dann Wählhebelpositionsschalter ausbauen.



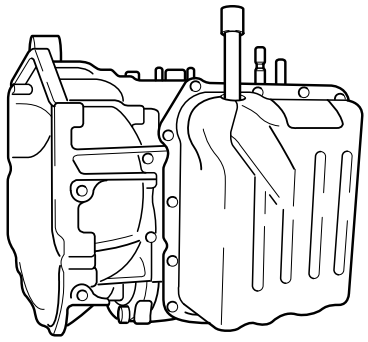
ACV042013

11. Geschwindigkeitssensor



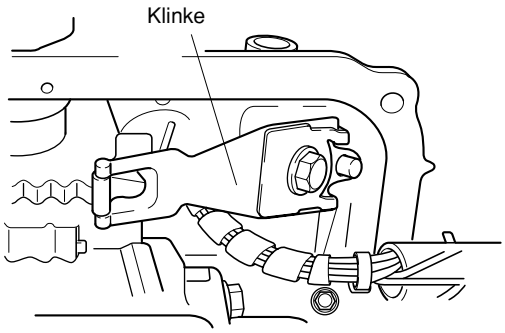
ACV042014

12. Schaltplattendeckel abbauen.



ACV042015

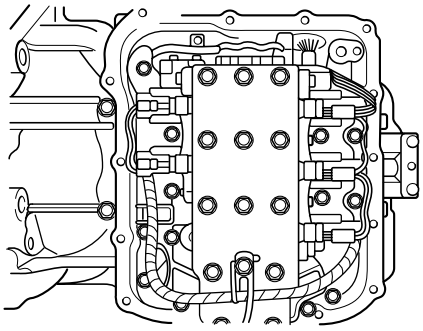
13. Klinke der manuellen Steuerwelle abbauen.



ACV042016

14. Kabelstecker abklemmen.

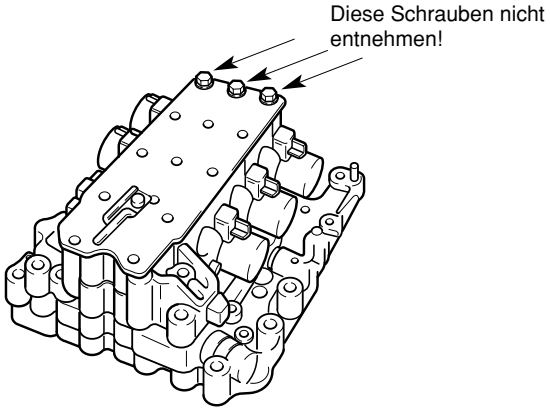
Achtung
Darauf achten, daß vor dem Abnehmen der Schaltplatte der manuelle Steuerhebel und der Park/Neutral-Schalter abgebaut wurden, um Beschädigungen am Getriebe zu vermeiden.



ACV042017

✱ *Hinweis*
Die Befestigungsschrauben der Schaltplatte haben unterschiedliche Längen.
Einbaulage der einzelnen Schrauben für den Zusammenbau notieren.

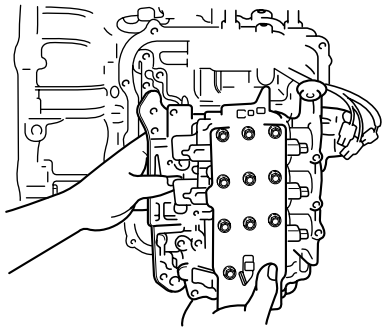
15. Befestigungsschrauben der Schaltplatte entnehmen. Schrauben mit Pfeilmarkierungen (siehe Abbildung) noch nicht entnehmen.
16. ATF-Temperatursensor ausbauen.



ACV042018

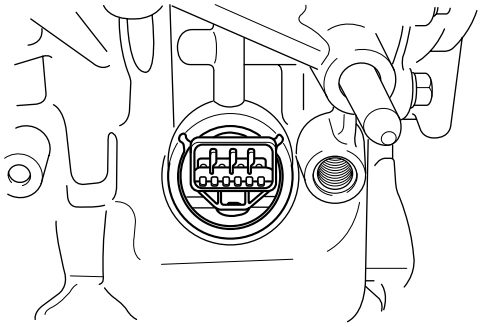
17. Schaltplatte, Dichtung und beide Stahlkugeln abbauen.

✱ *Hinweis*
Stahlkugeln nicht verlieren!



ACV042019

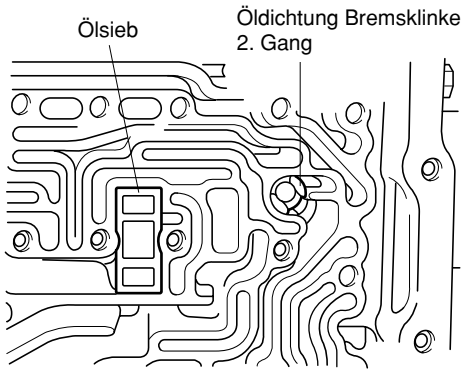
18. Sprengring des Magnetventil-Kabelstrangs entfernen.
19. Magnetventil-Kabelstrang abbauen.



ACV042020

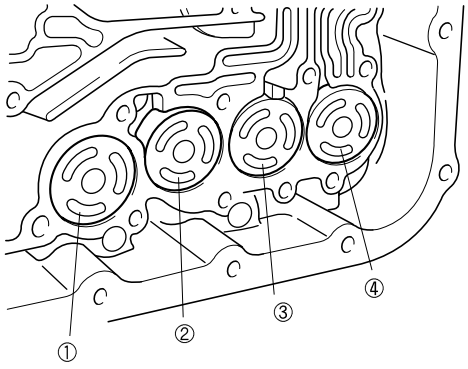
20. Ölsieb ausbauen.
21. Öldichtung der Bremsklinke 2. Gang ausbauen.

Achtung
Die Öldichtung der Bremsklinke 2. Gang muß ausgebaut werden, bevor die Getriebekomponenten aus dem Gehäuse ausgebaut werden, andernfalls wird die Dichtung beschädigt.



ACV0042021

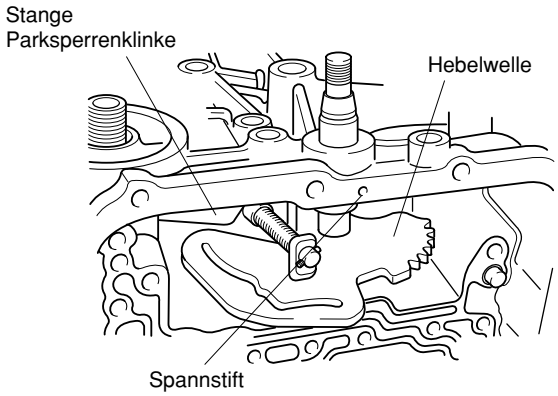
22. Druckspeicherkolben (4 Stck.), große Federn (4 Stck.) und kleine Federn (3 Stck.) ausbauen.



ACV042022

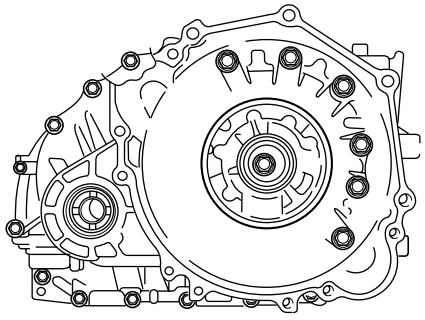
1	Niedrig-/Rückwärtsgangbremse
2	Kriechgangkupplung
3	Bremse 2. Gang
4	Overdrive-Kupplung

23. Spannstift der Welle des manuellen Steuerhebels ausbauen.
24. Welle des manuellen Steuerhebels und Stange der Parksperrenklinke ausbauen.



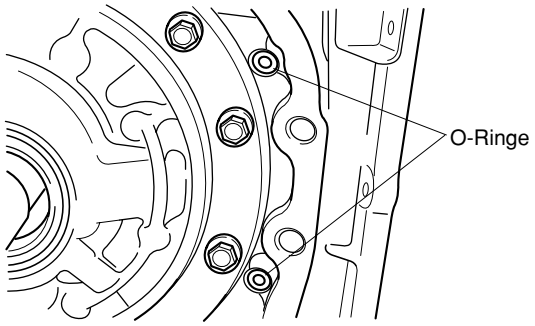
ACV042023

25. Befestigungsschrauben des Drehmomentwandlergehäuses lösen und Gehäuse abbauen (Kunststoffhammer verwenden).



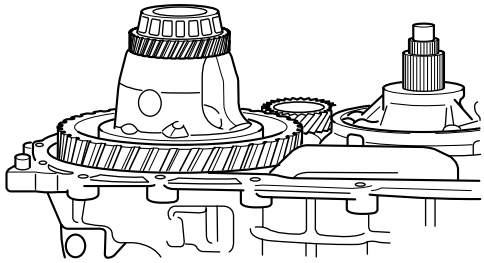
ACV042025

26. Beide O-Ringe aus dem Gehäuse entnehmen.



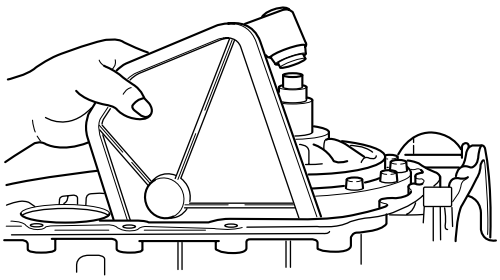
ACV042026

27. Differential abbauen.



ACV042027

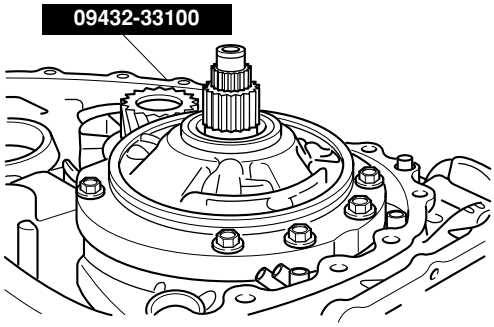
28. Hauptölfilter ausbauen.



ACV042028

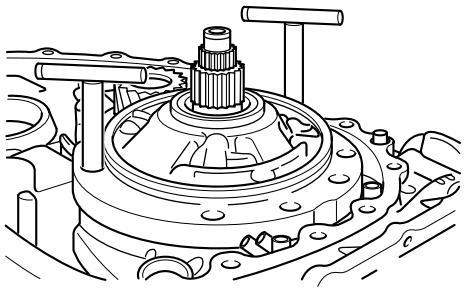
29. Befestigungsschrauben der Ölpumpe lösen.

Achtung
Die Ölpumpe kann nicht gewartet werden und muß komplett ersetzt werden. Pumpe nicht zerlegen, da der unsachgemäße Zusammenbau zu Fehlfunktionen und somit zu Beschädigungen des Getriebes führen kann.



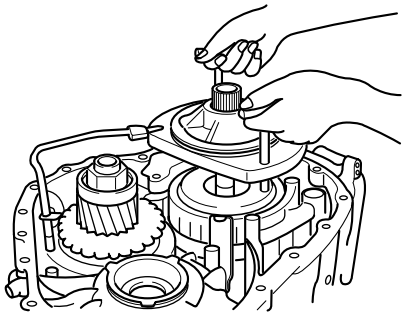
ACV042029

30. **Spezialwerkzeug (09452-33100)** anbauen (siehe Abbildung).
31. Ölpumpe durch gleichmäßiges Drehen der Schrauben des Spezialwerkzeugs ausbauen.
32. Ölpumpendichtung abnehmen.



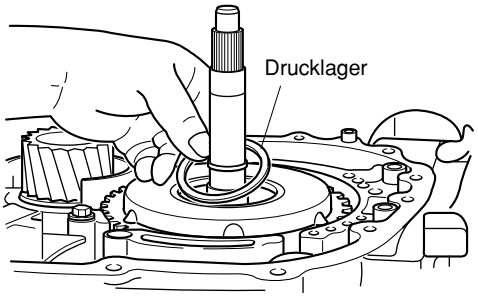
ACV042030

33. Ölpumpe und –leitung abbauen.



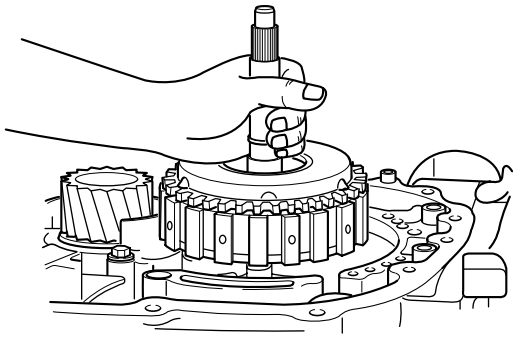
ACV042031

34. Drucklager #1 ausbauen.



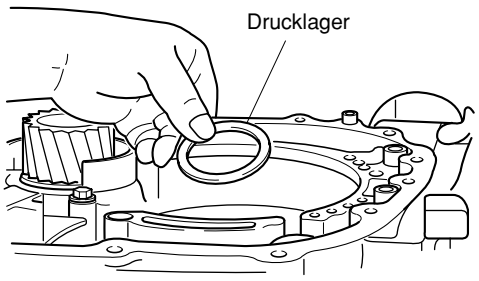
ACV042032

35. Antriebswelle festhalten und Kriechgangkupplung zusammen mit der Antriebswelle herausziehen.



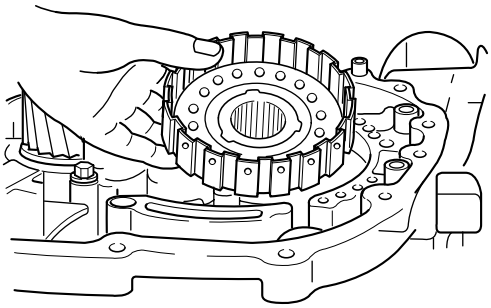
ACV042033

36. Drucklager #2 ausbauen.



ACV042034

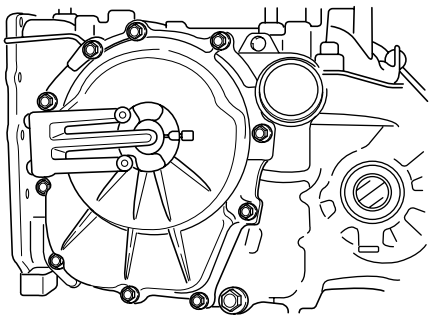
37. Kriechgang-Kupplungsnabe ausbauen.



ACV042035

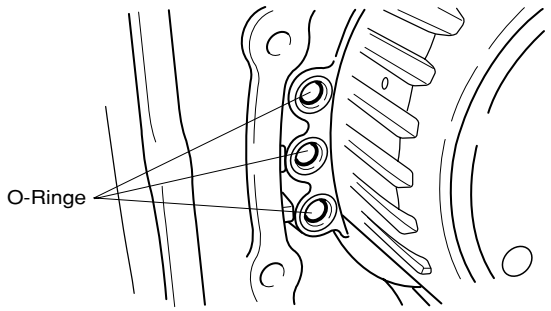
38. Befestigungsschrauben des hinteren Deckels lösen und Deckel abbauen.
39. Anlaufscheibe #8 ausbauen.
40. Dichtungsringe (4 Stck.) entnehmen.

✱ *Hinweis*
Hinteres Lager der Antriebswelle nicht ausbauen, außer wenn unbedingt erforderlich. Wenn das Lager ausgebaut wird, MUSS es ersetzt werden.



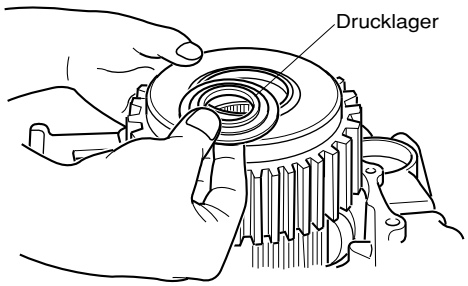
ACV042041

41. O-Ringe (3 Stck.) entnehmen.



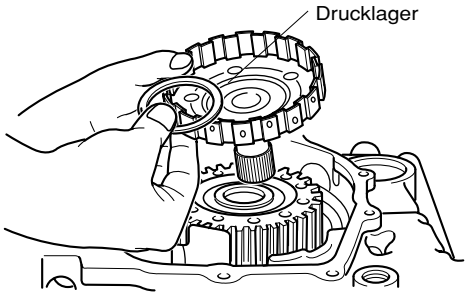
ACV042042

42. Drucklager #7 ausbauen.
43. Rückwärtsgang- und Overdrive-Kupplung ausbauen.



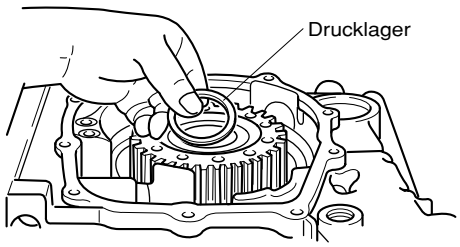
ACV042043

44. Drucklager #6 ausbauen.
45. Overdrive-Kupplungsnabe ausbauen.



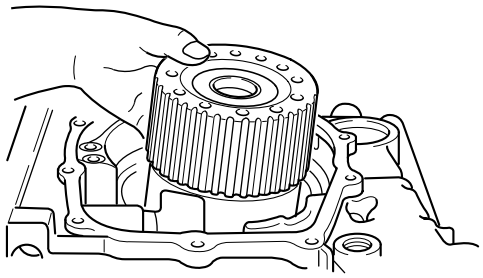
ACV042044

46. Drucklager #5 ausbauen.



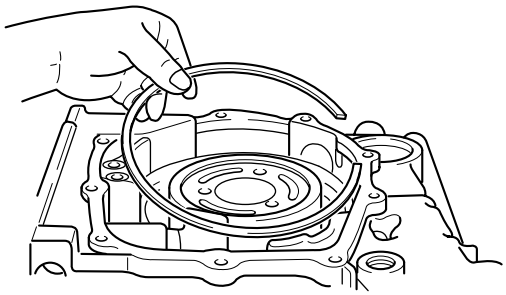
ACV042045

47. Rückwärtsgang-Zentralrad ausbauen.



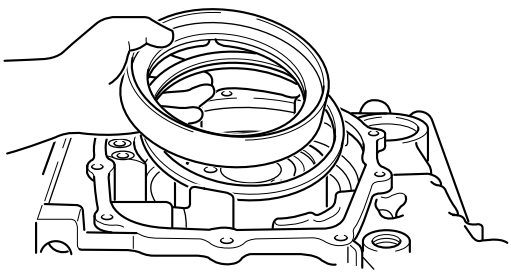
ACV042046

48. Sprengring des Bremskolbens 2. Gang ausbauen.



ACV042047

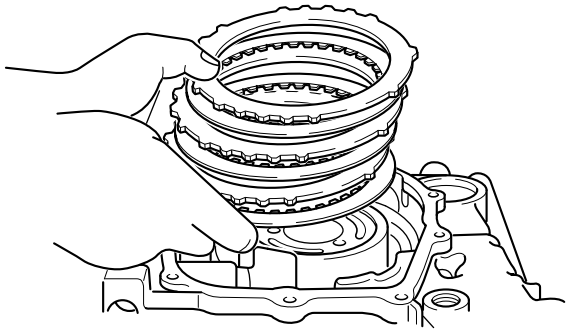
49. Bremskolben 2. Gang und Rückholfeder ausbauen.



ACV042048

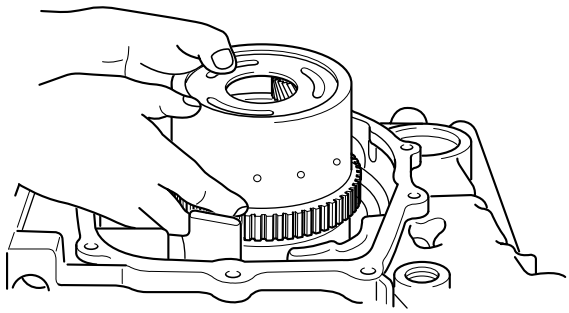
50. Druckscheibe der Bremse 2. Gang ausbauen.

	Bremsscheibe	Bremslamelle	Druckscheibe
Anzahl	6	5	1



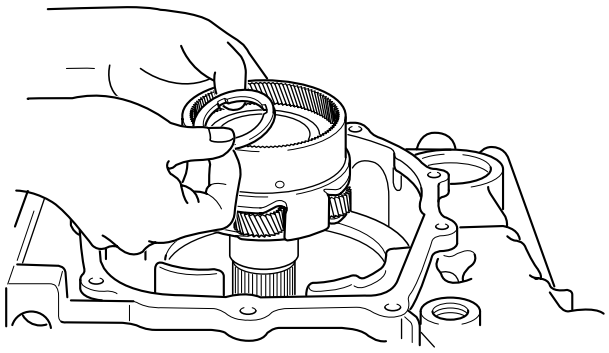
ACV042049

51 Overdrive-Planetenradträger ausbauen.



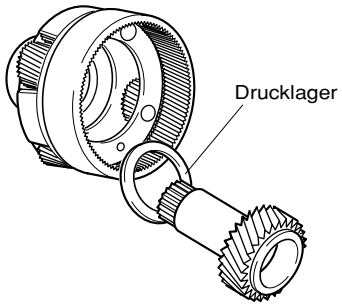
ACV042050

52. Drucklager #4 ausbauen.
53. Abtriebs-Planetenradträger ausbauen.



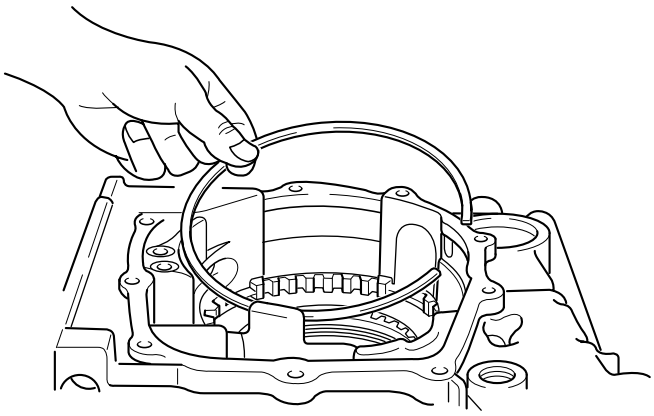
ACV042051

54. Kriechgang-Zentralrad ausbauen.
55. Drucklager #3 ausbauen.



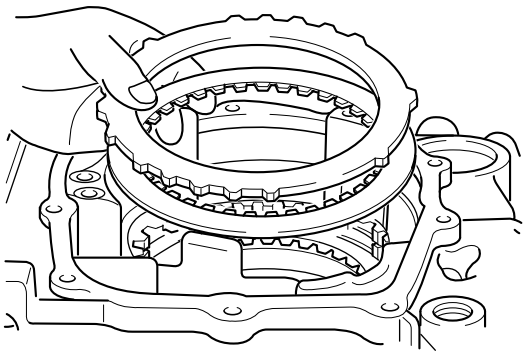
ACV042052

56. Sprengring der Niedrig-/Rückwärtsgang-Reaktionsplatte ausbauen.



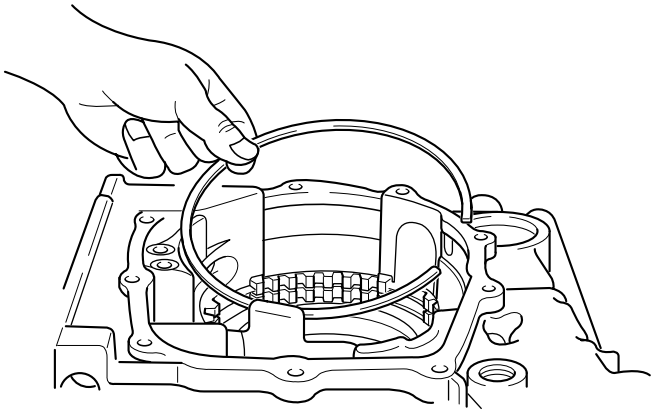
ACV042053

57. Niedrig-/Rückwärtsgang-Reaktionsplatte und Bremsscheibe ausbauen.



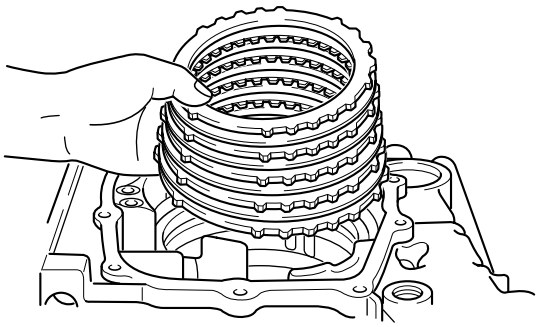
ACV042054

58. Sprengring der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse ausbauen.



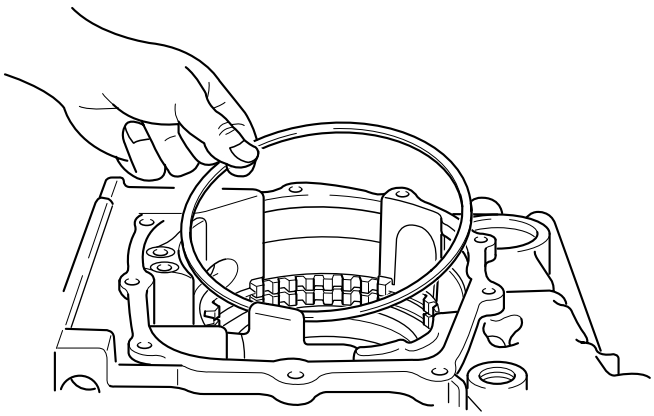
ACV042055

59. Niedrig-/Rückwärtsgangbremsscheiben, Bremslamellen und Druckscheibe ausbauen.



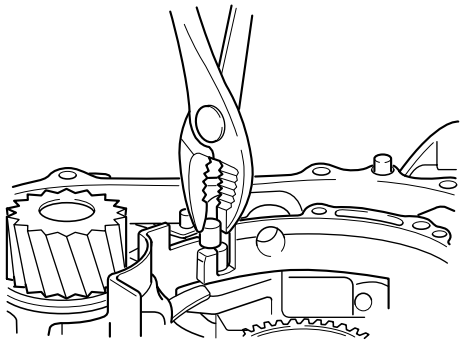
ACV042056

60. Wellenfeder ausbauen.



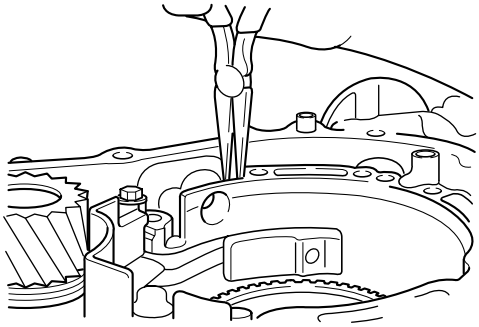
ACV042057

61. Welle der Parksperrenklinke ausbauen.
62. Distanzstück ausbauen.
63. Feder der Parksperrenklinke ausbauen (Einbaulage für den Zusammenbau beachten).



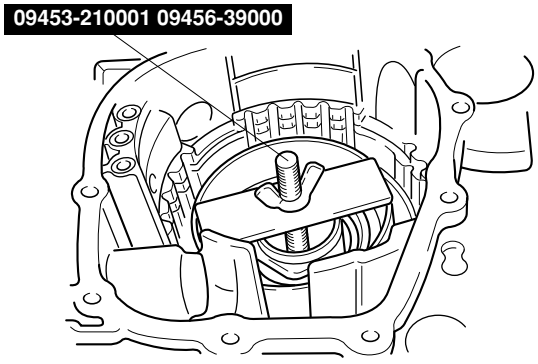
ACV042058

64. Parkrollen-Haltewellen (2 Stck.) ausbauen.
65. Gehäuse der Parksperrenklinke ausbauen.
66. Parkrollenhalterung ausbauen.



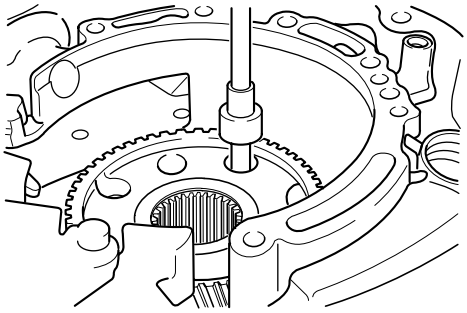
ACV042059

67. Sprengring mit dem **Spezialwerkzeug (09453-210001, 09456-39000)** ausbauen.
68. Federhalterung ausbauen.
69. Rückholfeder ausbauen.
70. Bremskolben der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse ausbauen (Druckluft in die Bohrung der Schaltplatte einblasen).



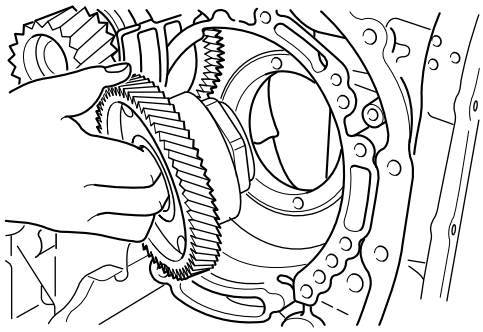
ACV042060

71. Befestigungsschrauben des Verteilerantriebsrads lösen.



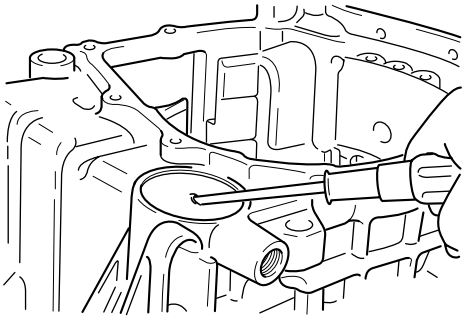
ACV042061

72. Verteilerantriebsrad ausbauen.



ACV042062

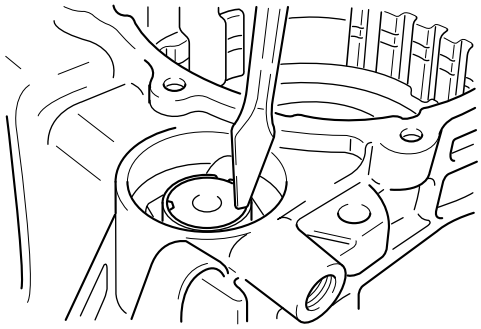
73. Kunststoffdeckel ausbauen, falls vorhanden.



ACV042063

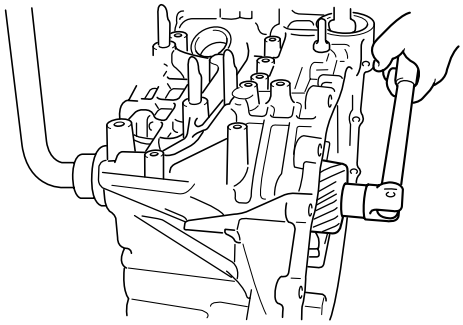
74. Sicherungsblech der Abtriebswellenmutter umbördeln.

✱ *Hinweis*
Die Sicherungsmutter der Abtriebswelle ist mit einem Linksgewinde versehen.



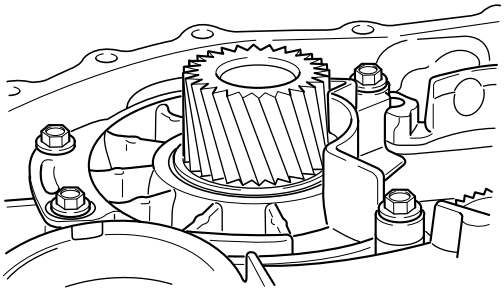
ACV042064

75. Befestigungsmuttern des Abtriebswellen-Lagerkäfigs lösen.



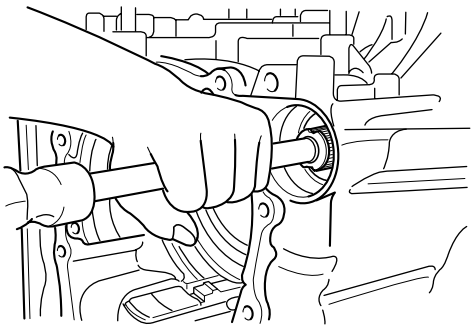
ACV042065

76. Abtriebswellen-Lagerkäfig ausbauen.



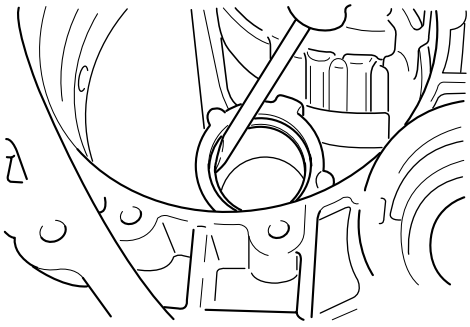
ACV042066

77. Abtriebswelle, Kegelrollenlager und Bund von der Rückseite heraustreiben.



ACV042067

78. Lageraußenring und Distanzscheibe mit einem geeigneten Werkzeug heraustreiben.
79. Sprengring ausbauen.
80. Differentiallager-Außenring und Distanzring aus dem Gehäuse des Drehmomentwandlers ausbauen.
81. Differentiallager-Außenring aus dem Getriebegehäuse ausbauen.



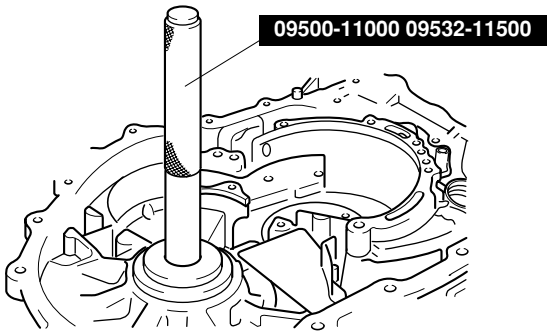
ACV042068

Zusammenbau

Achtung

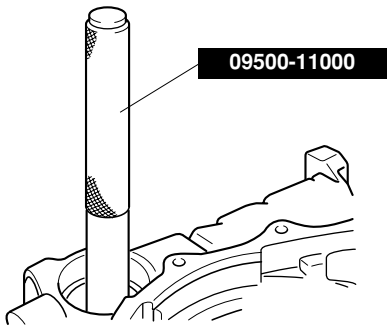
- ***Dichtungen und Dichtringe nicht wiederverwenden. Dichtungen beim Zusammenbau stets ersetzen.***
- ***Nur blaue oder weiße Vaseline zum Fetten verwenden.***
- ***Reibflächen und sich drehende Bauteile mit ATF benetzen. Neue Kupplungs- und Bremsscheiben vor dem Zusammenbau mindestens 2 h in ATF tauchen.***
- ***Dichtungen nicht mit Flüssigdichtmittel oder Klebstoffen bestreichen.***
- ***Buchsen stets mit dem dazugehörigen Bauteil ersetzen.***
- ***Beim Zusammenbau nur fusselfreie Putzlappen oder Handschuhe verwenden.***

1. Außenring des Differentiallagers mit dem **Spezialwerkzeug (09500-11000 und 09532-11500)** in das Getriebegehäuse eintreiben.



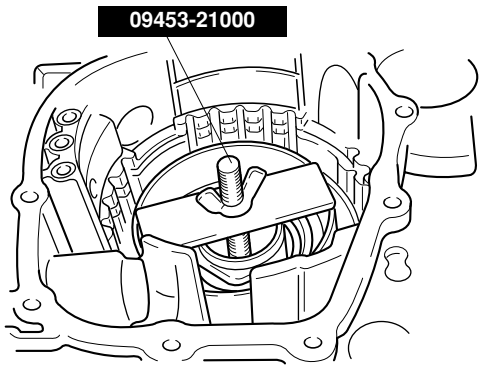
ACV042070

2. Außenring des Abtriebswellenlagers mit dem **Spezialwerkzeug (09500-11000 und 09532-11500)** in das Getriebegehäuse eintreiben.



ACV042071

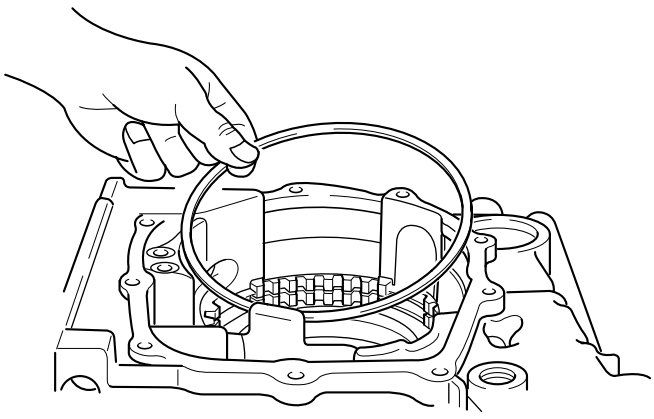
3. Distanzscheibe und Sprengring einbauen.
4. Kolben, Rückholfeder und Federhalter der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse einbauen.
5. Sprengring mit dem **Spezialwerkzeug (09453-21000)** einbauen. Stärke des Sprengrings messen und mit der Tabelle in diesem Handbuch vergleichen, um den richtigen Ring zu bestimmen.



ACV042072

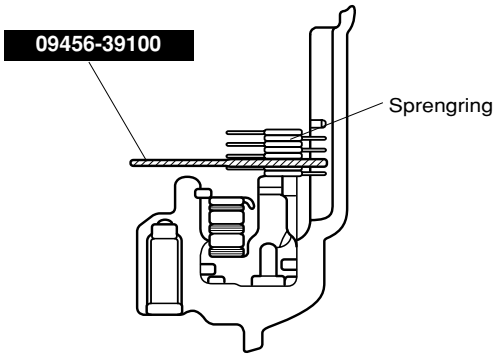
6. Wellenfeder einbauen.

✱ *Hinweis*
Während der Schritte 7 bis 9 wird das tatsächliche Spiel zwischen den Bremsscheiben und –platten der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse bei gelöster Kupplung bestimmt.



ACV042057

7. Druckscheibe der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse mit dem Spezialwerkzeug ersetzen, dann Bremsscheiben, Bremslamellen und Sprengring einbauen.

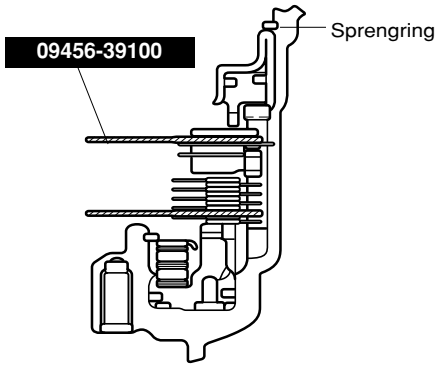


ACV042073

8. Niedrig-/Rückwärtsgang-Reaktionsplatte und gebrauchten Sprengring einbauen.
9. Meßuhr befestigen und **Spezialwerkzeug** auf und ab bewegen, um das Axialspiel zu

Zulässiges Spiel: 0 – 0,16 mm

Wenn das Axialspiel nicht i.O. ist, alten Sprengring messen und geeigneten Sprengring anhand der Tabelle bestimmen. Axialspiel erneut messen.

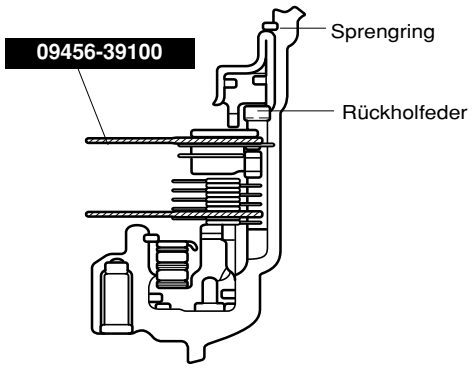


ACV042074

10. **Spezialwerkzeug** abbauen.

✱ *Hinweis*
Während der Schritte 11 bis 16 wird das tatsächliche Spiel zwischen den Bremsscheiben und –platten des 2. Gangs bei gelöster Kupplung bestimmt.

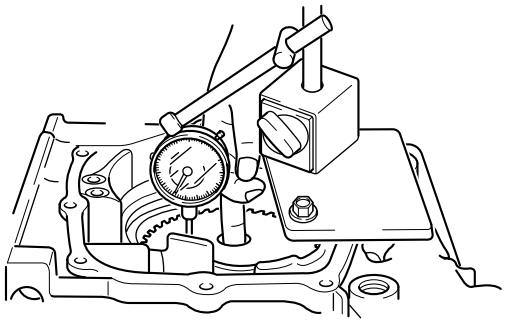
11. Bremsscheiben (4 Stck.) und Bremslamellen (3 Stck.) einbauen.
12. Rückholfeder, Bremskolben und Sprengring der Bremse 2. Gang einbauen.



ACV042074

13. Meßuhr befestigen (siehe Abbildung).
14. Auf und ab bewegen, um das Axialspiel zu messen.
15. Stärke der zu verwendenden Druckscheibe nach der folgenden Formel berechnen:
(Meßwert + Stärke des Spezialwerkzeugs – 1,55 mm) bis
(Meßwert + Stärke des Spezialwerkzeugs – 1,09 mm)

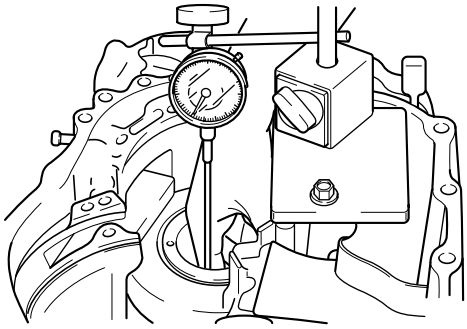
Zulässiges Spiel: 1,09 – 1,55 mm



ACV042075

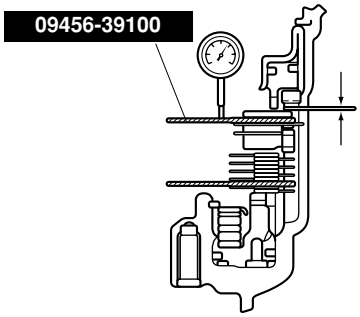
16. Bei Bedarf geeignete Druckscheibe aus der Tabelle auswählen und Spiel erneut messen.

✱ *Hinweis*
Während der Schritte 18 bis 21 wird das tatsächliche Spiel zwischen den Bremsscheiben und –platten der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse bei gelöster Kupplung bestimmt.



ACV042076

17. **Spezialwerkzeug** anstelle der Druckscheibe der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse einbauen.
18. Bremsscheiben (6 Stck.), Bremslamellen (5 Stck.) und Sprengring einbauen.
19. Getriebe umdrehen und Meßuhr befestigen (siehe Abbildung).
20. **Spezialwerkzeug** auf und ab bewegen und Axialspiel messen.



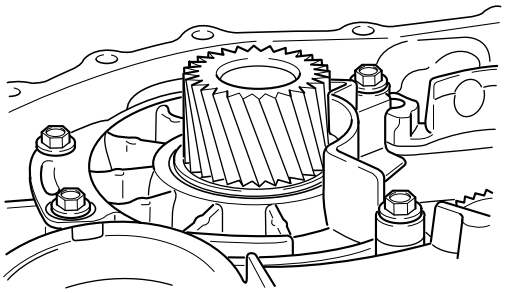
ACV042004

21. Um die Stärke der Druckscheibe der Niedrig-/Rückwärtsgangbremse zu bestimmen, folgende Formel verwenden:
(Meßwert + Stärke des Spezialwerkzeugs – 2,11 mm) bis
(Meßwert + Stärke des Spezialwerkzeugs – 1,65 mm)

Zulässiger Wert: 1,65 – 2,11 mm

22. Bei Bedarf geeignete Druckscheibe mit korrekter Stärke aus der Tabelle auswählen und Axialspiel erneut prüfen.
23. Spezialwerkzeug ausbauen.
24. Abtriebswelle einbauen.
25. Befestigungsschrauben des Abtriebslagerkäfigs festziehen.

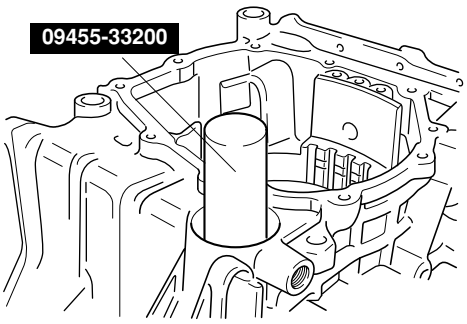
Anzugsdrehmoment: 23 Nm



ACV042066

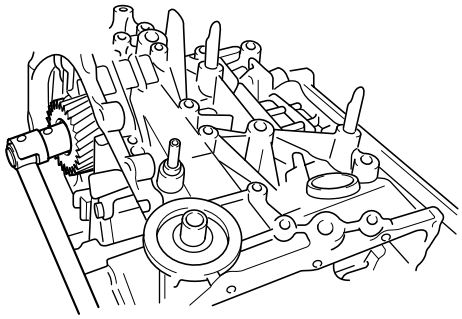
26. Bund und Kegelrollenlager der Abtriebswelle mit dem **Spezialwerkzeug (09455-33200)** einbauen.

✱ *Hinweis*
Die Sicherungsmutter der Abtriebswelle ist mit einem Linksgewinde versehen.



ACV042079

27. Mit ATF benetzen und alte Sicherungsmutter mit 167 Nm festziehen. Mutter um eine vollständige Umdrehung lösen und erneut gemäß Spezifikation festziehen.
Sicherungsmutter nicht verstemmen, es sei denn auf besondere Weisung.

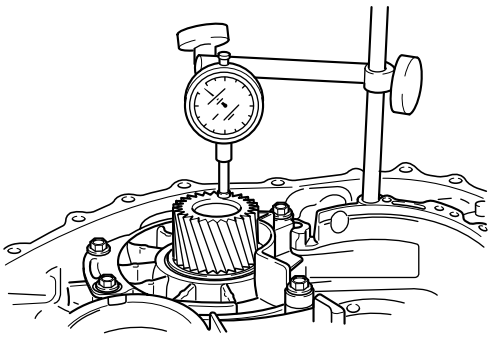


ACV042080

28. Meßuhr befestigen (siehe Abbildung).
29. Abtriebswelle hin und her bewegen, um das Axialspiel zu messen.

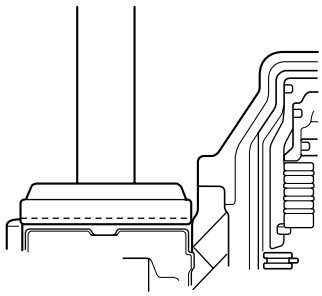
Zulässiges Spiel: 0,01 – 0,09 mm

30. Folgende Formel verwenden, um eine geeignete Distanzscheibe aus der Tabelle auszuwählen:
(Meßwert + Stärke der alten Distanzscheibe + 0,01 mm) bis (Meßwert + Stärke der alten Distanzscheibe + 0,09 mm)



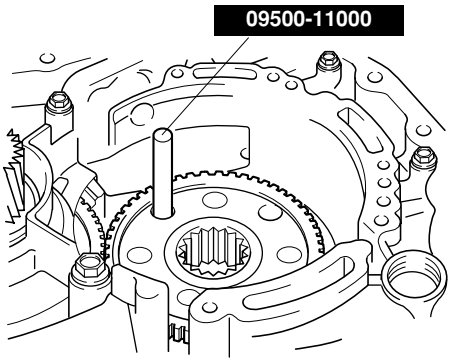
ACV042081

31. Staubkappe der Abtriebswelle einsetzen.



ACV042082

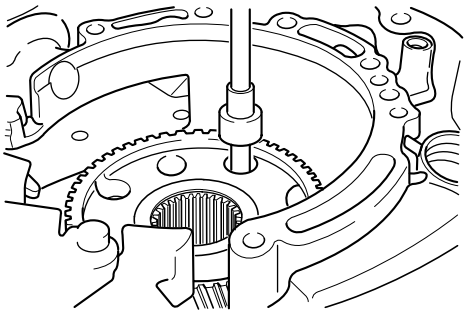
32. Verteilerantriebsrad mit dem **Spezialwerkzeug (09500-11000)** einbauen.



ACV042083

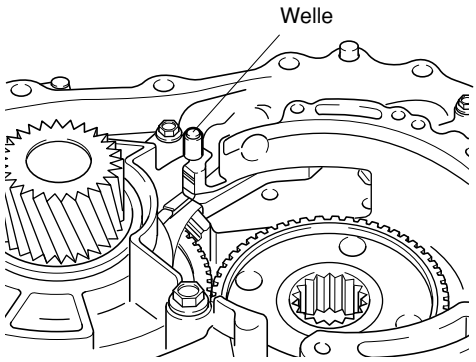
33. Befestigungsschrauben des Verteilerantriebsrads festziehen.

Anzugsdrehmoment: 19 Nm



ACV042061

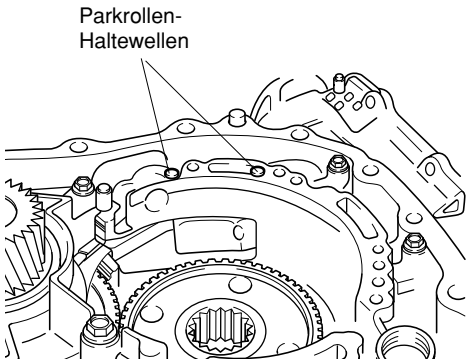
34. Parksperrenklinke, Distanzstück und Feder einsetzen, dann Welle der Parksperrenklinke einbauen.



ACV042084

35. Parkrollenhalterung und beide Halterungswellen einbauen.

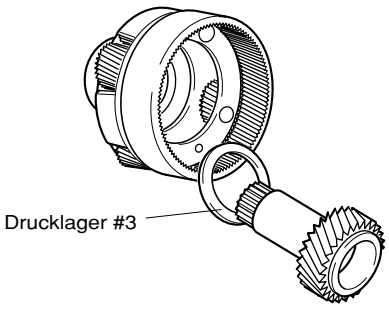
Achtung
Darauf achten, daß das Drucklager richtig herum eingebaut wird.



ACV042085

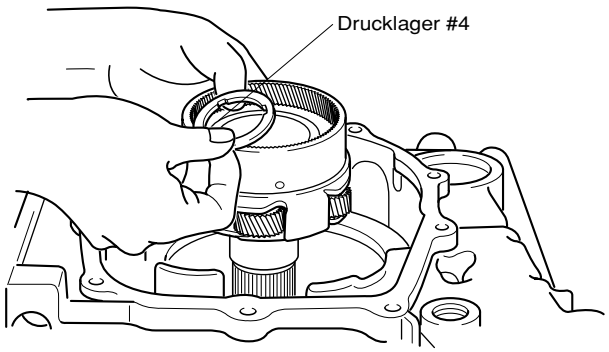
36. Kriechgang-Zentralrad und Drucklager #3 in den Abtriebsplanetenradträger einbauen.

Achtung
Darauf achten, daß das Drucklager richtig herum eingebaut wird.



ACV0042052

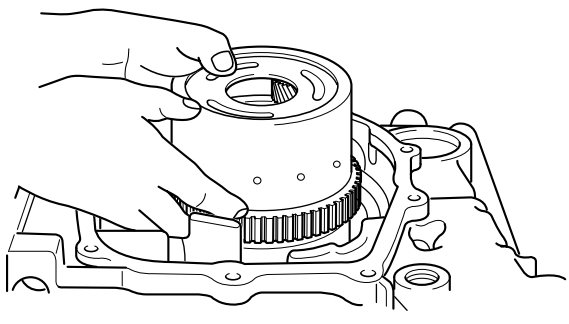
37. Abtriebsplanetenradträger und Drucklager #4 einbauen.



ACV0042051

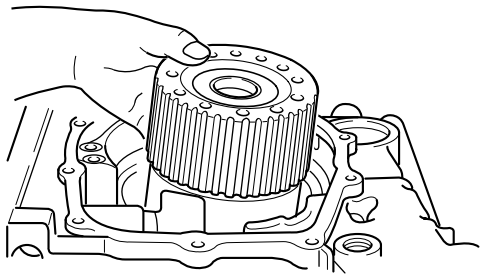
38. Overdrive-Planetenradträger einbauen.

Hinweis
Abtriebswelle drehen, um die Kupplungszähne fluchten zu lassen, so daß sich der Träger setzen kann.



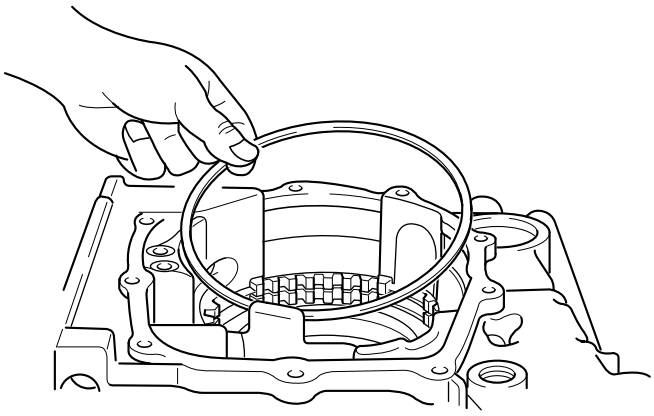
ACV0042050

39. Rückwärtsgang-Zentralrad einbauen.



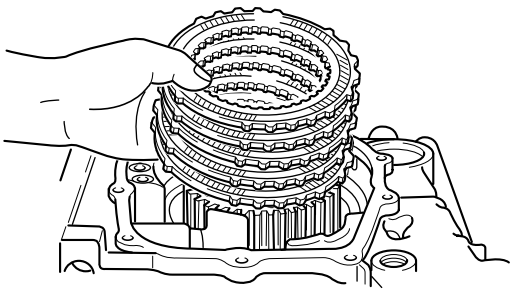
ACV0042046

40. Wellenfeder einbauen.



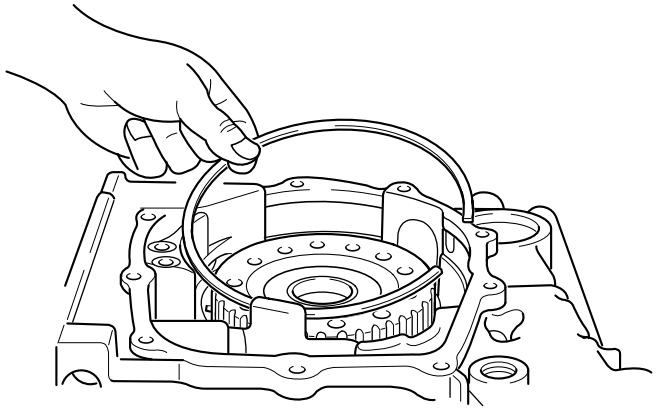
ACV0042057

41. Druckscheibe, Bremsscheiben (6 Stck.) und Bremslamellen (5 Stck.) einbauen.



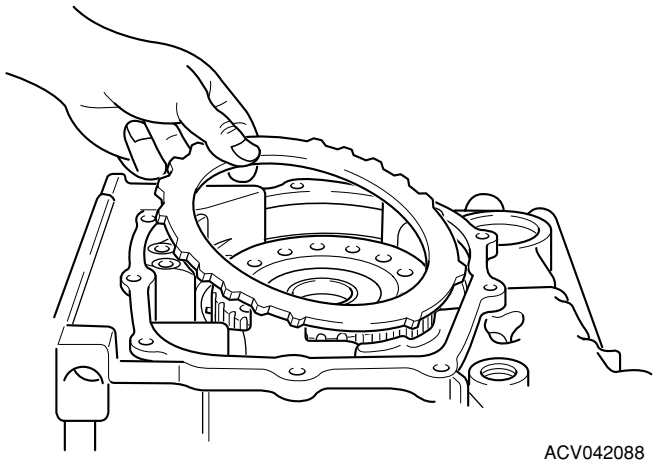
ACV0042086

42. Sprengring einbauen.



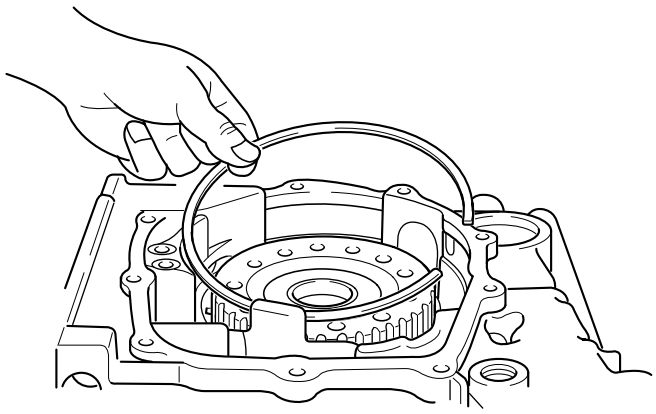
ACV042087

43. Reaktionsplatte einbauen.



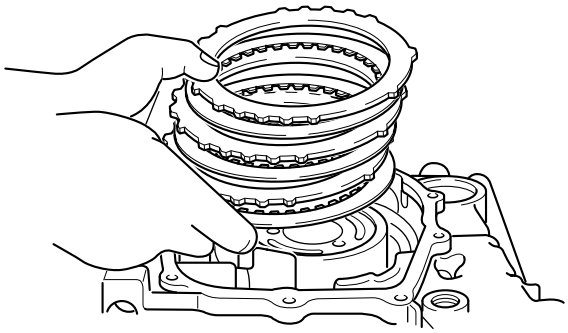
ACV042088

44. Sprengring einbauen.



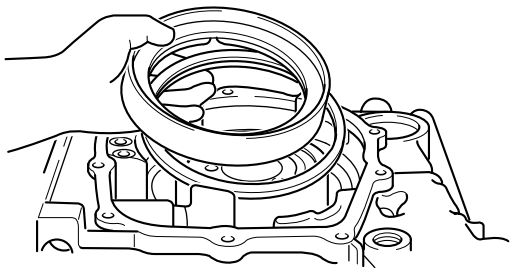
ACV042087

45. Druckscheibe, Bremsscheiben und Bremslamellen einbauen.



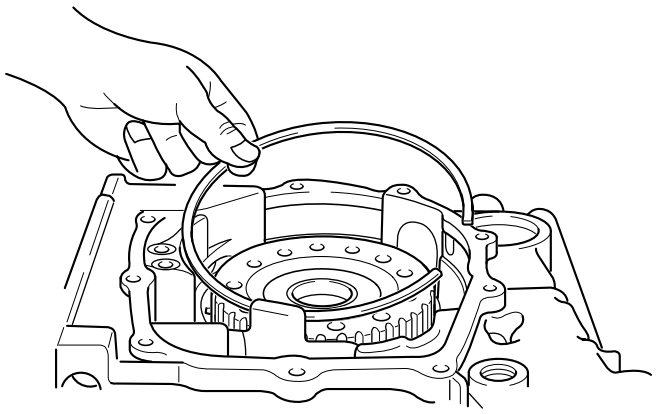
ACV042049

46. Rückholfeder und Bremskolben 2. Gang einbauen.



ACV042048

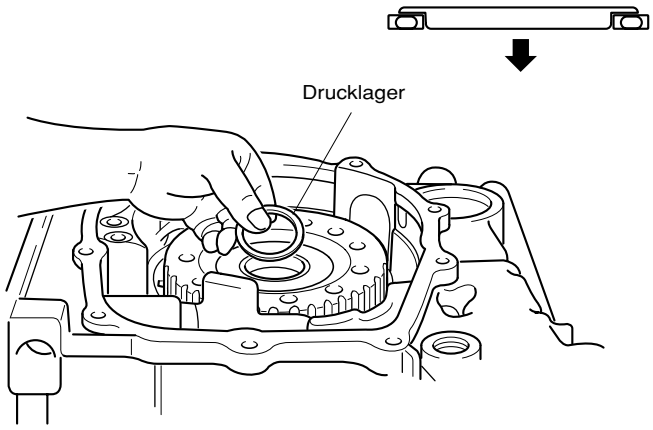
47. Sprengring einbauen



ACV042087

48. Drucklager #5 einbauen.

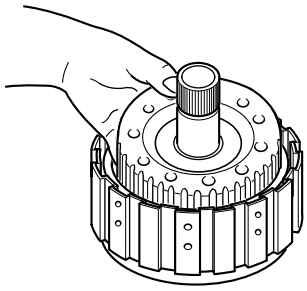
Achtung
Darauf achten, daß das Drucklager richtig herum eingebaut wird.



ACV042089

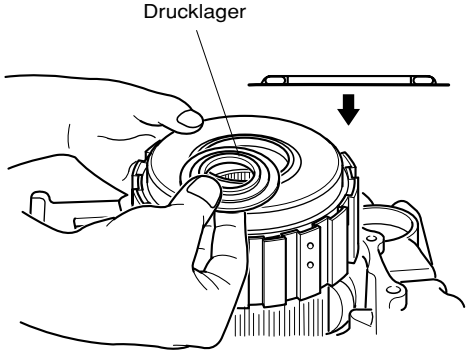
49. Overdrive-Kupplungsnabe und Drucklager #6 an die Rückwärts-/Overdrivekupplung anbauen.

Achtung
Darauf achten, daß das Drucklager richtig herum eingebaut wird.



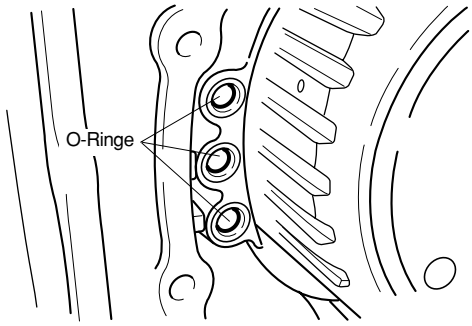
ACV042090

50. Rückwärts-/Overdrivekupplung und Drucklager #7 einbauen.



ACV042091

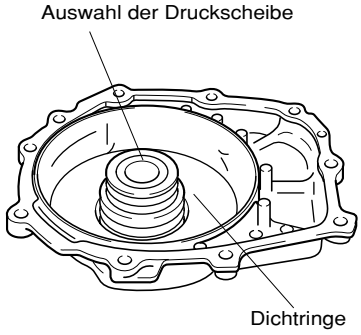
51. O-Ringe (3 Stck.) einsetzen.



ACV042042

52. Dichtringe (3 Stck.) in den hinteren Deckel einsetzen.

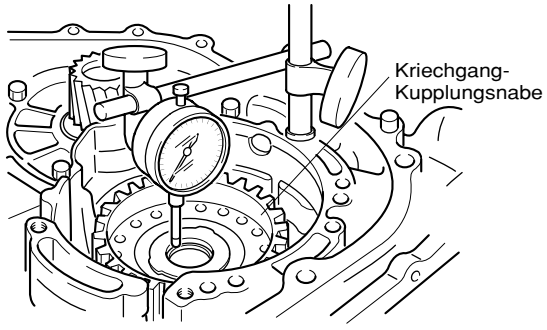
✱ *Hinweis*
Der Deckel muß für Schritt 51 sauber und trocken sein. Er wird nur zum Messen des Axialspiels des Kriechgang-Zentralrads montiert.



ACV042094

53. Gebrauchte Druckscheibe #8 und hinteren Deckel anbauen.
54. Axialspiel des Kriechgang-Zentralrads mit einer Meßuhr messen.

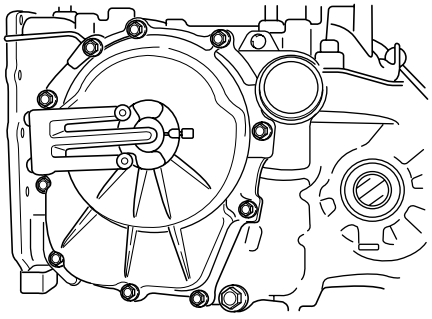
Zulässiges Spiel: 0,25 – 0,45 mm



ACV042095

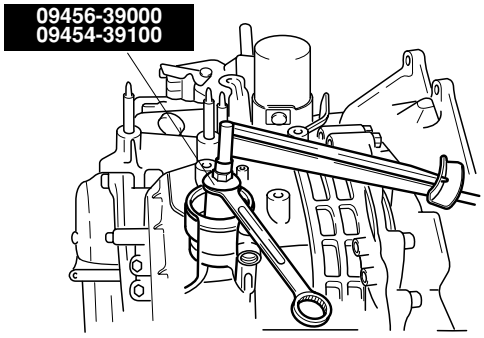
55. Wenn das Axialspiel nicht der Spezifikation entspricht, gebrauchte Scheibe mit einer Mikrometerschraube messen und geeignete Scheibe aus der Tabelle auswählen.
56. Hinteren Deckel anbauen und Befestigungsschrauben festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 23 Nm



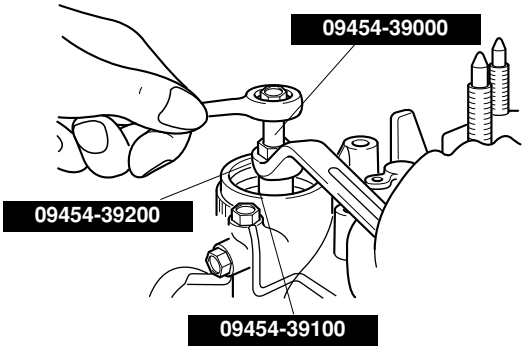
ACV042041

57. Reduktionsbremskolben wie folgt einstellen:
    1) Einstellschraube zweimal mit 10 Nm lösen und festziehen.
       Schraube mit 5 Nm festziehen.
       Spezialwerkzeug (Stecknuß) um 5-1/2 bis 5-3/4 Umdrehungen lösen.



ACV042101

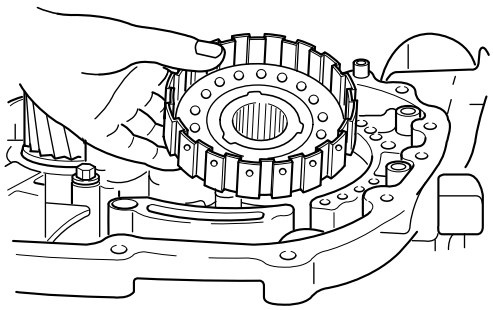
    2) Mutter mit 19 Nm festziehen.



ACV042102

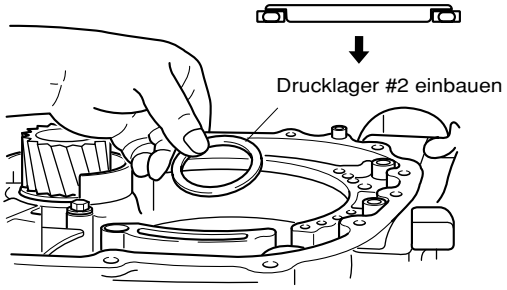
58. Kriechgang-Kupplungsnabe einbauen.

Achtung
Darauf achten, daß das Drucklager richtig herum eingebaut wird.



ACV042035

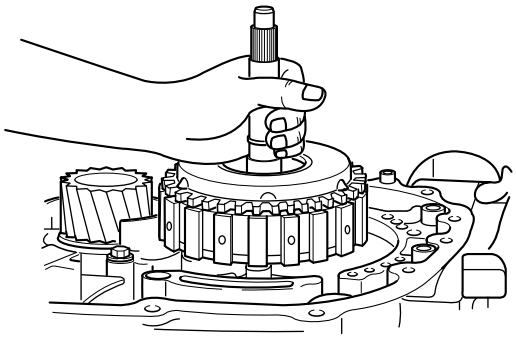
59. Drucklager #2 einbauen.



ACV042105

60. Antriebswelle festhalten und Kriechgangkupplung in Position bringen.

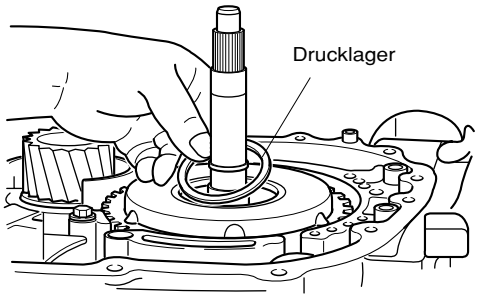
Hinweis
Durch die Aufnahmebohrung für den Antriebswellen-Drehzahlsensor kann sichtgeprüft werden, ob die Kriechgangkupplung vollständig in Position ist.



ACV042033

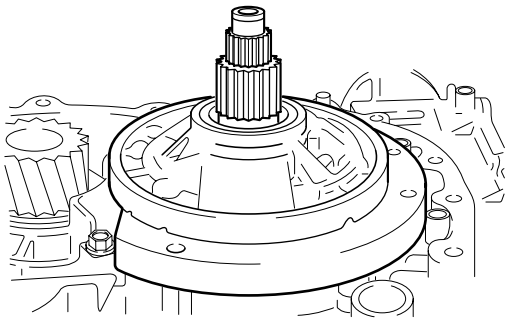
61. Gebrauchtes Drucklager #1 einbauen.

Achtung
Neue Ölpumpendichtung verwenden.



ACV042032

62. Ölpumpe mit neuer Dichtung einbauen und Befestigungsschrauben festziehen.

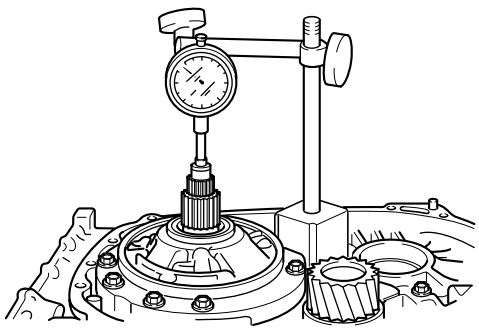


ACV042106

63. Axialspiel der Antriebswelle mit einer Meßuhr messen.

Zulässiges Spiel: 0,70 – 1,20 mm

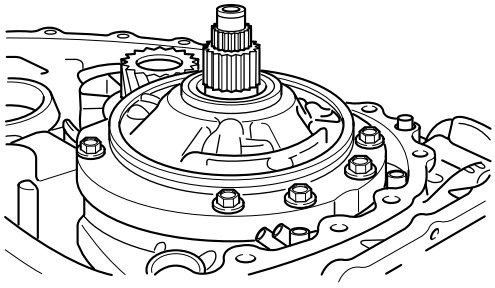
64. Wenn das Spiel nicht der Spezifikation entspricht, gebrauchte Scheibe mit einer Mikrometerschraube messen und geeignete Scheibe anhand der Auswahltabelle bestimmen.



ACV042107

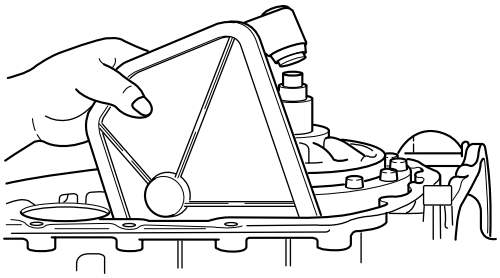
65. Ölpumpe wieder einbauen und Befestigungsschrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 23 Nm



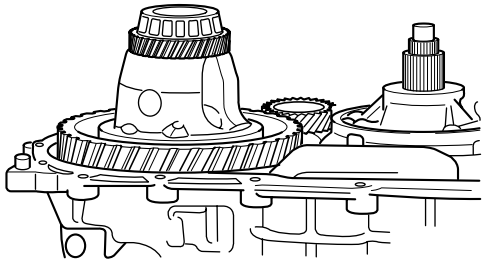
ACV042029

66. Internen Ölfilter einbauen.



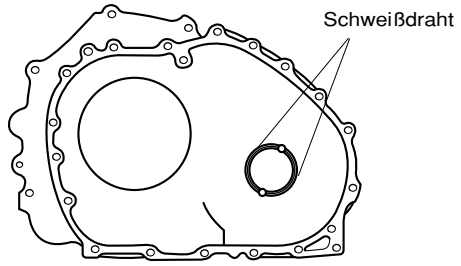
ACV042028

67. Differential anbauen.



ACV042027

68. Zwei Stücke Schweißdraht (ca. 10 mm lang, Durchmesser 3 mm) am Drehmomentwandlergehäuse befestigen (siehe Abbildung).

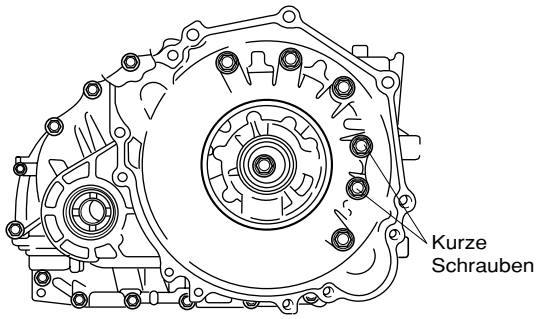


ACV042009

69. Drehmomentwandlergehäuse ohne Dichtmittel an das Getriebe anbauen und Befestigungsschrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 47 Nm

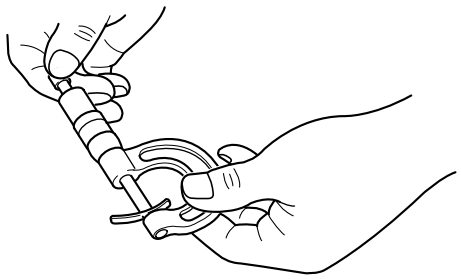
70. Schrauben lösen, Gehäuse abbauen und Schweißdraht entfernen.



ACV042025

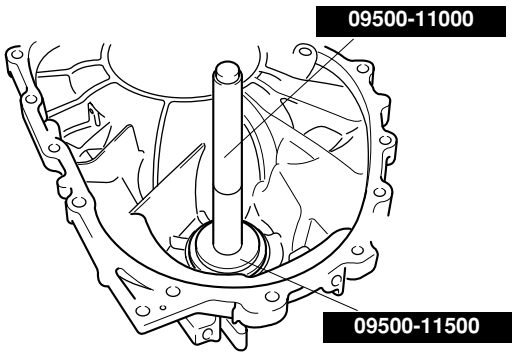
71. Stärke des zusammengedrückten Schweißdrahts mit einer Mikrometerschraube messen.
72. Anlaufscheibe auswählen, deren Stärke zwischen den folgenden Werten liegt:

Standardwert: 0,045 mm – 0,105 mm



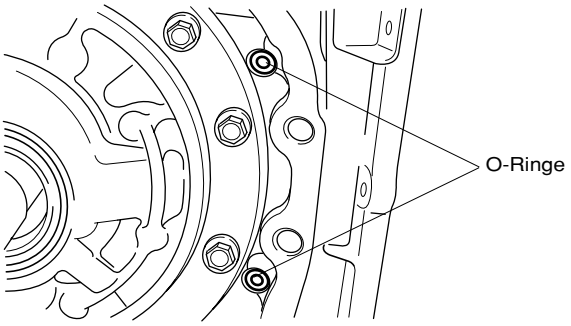
ACV042010

73. Im vorausgegangenen Schritt ausgewählte Distanzscheibe in das Drehmomentwandlergehäuse einsetzen.
74. Außenring des Differentiallagers mit den **Spezialwerkzeugen 09532-11500** und **09500-11000** einpressen.



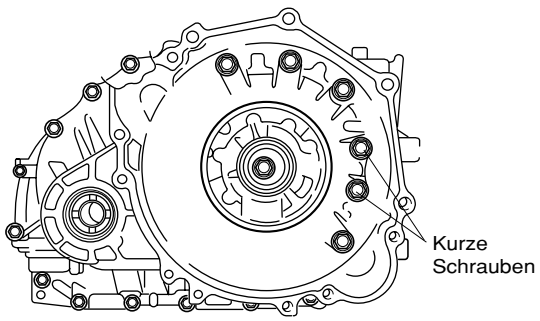
ACV042108

75. O-Ringe (2 Stck.) einsetzen.



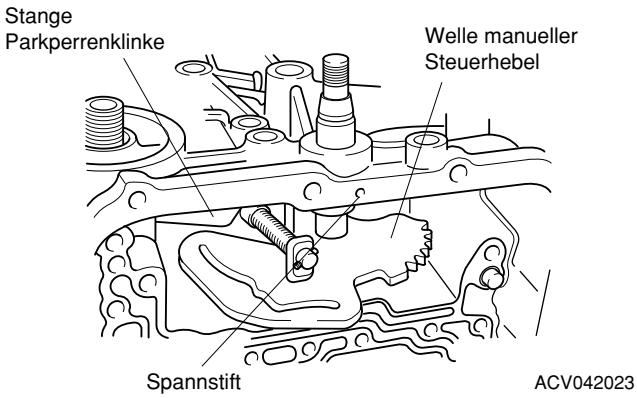
ACV042109

76. Drehmomentwandlergehäuse anbauen und Befestigungsschrauben festziehen.



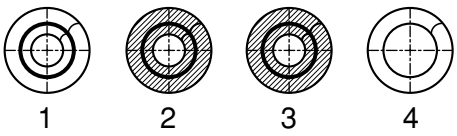
ACV042025

77. Welle des manuellen Steuerhebels und Parksperrenklinke einbauen.
78. Wellenrolle des manuellen Steuerhebels einbauen.



79. Drei kleinere und drei größere Federn in die Druckspeicherkolben einsetzen. Die Druckspeicherfedern können anhand der nachstehenden Tabelle identifiziert werden.

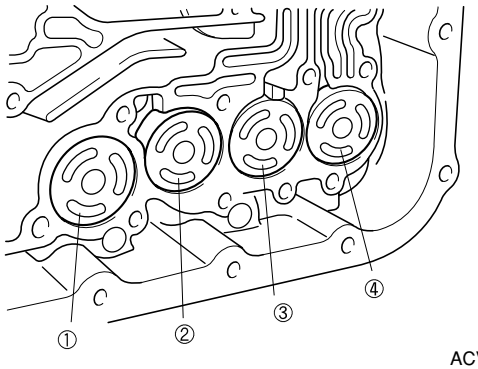
Nummer	Bezeichnung
1	Niedrig-/Rückwärtsgangbremse
2	Kriechgangkupplung
3	Bremse 2. Gang
4	Overdrive-Kupplung



ACV042110

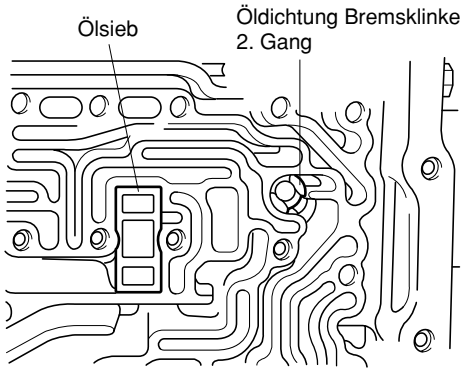
80. Druckspeicher zusammen mit den Federn gemäß Abbildung und nachstehender Tabelle einbauen. Die Druckspeicher müssen bündig mit dem Getriebegehäuse abschließen.

Nummer	Bezeichnung	Farbe
1	Niedrig-/Rückwärtsgangbremse	Keine
2	Kriechgangkupplung	Gelb
3	Bremse 2. Gang	Blau
4	Overdrive-Kupplung	Keine

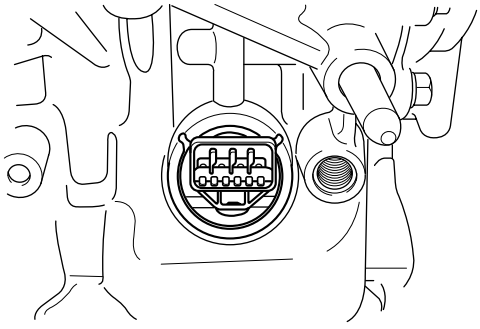


81. Ölsieb und Öldichtung der Bremsklinke 2. Gang einbauen.

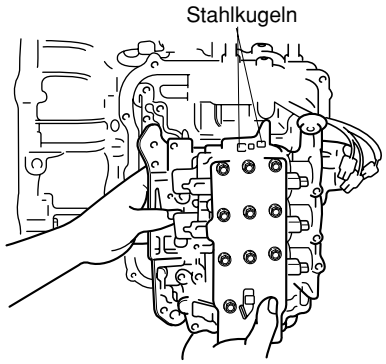
✱ *Hinweis*
Ausrichtung der Öldichtung beachten (siehe Abbildung).



82. Magnetventil-Kabelstrang anklemmen, dann Sprengring in die Nut einsetzen.



83. Schaltplatte, Dichtung und beide Stahlkugeln einbauen.



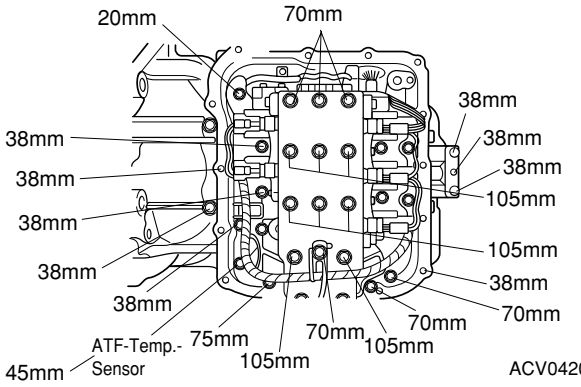
ACV042019

84. ATF-Temperatursensor einbauen und Befestigungsschraube festziehen.

Anzugsdrehmoment: 11 Nm

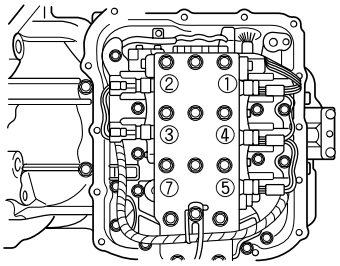
85. Befestigungsschrauben (28 Stck.) der Schaltplatte einsetzen und festziehen.

Anzugsdrehmoment: 11 Nm



ACV042017

86. Kabelstränge der Magnetventile und des ATF-Temperatursensors gemäß nachfolgender Abbildung und Tabelle verlegen und anklemmen.

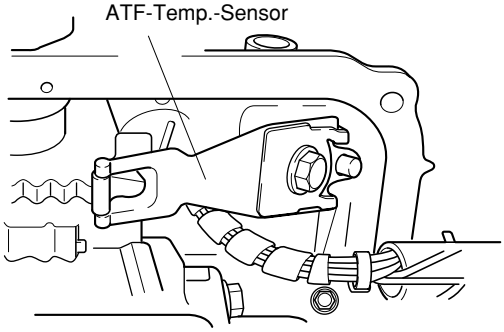


ACV042017

Nr.	Anzuschließendes Bauteil	Kabelfarbe	Gehäusefarbe Kabelstecker
1	Kriechgang-Magnetventil	Weiß, Rot, Rot	Schwarz
2	Overdrive-Magnetventil	Orange, Rot	Schwarz
3	Niedrig-/Rückwärtsgang-Magnetventil	Braun, Gelb	Milchweiß
4	Magnetventil 2. Gang	Grün, Rot, Rot	Milchweiß
5	Magnetventil Dämpferkupplung	Blau, Gelb, Gelb	Schwarz
6	ATF-Temperatursensor	Schwarz, Rot	Schwarz
7	Reduktionsmagnetventil	Orange, Gelb	Schwarz

87. Klinke der manuellen Steuerwelle anbauen und Mutter festziehen.

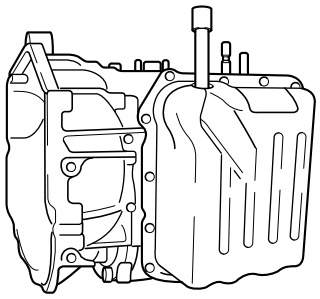
Anzugsdrehmoment: 6 Nm



ACV042016

88. Schaltplattendeckel anbauen und Befestigungsschrauben festziehen.

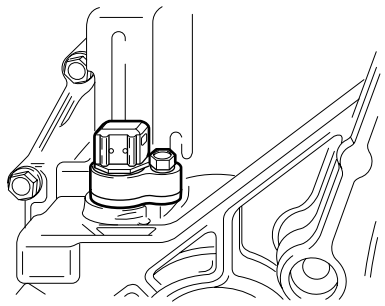
Anzugsdrehmoment: 5 Nm



ACV042015

89. Geschwindigkeitssensor einbauen und Befestigungsschraube festziehen.

Anzugsdrehmoment: 5 Nm



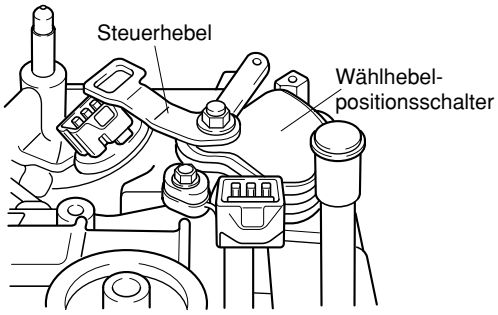
ACV042014

90. Park-/Neutral-Positionsschalter einbauen und Befestigungsschraube festziehen.

Anzugsdrehmoment: 11 Nm

91. Manuellen Steuerhebel einbauen und Befestigungsmutter festziehen.

Anzugsdrehmoment: 22 Nm

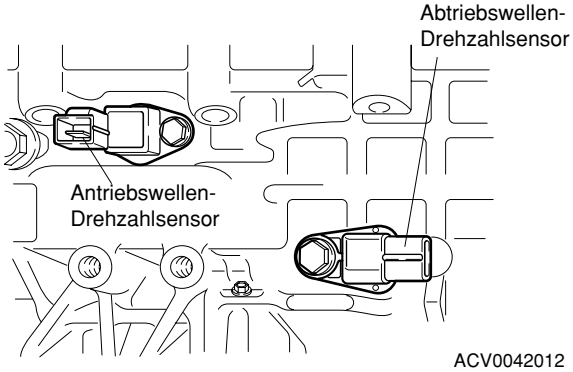


ACV042013

92. An- und Abtriebswellen-Drehzahlsensoren einbauen und Befestigungsschrauben festziehen.

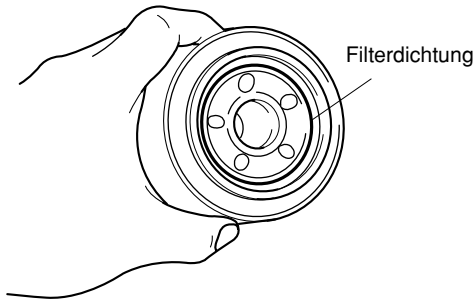
Anzugsdrehmoment: 11 Nm

Achtung
Auf den Einbau des korrekten ATF-Filters achten. Die Filter für Motoröl und ATF sind zwar ähnlich gebaut, funktionieren aber unterschiedlich. Der Einbau des falschen Filters kann zu Getriebeschäden führen. ATF-Filter sind mit der Aufschrift „A/T ONLY“ gekennzeichnet.



ACV0042012

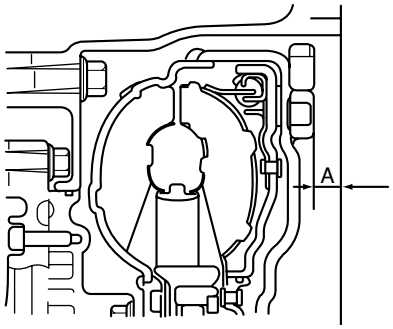
93. Filterdichtung dünn mit ATF benetzen und Filterpatrone festschrauben.



ACV042111

94. Kühler-Zufuhrleitung mit neuer Dichtung und Hohlschraube befestigen.

Anzugsdrehmoment Hohlschraube: 30 Nm



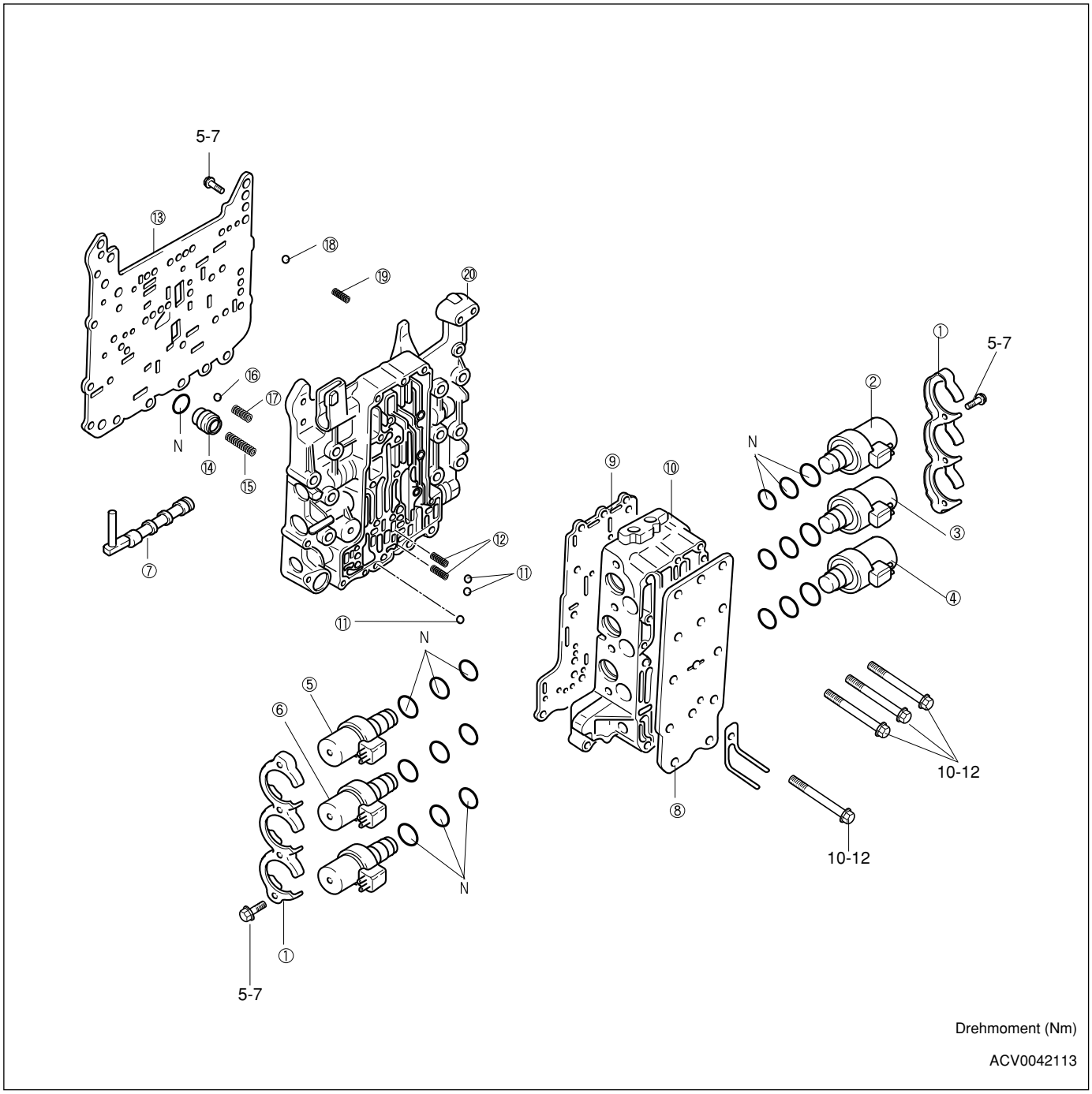
ACV042112

95. Peilstab einsetzen.
96. Schaltzugklammer befestigen. Befestigungsschraube mit 23 Nm festziehen.
97. Kabelstranghalterung befestigen. Befestigungsschraube mit 23 Nm festziehen.
98. Beide Rollstopperhalterungen befestigen. Befestigungsschrauben mit 69 Nm festziehen.
99. Drehmomentwandler so anbauen, daß Maß A dem Referenzwert entspricht.

Referenzwert: ca. 19,2 mm

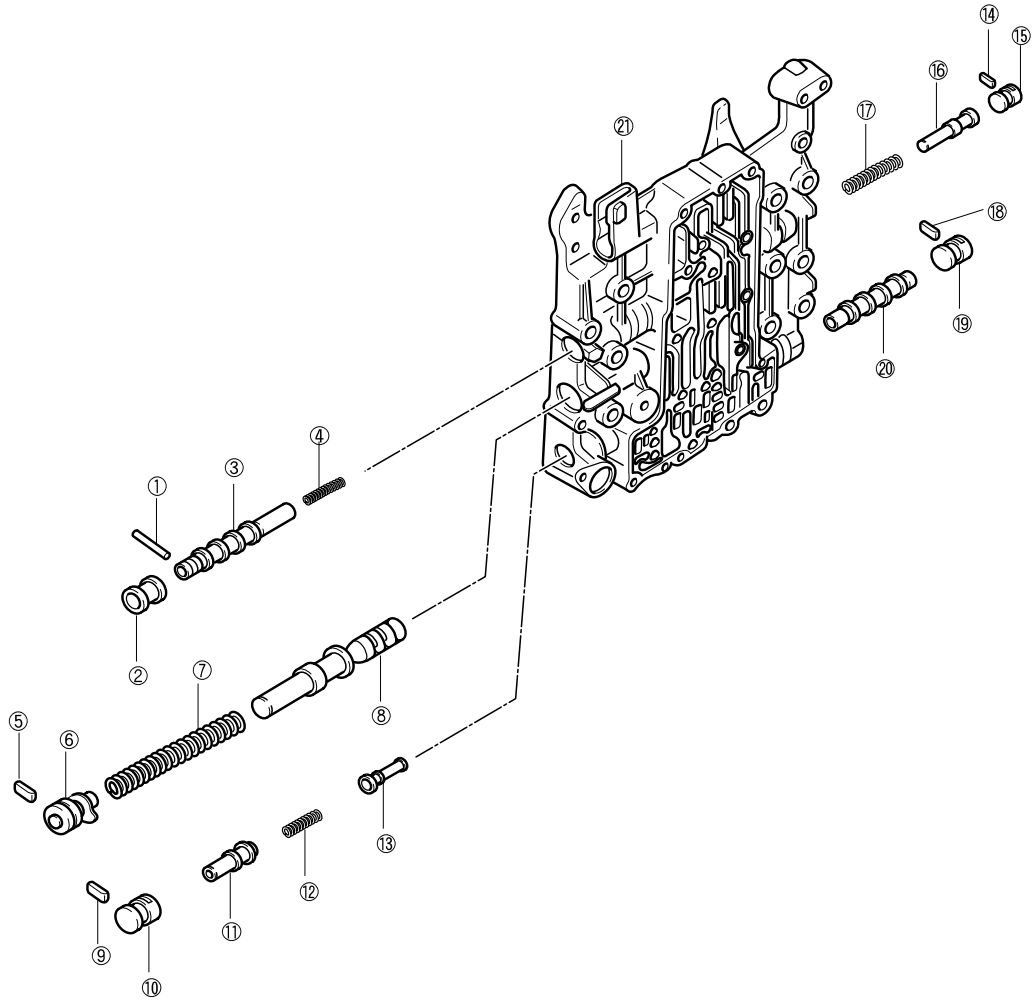
Achtung
Ölpumpenantriebsnabe vor dem Anbauen des Drehmomentwandlers dünn mit ATF benetzen. Darauf achten, daß die Ölpumpendichtung nicht beschädigt wird.

Schaltplatte



1. Magnetventilhalterung
2. Magnetventil Kriechgangkupplung
3. Magnetventil Bremse 2. Gang
4. Magnetventil Dämpferkupplung
5. Magnetventil Overdrive-Kupplung
6. Magnetventil Niedrig-/Rückwärtsgangbremse
7. Manuelles Ventil
8. Deckel
9. Platte
10. Äußere Schaltplatte
11. Kugelventil
12. Feder
13. Platte
14. Dämpfungsventil
15. Dämpfungsventilfeder
16. Stahlkugel (Leitungsüberdruck)
17. Feder
18. Kugelventil
19. Feder
20. Innere Schaltplatte

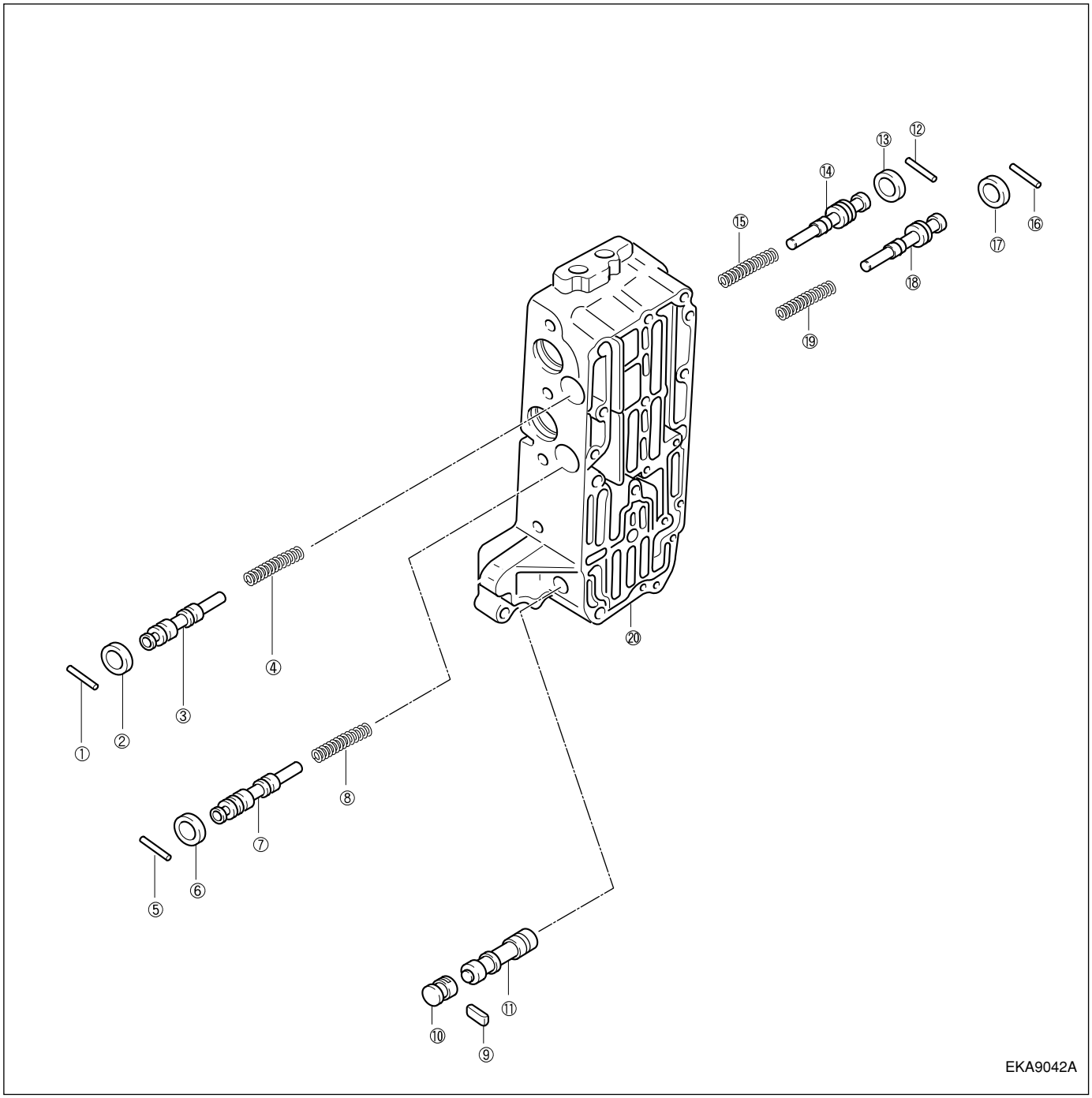
Innere Schaltplatte



ACV0042114

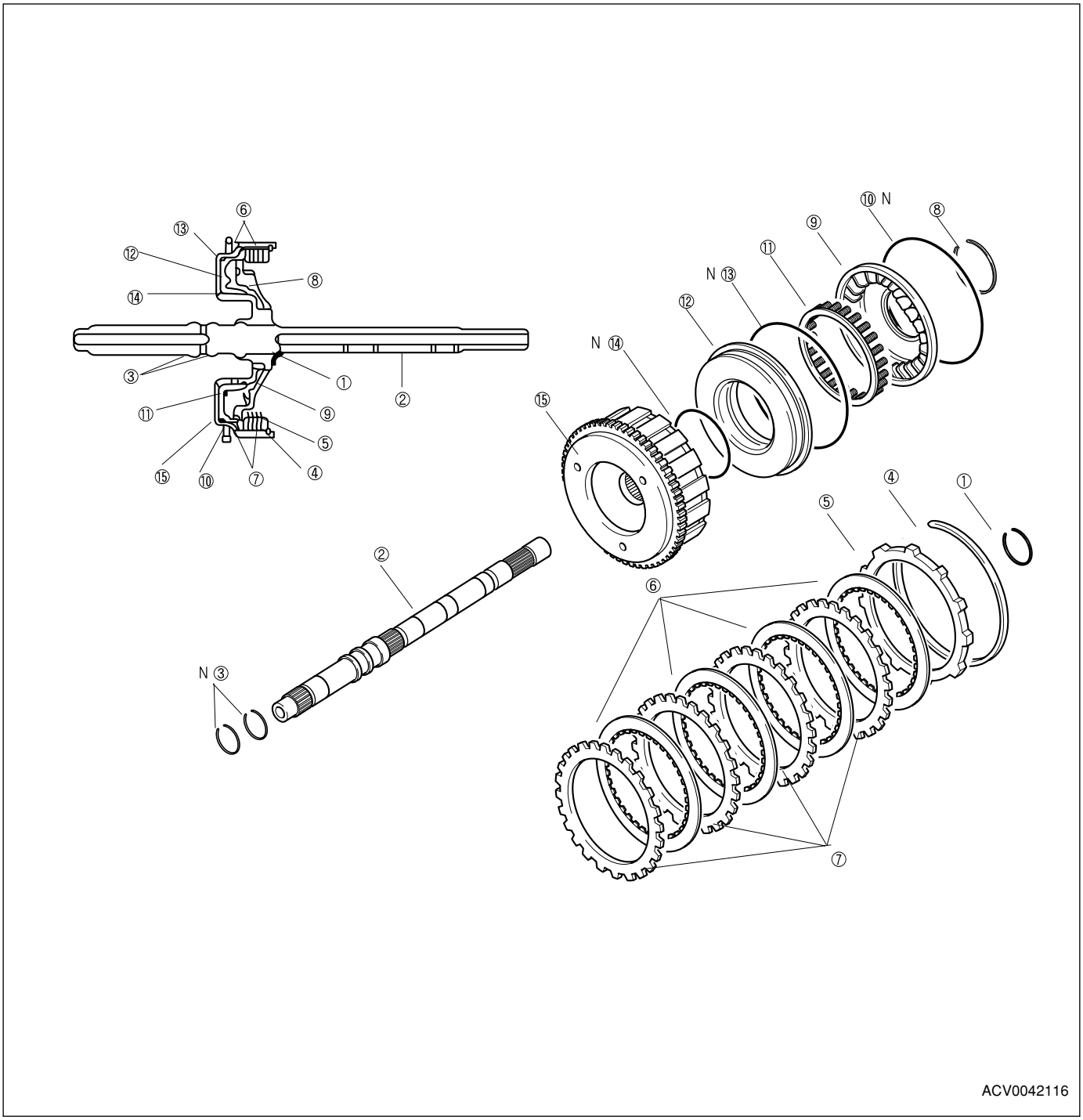
1. Stift
2. Steuerventilhülse Dämpferkupplung
3. Steuerventil Dämpferkupplung
4. Steuerventilfeder Dämpferkupplung
5. Plättchen
6. Schraube
7. Regelventilfeder
8. Regelventil
9. Plättchen
10. Hülse Notlaufventil A
11. Notlaufventil A2
12. Feder Notlaufventil A
13. Notlaufventil A1
14. Plättchen
15. Stopfen
16. Drehmomentwandlerventil
17. Drehmomentwandler-Ventilfeder
18. Plättchen
19. Hülse Notlaufventil B
20. Notlaufventil
21. Innere Schaltplatte

Äußere Schaltplatte



1. Stift
2. Hülse Overdrive-Druckregelventil
3. Overdrive-Druckregelventil
4. Feder Overdrive-Druckregelventil
5. Stift
6. Hülse Niedrig-/Rückwärtsgang-Druckregelventil
7. Niedrig-/Rückwärtsgang-Druckregelventil
8. Feder Niedrig-/Rückwärtsgang-Druckregelventil
9. Plättchen
10. Stopfen
11. Schaltventil
12. Stift
13. Hülse Kriechgang-Druckregelventil
14. Kriechgang-Druckregelventil
15. Feder Kriechgang-Druckregelventil
16. Stift
17. Hülse Druckregelventil 2. Gang
18. Druckregelventil 2. Gang
19. Feder Druckregelventil 2. Gang
20. Äußere Schaltplatte

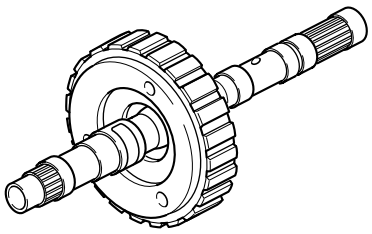
Kriechgangkupplung und Antriebswelle



1. Sprengring
2. Antriebswelle
3. Dichtring
4. Sprengring
5. Kupplungsreaktionsring
6. Kupplungsscheibe
7. Kupplungslamelle
8. Sprengring
9. Federgehäuse
10. D-Ring
11. Rückholfeder
12. Kriechgang-Kupplungskolben
13. D-Ring
14. D-Ring
15. Korb Kriechgangkupplung

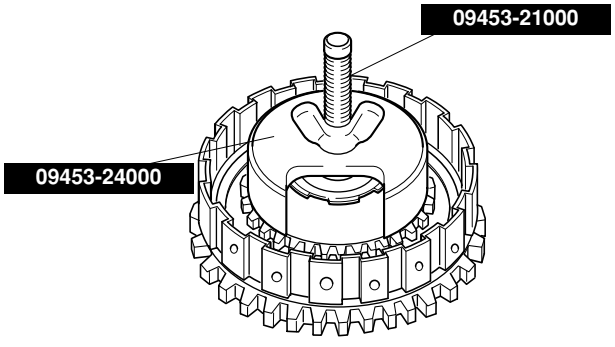
Zerlegung

1. Sprengring von der Antriebswelle abnehmen.
2. Antriebswelle ausbauen.
3. Dichtringe (2 Stck.) abnehmen.
4. Sprengring des Kupplungsreaktionsrings abnehmen.
5. Kupplungsreaktionsring abbauen.
6. Kupplungsscheiben (4 Stck.) und –lamellen (4 Stck.) ausbauen.



ACV042117

7. Kupplungsfedern mit dem **Spezialwerkzeug (09453-24000 und 09453-21000)** zusammendrücken und Sprengring der Federgehäuse ausbauen.
8. Federgehäuse ausbauen.
9. D-Ringdichtung ausbauen.
10. Kupplungsrückholfeder ausbauen.
11. Kriechgang-Kupplungskolben ausbauen (mit Druckluft ausblasen).
12. D-Ringdichtungen (2 Stck.) ausbauen.

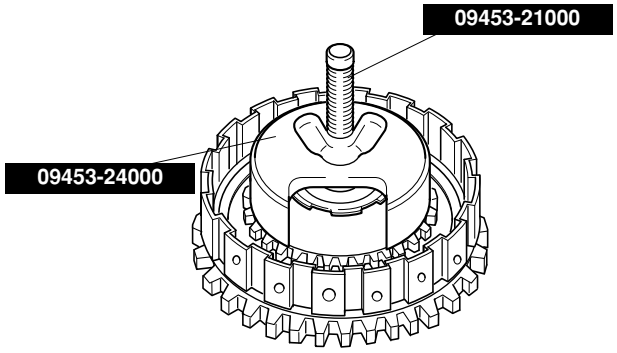


ACV042118

Zusammenbau

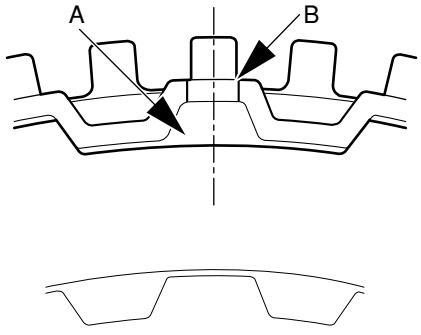
1. D-Ringdichtungen (2 Stck.) einbauen.
2. Kriechgang-Kupplungskolben einbauen.
3. Kupplungsrückholfeder einbauen.
4. D-Ringdichtung einbauen.
5. Federgehäuse einbauen.
6. Kupplungsfedern mit dem **Spezialwerkzeug (09453-24000 und 09453-21000)** zusammendrücken und Sprengring der Federgehäuse einbauen.

Achtung
Kupplungsscheiben vor dem Zusammenbau in ATF tauchen.



ACV042118

7. Zahnzwischenräume (A) der Kupplungsscheiben, Kupplungslamellen und des Reaktionsrings mit der Bohrung (B) im Rand des Kupplungskorbs fluchten lassen.
8. Kupplungsscheiben (4 Stck.) und Kupplungslamellen (4 Stck.) einbauen.
9. Reaktionsring so einbauen, daß die Schräge zur Kupplungsscheibe zeigt.
10. Sprengring des Reaktionsrings einsetzen.

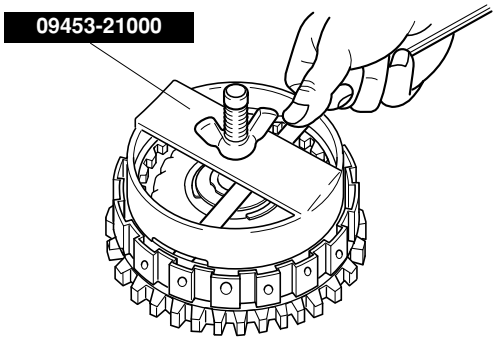


ACV042119

11. **Spezialwerkzeug (09453-21000)** befestigen (siehe Abbildung) und Luftspalt zwischen Sprengring und Reaktionsring mit einer Fühlerlehre messen.

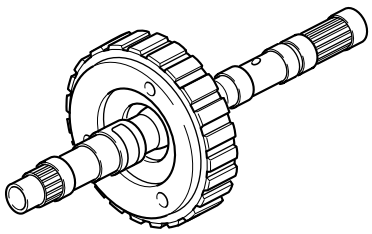
    Zulässiges Spiel: 1,6 – 1,8 mm

12. Wenn das Spiel nicht der Spezifikation entspricht, alten Sprengring messen und geeigneten Sprengring aus der Tabelle auswählen.



ACV042120

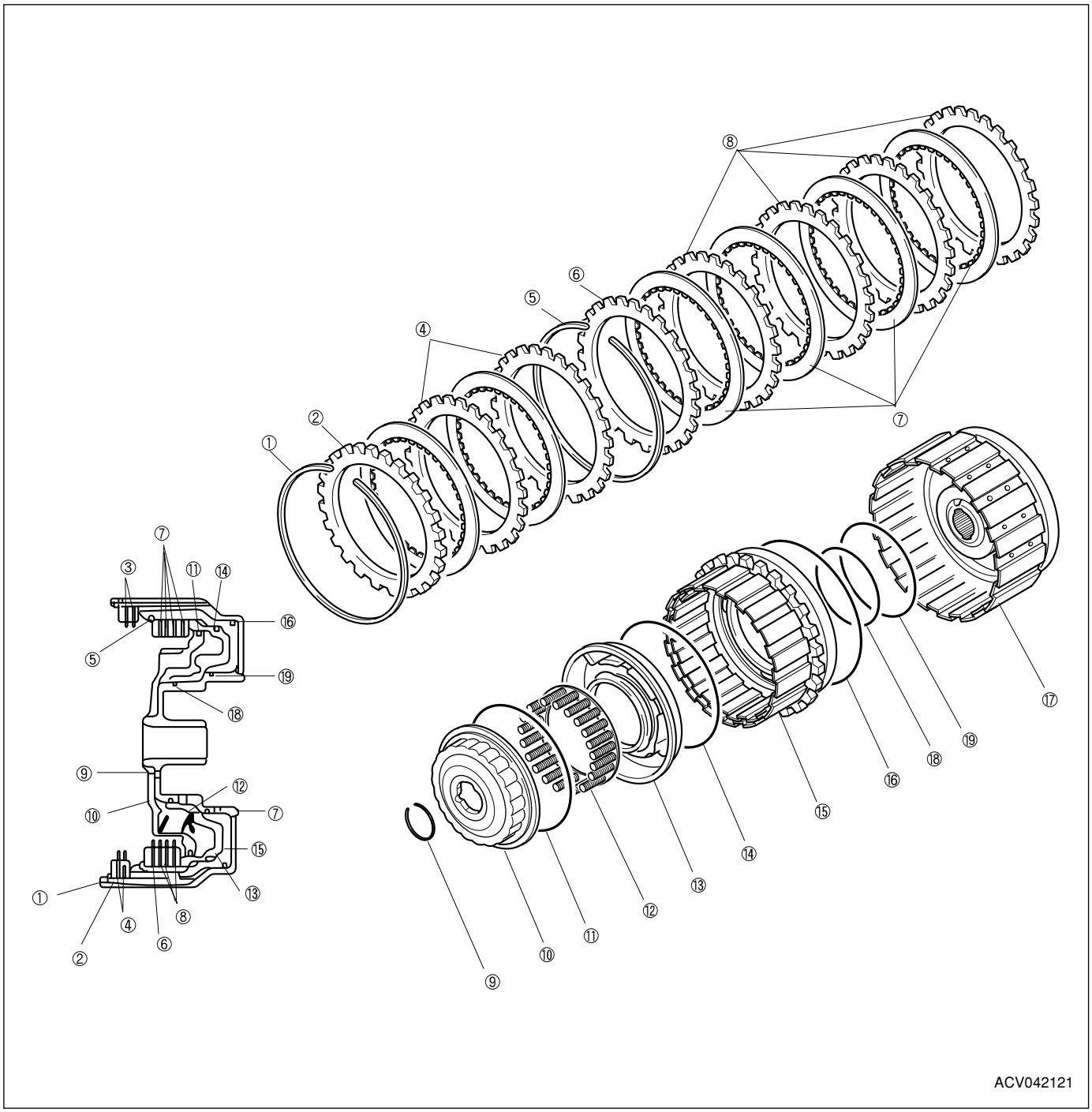
13. Dichtringe einbauen.



ACV042117

14. Antriebswelle einbauen.
15. Sprengring der Antriebswelle einsetzen.

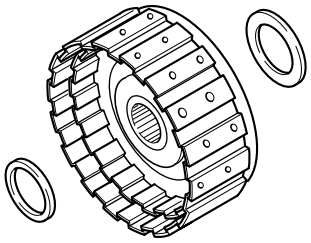
Rückwärtsgang-/Overdrive-Kupplung



1. Sprengring
2. Reaktionsring
3. Kupplungsscheibe
4. Kupplungslamelle
5. Sprengring
6. Reaktionsring
7. Kupplungsscheibe
8. Kupplungslamelle
9. Sprengring
10. Federgehäuse
11. D-Ring
12. Rückholfeder
13. Overdrive-Kupplungskolben
14. D-Ring
15. Kolben Rückwärtsgangkupplung
16. D-Ring
17. Korb Rückwärtsgangkupplung
18. D-Ring
19. D-Ring

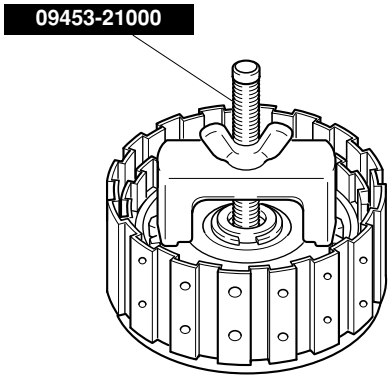
Disassembly

1. Sprengring des Reaktionsrings der Rückwärtsgangkupplung ausbauen.
2. Reaktionsring der Rückwärtsgangkupplung ausbauen.
3. Scheiben (2 Stck.) und Lamellen (2 Stck.) der Rückwärtsgangkupplung ausbauen.
4. Sprengring des Reaktionsrings der Overdrive-Kupplung ausbauen.
5. Reaktionsring der Overdrive-Kupplung ausbauen.
6. Scheiben (4 Stck.) und Lamellen (4 Stck.) der Overdrive-Kupplung ausbauen.
7. Kupplungsfedern mit dem **Spezialwerkzeug (09543-21000)** zusammendrücken und Sprengring des Federgehäuses ausbauen.
8. Federgehäuse ausbauen.



ACV042122

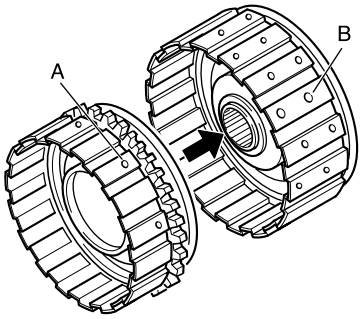
9. D-Ringdichtung ausbauen.
10. Rückholfeder ausbauen.
11. Kolben der Overdrive-Kupplung ausbauen (mit Druckluft ausblasen).
12. D-Ringdichtung ausbauen.
13. Kolben der Rückwärtsgangkupplung ausbauen.
14. D-Ringdichtungen (3 Stck.) ausbauen.



ACV042123

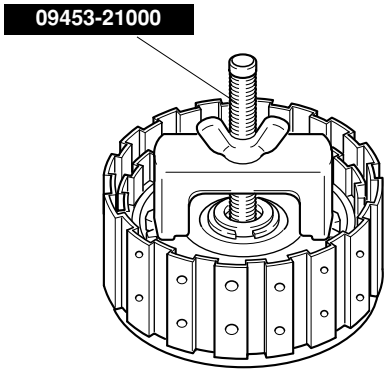
Zusammenbau

1. D-Ringdichtungen (3 Stck.) einbauen.
2. Bohrungen A und B (siehe Abbildung) miteinander fluchten lassen.
3. Kolben und Käfig zusammenbauen.
4. D-Ringdichtung einbauen.



ACV042124

5. Kolben der Overdrivekupplung einbauen.
6. Rückholfeder einbauen.
7. D-Ringdichtung einbauen.
8. Federbehälter einbauen.
9. Kupplungsfedern mit dem **Spezialwerkzeug (09543-21000)** zusammendrücken und Sprengring des Federgehäuses einbauen.



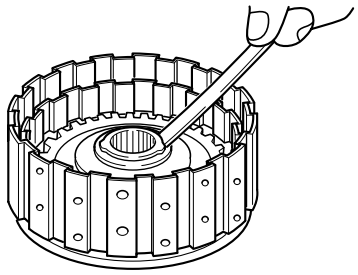
ACV042123

10. Luftspalt zwischen Sprengring und Federbehälter messen.

Zulässiges Spiel: 0 – 0,09 mm

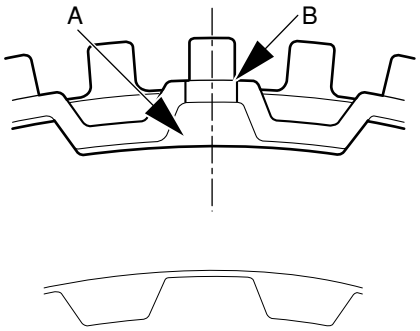
11. Wenn das Spiel nicht der Spezifikation entspricht, alten Sprengring messen und geeigneten Sprengring aus der Tabelle auswählen.

Achtung
Kupplungsscheiben vor dem Zusammenbau in ATF tauchen.



ACV042125

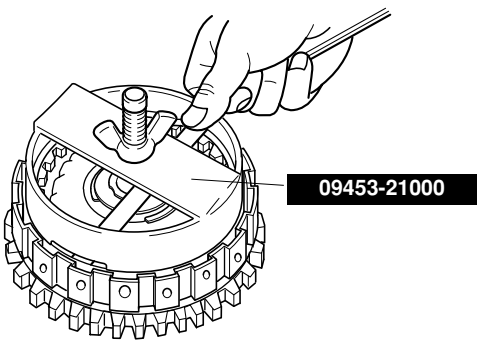
12. Zahnzwischenräume (A) der Kupplungsscheiben, Kupplungslamellen und des Reaktionsrings mit der Bohrung (B) im Rand des Kupplungskorbs fluchten lassen.
13. Kupplungsscheiben (4 Stck.) und Kupplungslamellen (4 Stck.) einbauen.
14. Reaktionsring einbauen.
15. Sprengring des Reaktionsrings einsetzen.



ACV042119

16. **Spezialwerkzeug (09453-21000)** einbauen (siehe Abbildung) und Luftspalt zwischen Sprengring und Reaktionsring mit einer Fühlerlehre messen.

Zulässiges Spiel: 1,6 – 1,8 mm

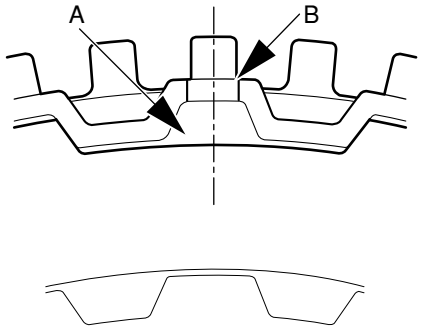


ACV042120

17. Wenn das Spiel nicht der Spezifikation entspricht, alten Sprengring messen und geeigneten Sprengring aus der Tabelle auswählen.

Achtung
Kupplungsscheiben vor dem Zusammenbau in ATF tauchen.

18. Zahnzwischenräume (A) der Kupplungsscheiben, Kupplungslamellen und des Reaktionsrings mit der Bohrung (B) im Rand des Kupplungskorbs fluchten lassen.
19 Kupplungsscheiben (4 Stck.) und Kupplungslamellen (4 Stck.) einbauen.
20. Reaktionsring einbauen.
21. Sprengring des Reaktionsrings einsetzen.

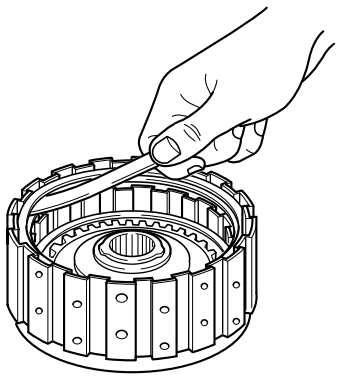


ACV042119

22. Luftspalt zwischen Sprengring und Reaktionsring mit einer Fühlerlehre messen.

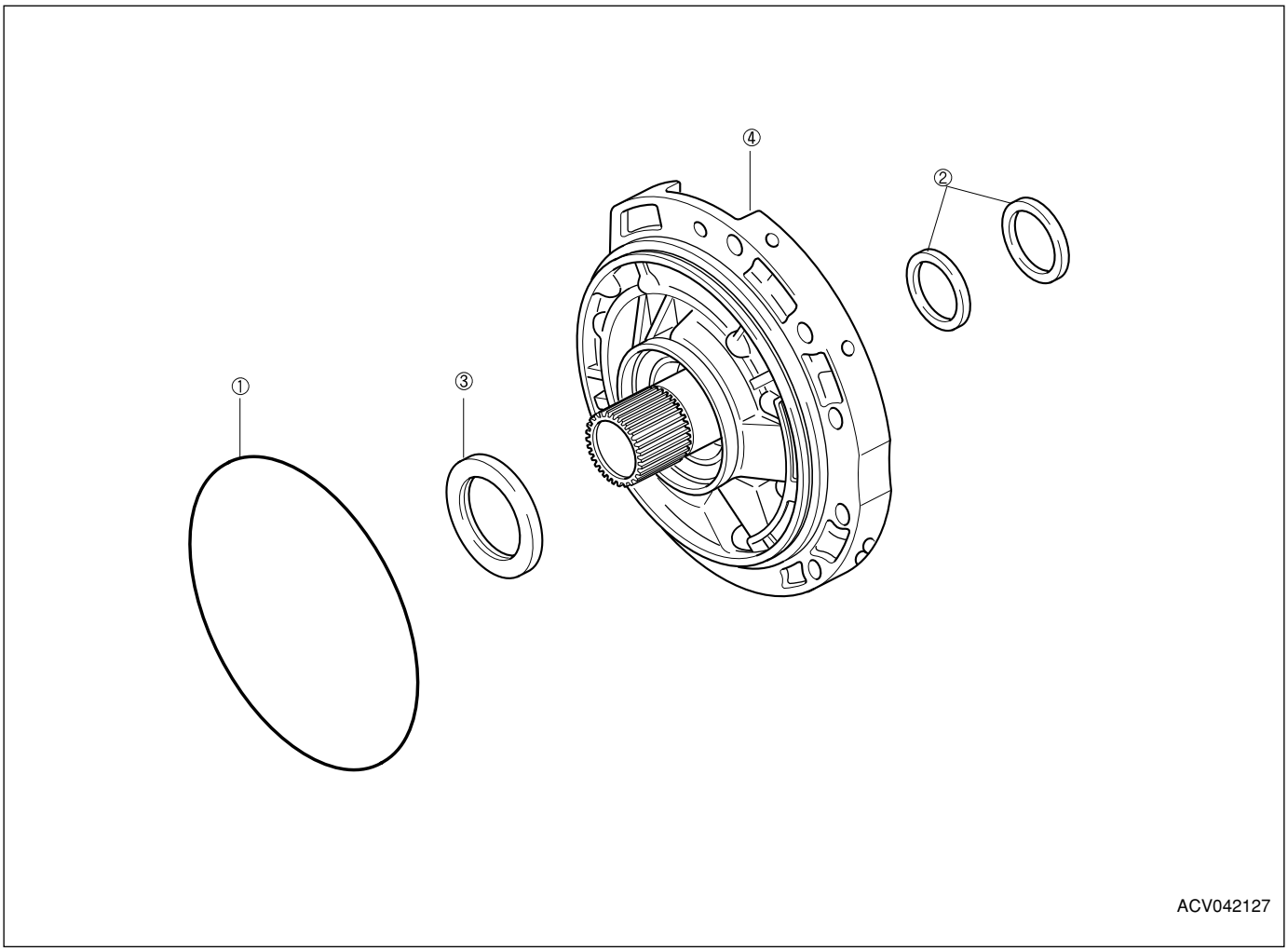
Zulässiges Spiel: 1,5 – 1,7 mm

23. Wenn das Spiel nicht der Spezifikation entspricht, alten Sprengring messen und geeigneten Sprengring aus der Tabelle auswählen.



ACV042126

Ölpumpe

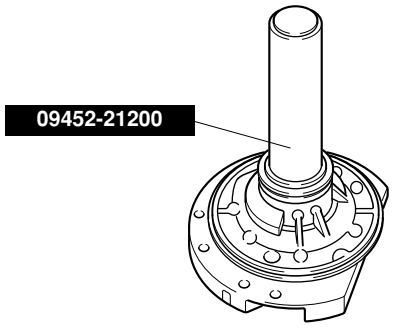


1. O-Ring
2. Dichtring
3. Öldichtung
4. Ölpumpe

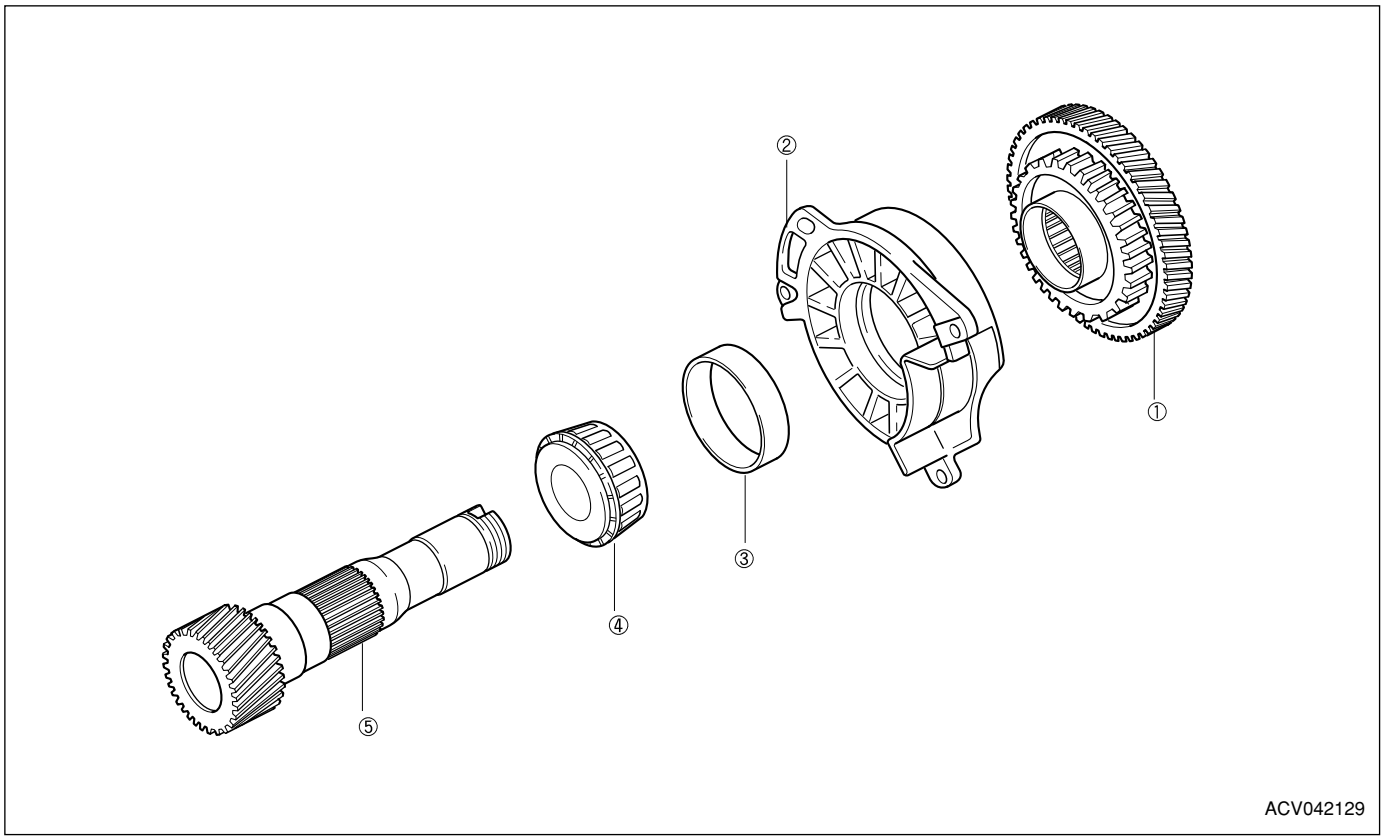
Zusammenbau

Öldichtung ersetzen

1. Öldichtung mit dem **Spezialwerkzeug (09452-21200)** in das Pumpengehäuse einbauen.
2. Dichtlippe vor dem Einbau dünn mit ATF benetzen.



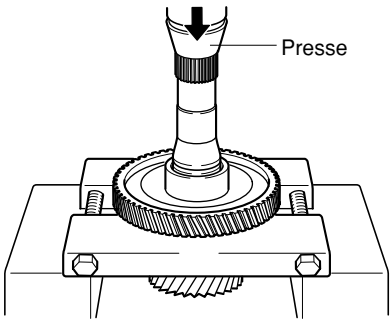
Abtriebswelle



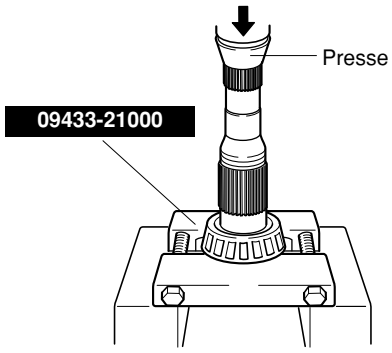
1. Abtriebsrad
2. Lagerbuchse
3. Außenring
4. Kegelrollenlager
5. Abtriebswelle

Zusammenbau

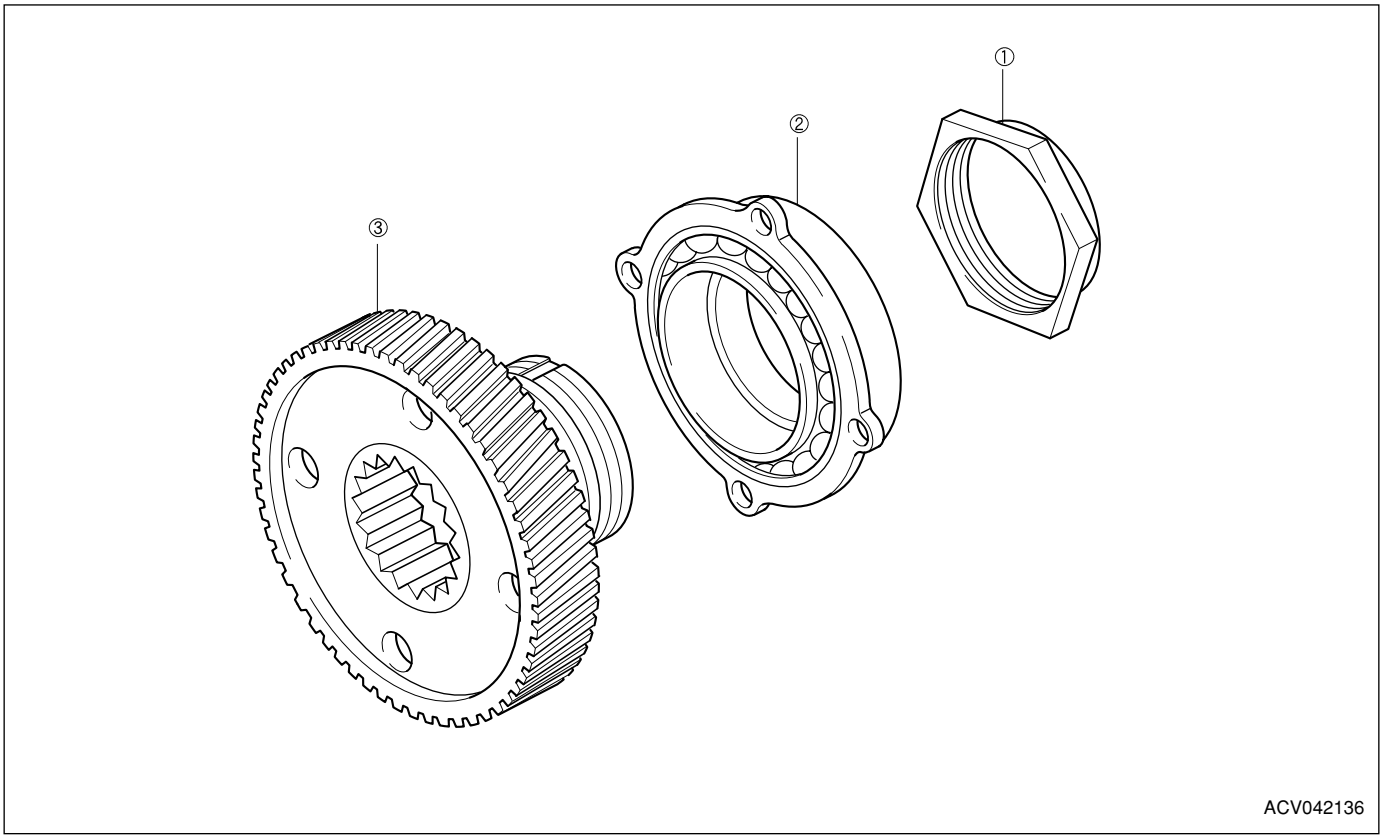
1. Verteilerabtriebsrad auspressen.



2. Kegelrollenlager ausbauen.



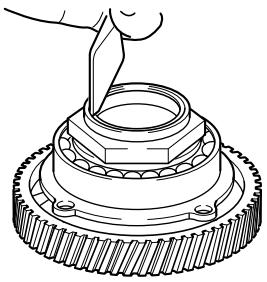
Verteilerantriebsrad



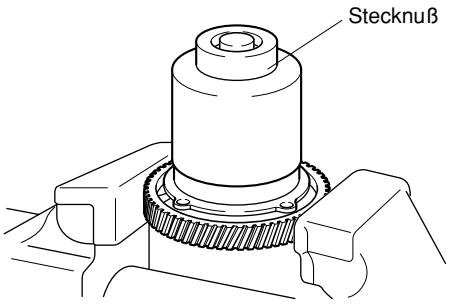
1. Sicherungsmutter
2. Lager Verteilerantriebsrad
3. Verteilerantriebsrad

Zerlegung

1. Verstemmung der Sicherungsmutter lösen.

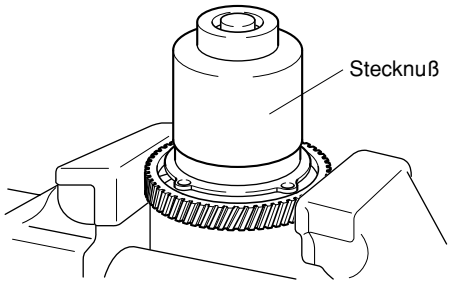


2. Sicherungsmutter mit einer geeigneten Stecknuß lösen.



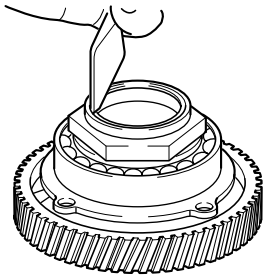
Zusammenbau

1. Neue Sicherungsmutter mit ATF benetzen und mit dem spezifizierten Anzugsdrehmoment festziehen. Mutter um eine Umdrehung lösen und erneut mit dem spezifizierten Anzugsdrehmoment festziehen.



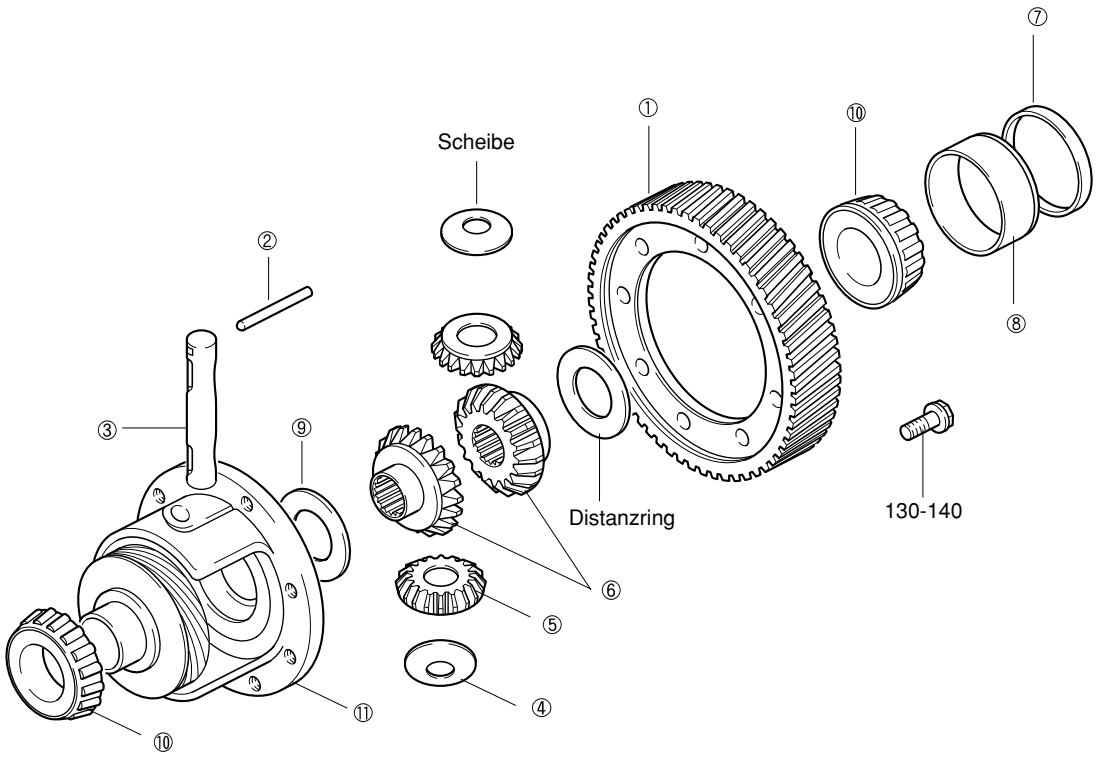
ACV042138

2. Sicherungsmutter mit einem geeigneten Dorn verstemmen.



ACV042137

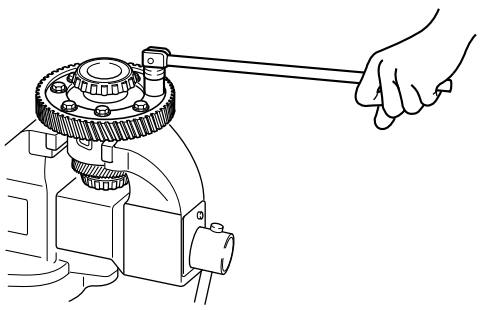
Differential



1. Differentialantriebsrad
2. Spannstift
3. Ritzelwelle
4. Scheibe
5. Ritzel
6. Seitenrad
7. Distanzring
8. Außenring
9. Distanzscheibe
10. Kegelrollenlager
11. Differentialgehäuse

Zerlegung

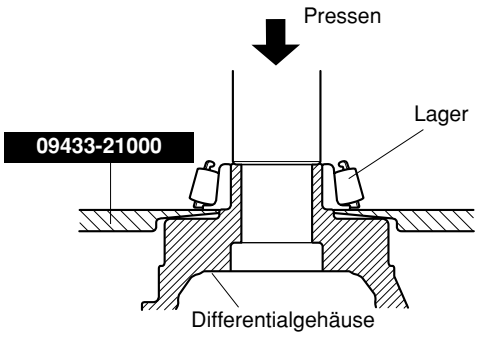
1. Differentialgehäuse in einen Schraubstock einspannen.
2. Befestigungsschrauben lösen und Differentialantriebsrad abbauen.



ACV042140

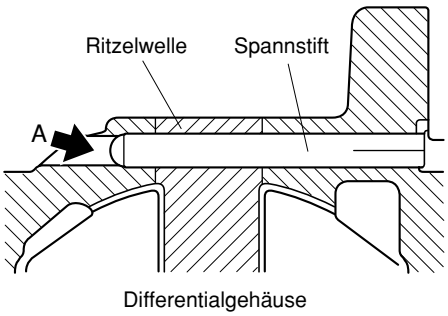
3. Kegelrollenlager mit dem **Spezialwerkzeug (09433-21000)** ausbauen.

Achtung
Lager nach dem Trennen von der Welle nicht wiederverwenden.



ACV042141

4. Spannstift mit einem geeigneten Treibdorn aus der Bohrung A treiben.
5. Ritzelwelle austreiben.
6. Ritzel, Scheiben, Seitenrad und Distanzelemente ausbauen.

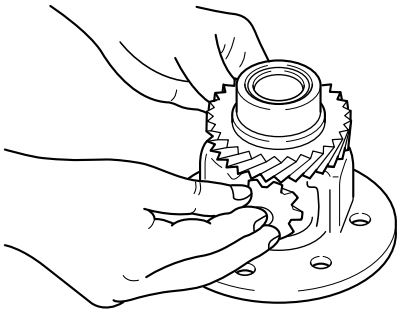


ACV042142

Zusammenbau

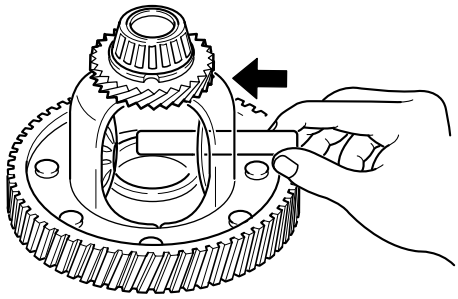
1. Distanzscheibe an der Rückseite des Seitenrads befestigen und Seitenrad in das Differentialgehäuse einbauen.

Achtung
1) Beim Einbau eines neuen Seitenrads eine Distanzscheibe mittlerer Stärke (0,83 – 0,92 mm) verwenden.
2) Spannstift nicht wiederverwenden.
3) Die Oberkante des Spannstifts muß versenkt sein.



ACV042143

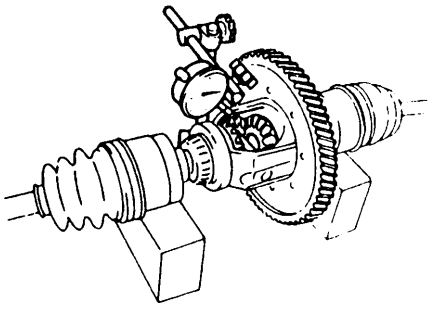
2. Scheiben an der Rückseite der Ritzel befestigen und Ritzel einbauen (drehen, um sie in die Seitenräder eingreifen zu lassen).
3. Ritzelwelle einbauen.



0S2042210

4. Spiel zwischen den Seitenrädern und Ritzeln messen.

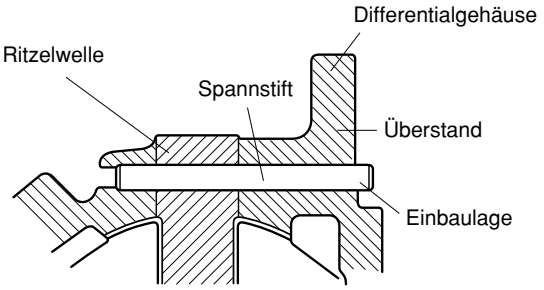
Zulässiges Spiel: 0,025 – 0,150 mm



AS2A41148

3. Wenn das Spiel nicht der Spezifikation entspricht, Differential zerlegen und geeignetes Distanzstück verwenden. Differential erneut zerlegen und Spiel erneut messen.

Achtung
Das Spiel der beiden Seitenräder muß identisch sein.



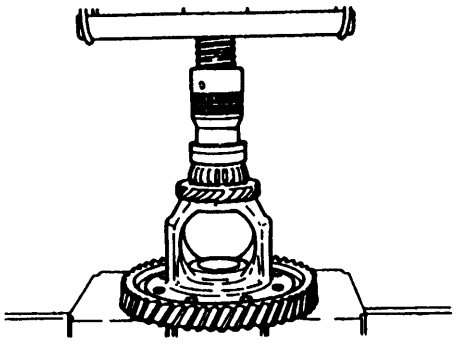
ACV042144

4. Bohrung der Ritzelwelle mit der Gehäusebohrung fluchten lassen und Spannstift einsetzen.

Achtung
1) Spannstift nicht wiederverwenden.
2) Die Oberkante des Spannstifts darf nicht weiter als 3 mm überstehen.

7. Kegelrollenlager mit dem **Spezialwerkzeug (09455-21100)** einbauen.

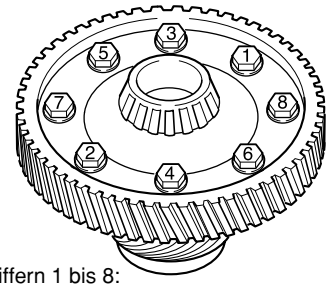
Achtung
Beim Einpressen des Lagers nur auf den Innenring Druck ausüben.



AS2A41155

8. Schraubengewinde mit flüssiger Schraubensicherung bestreichen. Befestigungsschrauben in der gezeigten Reihenfolge festziehen.
Schraubensicherung: BM Nr. 2471

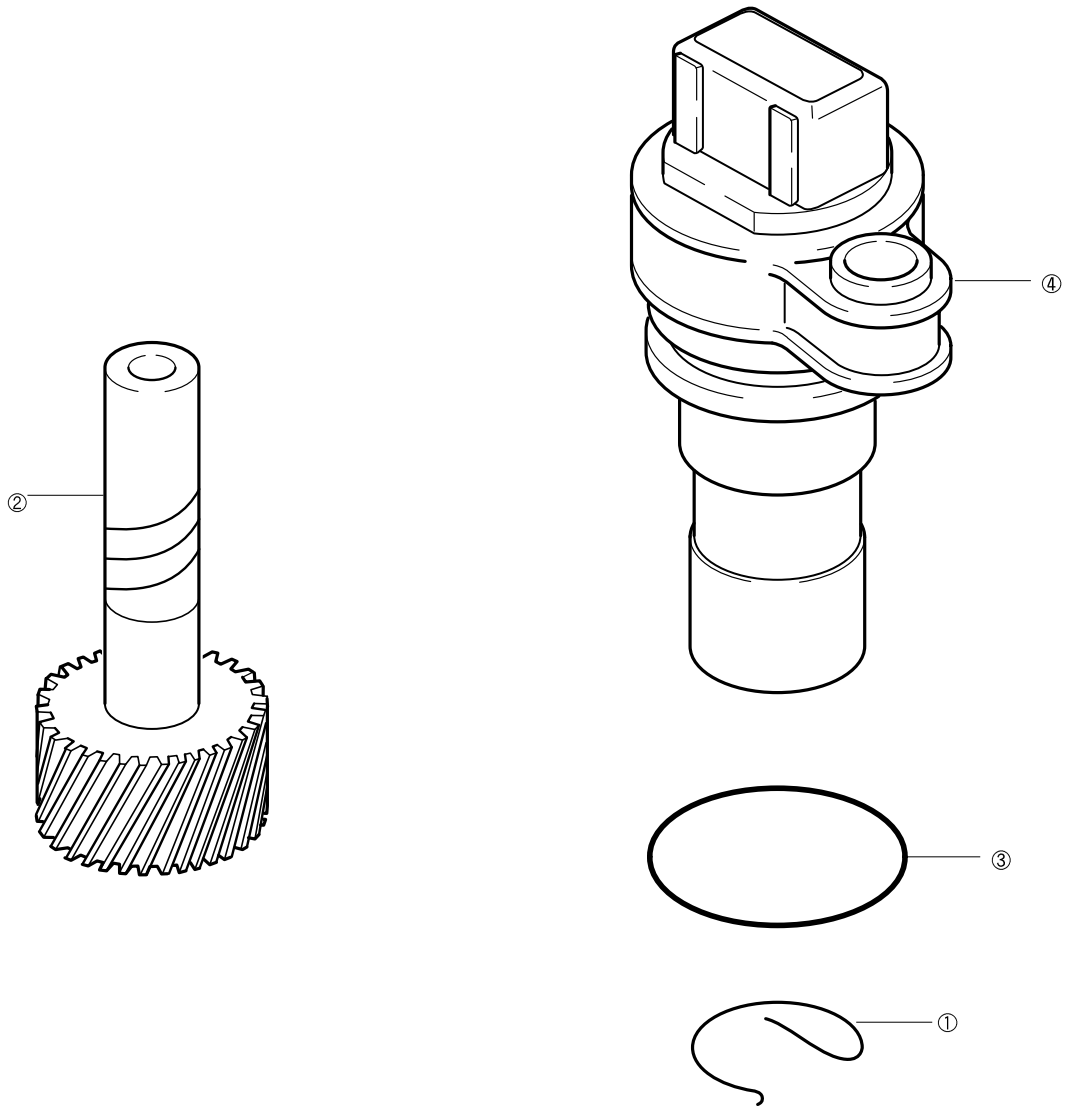
Achtung
Schraubengewinde bei Wiederverwendung vor dem Auftragen der flüssigen Schraubensicherung gründlich von Dichtmittelresten reinigen.



Ziffern 1 bis 8:
Reihenfolge beim Festziehen

ACV042145

Geschwindigkeitssensor



1. Sicherungsring
2. Tachometerabtriebsrad
3. O-Ring
4. Hülse

1. Tachometerabtriebswelle dünn mit ATF benetzen und Welle einbauen.

Antriebswellen und Achsen

Spezialwerkzeuge
Antriebswellen und Achsen 50-01

Fehlersuchtabelle
Antriebswellen und Achsen
Vorderachse 50-02
Hinterachse 50-02

Technische Daten
Antriebswellen und Achsen 50-03

Funktionsbeschreibung
Antriebswellen und Achsen 50-04
Vorderachse 50-05
Hinterachse 50-05
Antriebswelle 50-05

Wartung am Fahrzeug
Vorderachse
Radlagerspiel 50-06
Spurstangenköpfe 50-06
Sicherungsmutter 50-06
Hinterachse
Radlager 50-07
Sicherungsmutter 50-07
Antriebswelle 50-07

Aus- und Einbau
Vorderachse
Ausbau 50-08
Einbau 50-10
Hinterachse
Ausbau 50-12
Einbau 50-14
Antriebswelle
Ausbau 50-15
Einbau 50-17

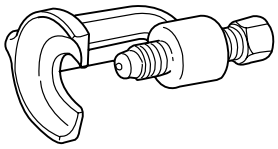
Zerlegung und Zusammenbau
Vorderachse
Vorderradlager 50-19
Antriebswelle
Gelenkwelle 50-22
Tripodegelenk 50-23
Hinterachse
Hinterradnabenlager 50-27

Spezialwerkzeuge

Antriebswellen und Achsen

0K130 283 021

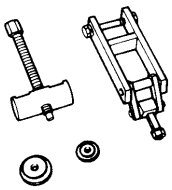
Kugelgelenkabzieher



Zum Herauspressen von Kugelgelenken

0K930 331 AA0

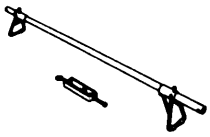
Radnabenabzieher



Zum Ausbau der Radnaben

0K201 170 AA0

Motorstütze



Zum Stützen des Motors bei ausgebautem Getriebe

0K993 331 016

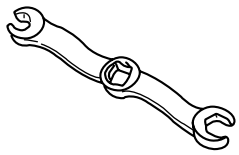
Einbauwerkzeug Öldichtringen



Zum Einbau von Öldichtringen

0K130 430 019

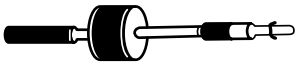
Spezialschraubenschlüssel



Zum Aus- und Einbau von Bremsleitungen

0K410 111 012

Lagerauszieher



Zum Ausbau von Lagern

Fehlersuchtabelle

Antriebswellen und Achsen

Vorderachse

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Lenkradvibrationen	Radlagerspiel zu groß Radlager beschädigt oder verschlissen	Einstellen oder ersetzen Ersetzen
Fahrzeug zieht zu einer Seite	Radlagerspiel zu groß Radlager beschädigt oder verschlissen Lenkgestänge verformt Falscher Reifendruck Spur falsch eingestellt Bremse hängt fest Spiralfedern (vorn) ermüdet Querlenker verformt oder Aufhängung lose	Einstellen oder ersetzen Ersetzen Instandsetzen oder ersetzen Korrigieren Einstellen Instandsetzen oder ersetzen Ersetzen Instandsetzen oder ersetzen
Lenkradspiel zu groß	Vorderradlager hat zu viel Spiel Vorspannung des Lenkgetriebes nicht i.O. Lenkgetriebe verschlissen Lenksäulenwelle verschlissen oder beschädigt Buchse der Querlenkeraufhängung ausgeschlagen oder beschädigt	Einstellen oder ersetzen Einstellen Instandsetzen oder ersetzen Instandsetzen oder ersetzen Instandsetzen oder ersetzen
Mechanik	Radlager beschädigt oder verschlissen Gelenk der Gelenkwelle nicht ausreichend geschmiert Gelenk- oder Antriebswelle verformt Keilverzahnung der Halbwellen verschlissen Gelenk der Antriebswelle nicht ausreichend geschmiert Antriebswelle verschlissen	Ersetzen Schmieren oder ersetzen Ersetzen Ersetzen Schmieren oder ersetzen Ersetzen
Faltenbalg verliert Fett	Faltenbalg beschädigt Schelle des Faltenbalgs nicht i.O. oder falsch angebaut Zuviel Fett	Ersetzen Instandsetzen oder ersetzen Korrigieren
Ungewöhnliche Geräusche der Antriebswelle	Antriebswellengelenk nicht ausreichend geschmiert Gelenk hat zuviel Spiel Antriebswellengelenk verschlissen	Schmieren oder ersetzen Ersetzen Ersetzen

Hinterachse

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Lenkradvibrationen	Radlager beschädigt oder verschlissen Radlagerspiel zu groß	Ersetzen Einstellen oder ersetzen
Fahrzeug zieht zu einer Seite	Radlager beschädigt oder verschlissen Radlagerspiel zu groß Falscher Reifendruck Bremse hängt fest Spiralfeder (hinten) ermüdet	Ersetzen Einstellen oder ersetzen Korrigieren Instandsetzen oder ersetzen Ersetzen
Räder haben Spiel	Radlagerspiel zu groß Radlager lose	Einstellen oder ersetzen Einstellen oder ersetzen
Ungewöhnliche Geräusche	Radlager beschädigt oder verschlissen Keilverzahnung nicht ausreichend geschmiert	Ersetzen Schmieren oder ersetzen

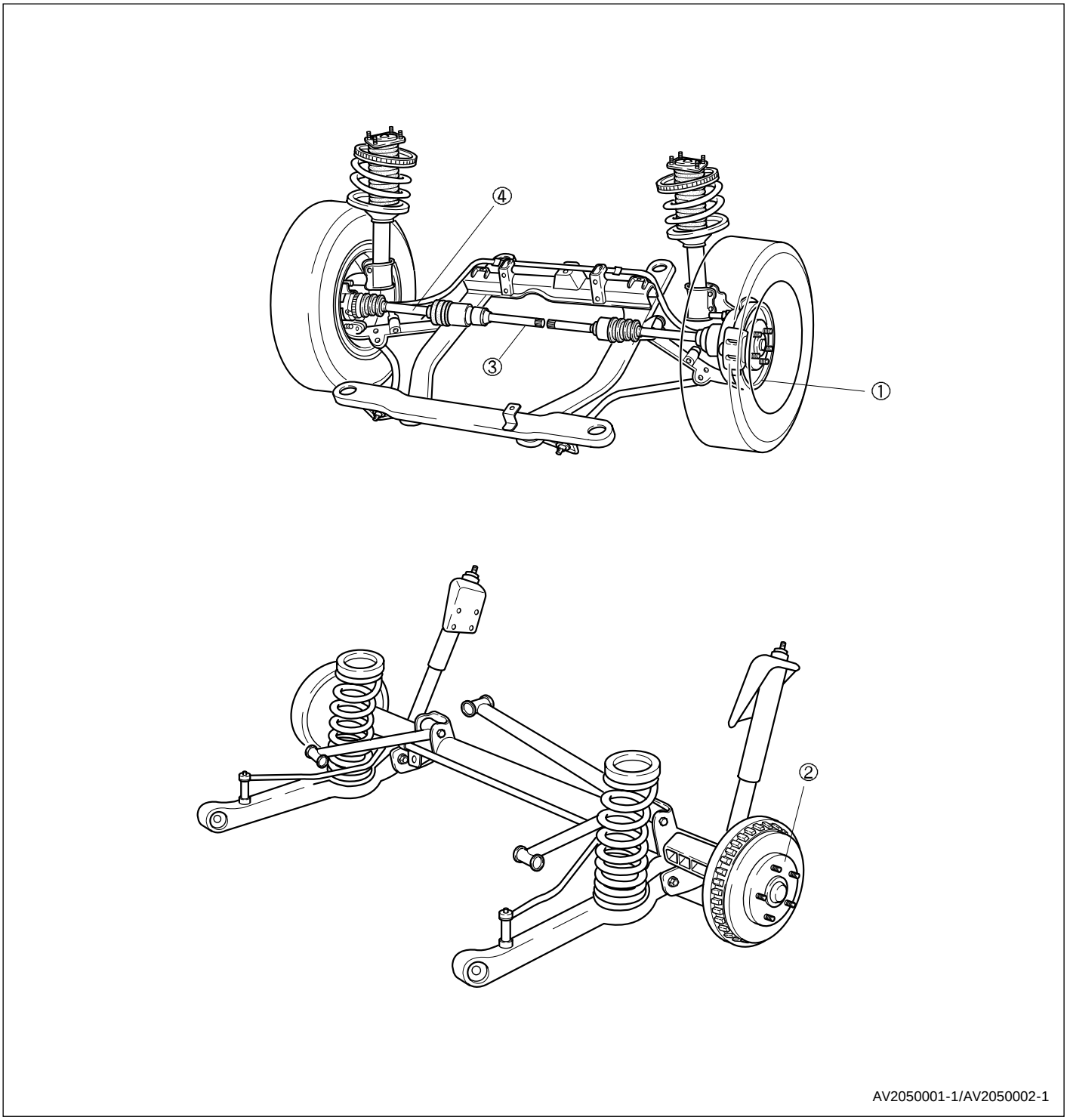
Technische Daten

Antriebswellen und Achsen

Position \ Motor				KV6		J3TCI	
				M/T	A/T	M/T	A/T
Antriebswelle	Gelenk	Innen		TSJ	TJ	TSJ	UTJ II
		Außen		Birfield-Kugelgelenk			
	Länge	Links		742,7	755,9	668,7	649,72
	mm	Rechts		690,2	707	616,2	569,25
	Ø Wellen	Links		30	24	30	
	mm	Rechts		30	24	30	
	Gelenkwelle		mm	369,7	338,2	518,9	585,9
Vorderachse		Axialspiel der Lager	mm	0,05			
Hinterachse		Axialspiel der Lager	mm	0,05			

Funktionsbeschreibung

Antriebswellen und Achsen



AV2050001-1/AV2050002-1

(1) Vorderachse
(2) Hinterachse
(3) Gelenkwelle
(4) Antriebswelle

Vorderachse

Die vordere Radaufhängung besteht aus MacPherson Federbeinen und Querlenkern. Die Spiralfedern sind oben in Gummiaufnahmen gelagert. Die geschmiedeten Achsschenkel sind mit den Stoßdämpfern verschraubt. Das untere Kugelgelenk ist in den Querlenker eingepreßt und mit dem Achsschenkel verbunden. Die Querlenker sind an beiden Enden in Gummibuchsen gelagert. Die Neigung der Karosserie in Kurven wird über einen Stabilisator aufgefangen. Der Stabilisator ist über Aufhängungen mit den Lenkern verschraubt. Die beiden Zugstreben sind ebenfalls mit den Lenkern verschraubt. Die Vorderräder sitzen auf den Radnaben mit Bremsscheiben. Vorderradnaben und Bremsscheiben laufen auf einteiligen Wälzlagern, die in die Achsschenkel eingepreßt sind. Die Naben sind ihrerseits in die Radlager eingepreßt.

Hinterachse

Die hintere Radaufhängung besteht aus getrennten Stoßdämpfern und Spiralfedern. Die geschmiedeten Achsstummel sind mit den Nabenträgern und dem Achskörper verschraubt.
Der Achskörper ist mit den Stoßdämpfern, den oberen und unteren Querlenkern, dem Stabilisator und dem Panhardstab verschraubt.

Alle Querlenker sowie der Panhardstab sind beidseitig in Gummibuchsen gelagert.

✻ *Hinweis*
Verzogene Bauteile der Hinterradaufhängung nicht richten sondern grundsätzlich durch Neuteile ersetzen.

Querlenker, Panhardstab und Achskörper müssen im Schadensfall ersetzt werden.

Antriebswellen (Halbwellen)

Die vorderen Antriebswellen und Gelenke übertragen das Drehmoment des Motors vom Getriebe bzw. Differential zu den Vorderrädern. Die Antriebswellen sind getriebeseitig mit den Kegelrädern des Differentials verzahnt. Das Gelenk ist durch einen Sprengring im Differentialgehäuse gesichert. Beim Einbau sitzt der Ring bündig auf dem Wellengelenk. Nach dem Durchqueren der Einbauöffnung spreizt er sich und rastet in der entsprechenden Aufnahme des Differentials ein. Radseitig sind die vorderen Antriebswellen mit den Radnaben verzahnt, die ihrerseits in den einteiligen Vorderradlagern sitzen. Welle und Gelenk werden durch eine Mutter mit Sicherungsblech an der Radnabe gesichert. Spiel zwischen Radnabe und Antriebswelle wird durch Keilnuten eliminiert. Während die Radnaben eine gerade Innenverzahnung aufweisen, sind die Wellenstümpfe mit einer leichten Schrägung verzahnt. Die unterschiedliche Verzahnung sorgt für einen festen und spielfreien Sitz.
An beiden Enden der Halbwellen befinden sich Gleichlaufgelenke. Bei den äußeren Gleichlaufgelenken handelt es sich um Birfield-Gelenke. Auf der Innenseite kommen Tripodegelenke zum Einsatz. Tripodegelenke verhindern die Übertragung der Motorschwingungen über die Antriebswellen auf die Fahrzeugkarosserie. Durch Gleichlaufgelenke können die Halbwellen ihre Länge ändern und gleichmäßig unter verschiedenen Winkeln arbeiten während sich die Aufhängung bewegt. Die nötige Flexibilität der Birfield-Gleichlaufgelenke ergibt sich aus der Verwendung von Käfig-Kugellagern. Die Tripodegelenke bestehen aus drei nadelgelagerten Kugeln und einem Kreuz. Der Außenring ist bei beiden Gelenktypen in den Gelenkkörper gefräst.
Die Tripodegelenke können zerlegt und überholt werden. Die äußeren Birfield-Gleichlaufgelenke sind mit Ausnahme des Faltenbalgs nur zusammen mit der Welle erhältlich.

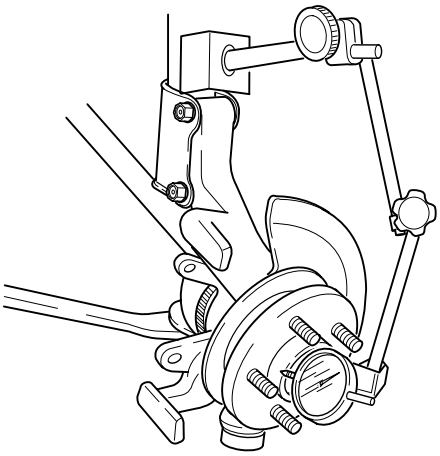
Wartung am Fahrzeug

Vorderachse

Radlagerspiel

1. Fahrzeug aufbocken.
2. Radmuttern lösen.
3. Vorderrad abbauen.
4. Sicherungsmutter und zwei Schrauben der Bremsscheibe lösen.
5. Bremssattel und -scheibe abbauen.
6. Meßuhr an der Radnabe anbringen und Nabe vor und zurück bewegen, um das Lagerspiel zu bestimmen.

Zulässiges Radlagerspiel: 0,05 mm



AV2050003

7. Bremssattel und -scheibe anbauen.
8. Sicherungsschraube und beide Schrauben der Bremsscheibe festziehen.

Anzugsdrehmoment:
Sicherungsmutter: 240-270 Nm
Schrauben: 10-15 Nm

9. Vorderrad anbauen.
10. Radmuttern festziehen.

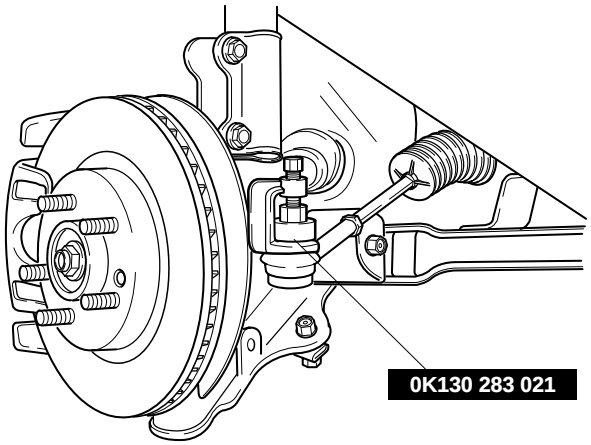
Anzugsdrehmoment: 88-108 Nm

11. Fahrzeug ablassen.

Spurstangenköpfe

✻ *Hinweis*
Faltenbälge nicht beschädigen.

1. Mutter lösen und Spurstangenkopf mit **Spezialwerkzeug (0K130 283 021)** auspressen.



AV2050004

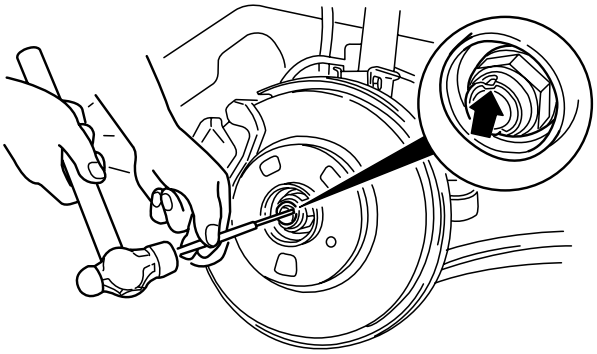
2. Mutter festziehen und mit neuem Splint sichern.

Anzugsdrehmoment: 42-57 Nm

Sicherungsmutter

1. Neue Sicherungsmutter festziehen und Sicherungsblech umbördeln (siehe Abbildung).

Anzugsdrehmoment: 240-270 Nm



BSX050007

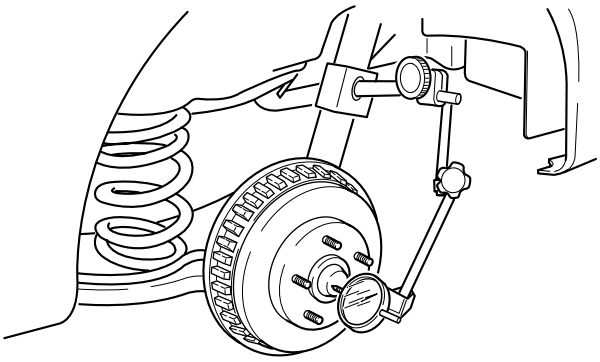
Hinterachse

Radlager

1. Fahrzeug aufbocken.
2. Radmuttern lösen.
3. Hinterrad abbauen.
4. Bremstrommelschrauben lösen und Bremstrommel abbauen.
5. Meßuhr an der Radnabe anbringen und Nabe vor und zurück bewegen, um das Lagerspiel zu bestimmen.

   Zulässiges Radlagerspiel: 0,025 mm - 0,15 mm

   Zulässiger Schlag: 0,05 mm



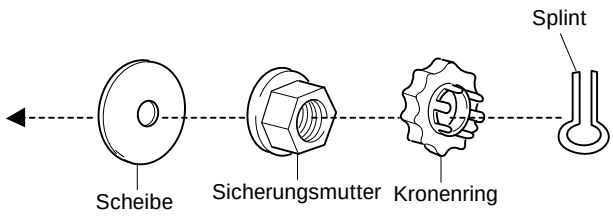
AV2050005

Sicherungsmutter

1. Radlagerspiel einstellen.

   Zulässiges Radlagerspiel: 0,025 mm - 0,152 mm

2. Scheibe, Nabenmutter, Kronenring und Splint anbauen und Enden des Splints umbiegen *(siehe Kapitel 50, "Aus- und Einbau")*.



AV2A50003

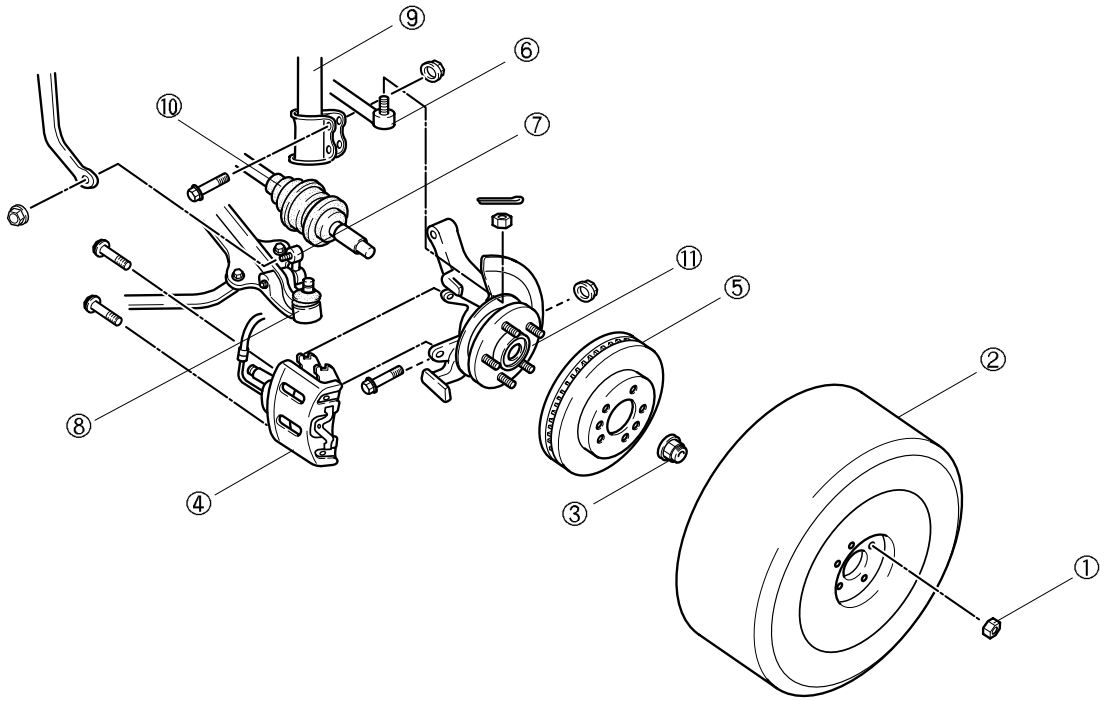
Antriebswellen

1. Fahrzeug aufbocken.
2. Faltenbälge der Antriebswellen auf Risse, Beschädigungen, austretendes Fett und lose Schellen prüfen.
3. Antriebswellen auf Verzug und Brüche sowie auf Verschleiß der Gelenke und Keilnuten prüfen.
4. Antriebswellen ggf. instandsetzen oder ersetzen.
5. Fahrzeug ablassen.

Aus- und Einbau

Vorderachse

Ausbau

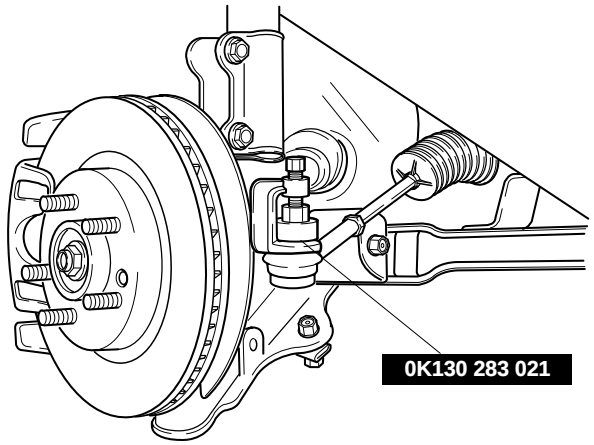


(1) Radmutter
(2) Rad
(3) Sicherungsmutter
(4) Bremssattel
(5) Bremsscheibe
(6) Spurstangenkopf
(7) Stabilisatoraufhängung
(8) Traggelenk
(9) Stoßdämpfer
(10) Antriebswelle
(11) Achsschenkel

1. Fahrzeug aufbocken.
2. Radmuttern lösen.
3. Rad abbauen.
4. Sicherungsmutter und zwei Schrauben der Bremsscheibe lösen.
5. Bremssattel und -scheibe abbauen.

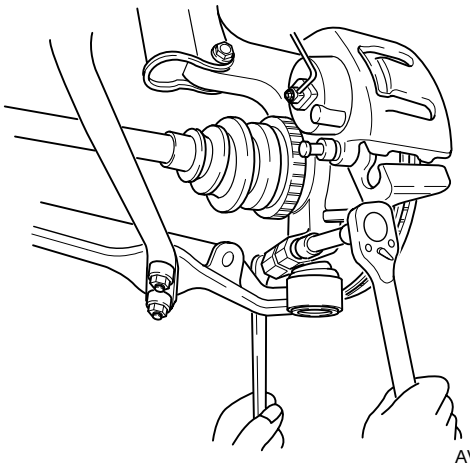
✱ *Hinweis*
Faltenbälge nicht beschädigen.

6. Mutter lösen und Spurstangenkopf mit **Spezialwerkzeug (0K130 283 021)** auspressen.



AV2050004

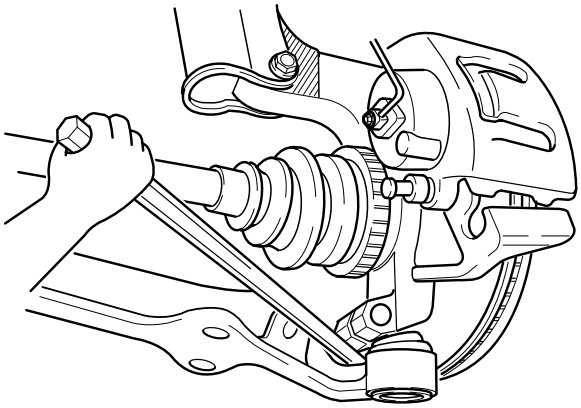
7. Stabilisator mit Aufhängung vom Querlenker abbauen.
8. Schraube und Mutter des Querlenker-Kugelgelenks vom Achsschenkel lösen.



AV2041004

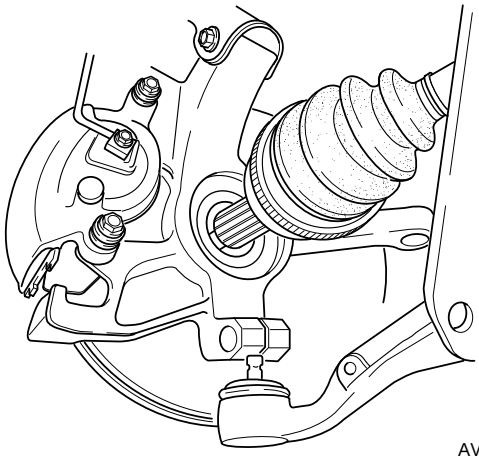
✱ *Hinweis*
Querlenker vorsichtig vom Achsschenkel abbauen, um den Gummibalg des Kugelgelenks nicht zu beschädigen.

9. Querlenker mit einem Montiereisen vom Achsschenkel abhebeln.



AV2041005

10. Stoßdämpfer vom Achsschenkel abbauen.
11. Achsschenkel mit den Händen von der Antriebswelle ziehen.



AV2A54007

12. Alle Teile prüfen und ggf. instandsetzen oder ersetzen.

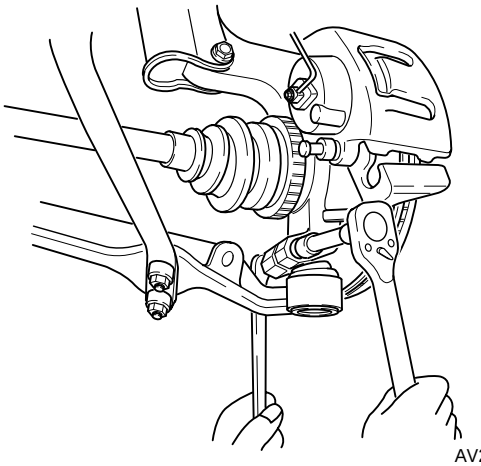
Einbau

1. Stumpf der Antriebswelle in den Achsschenkel einführen *(siehe Kapitel 50 “Zerlegung und Zusammenbau”)*.
2. Stoßdämpfer an den Achsschenkel anbauen und Schrauben (2 Stck.) festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 120-137 Nm

3. Kugelgelenk des Querlenkers an den Achsschenkel anbauen und Schraube und Mutter festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm



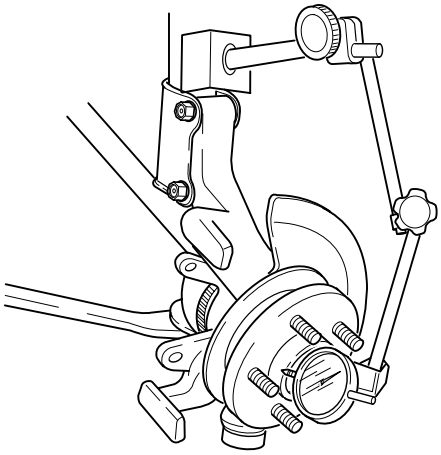
AV2041004

4. Bremsscheibe an die Radnabe anbauen und Schrauben der Bremsscheibe festziehen (2 Stck.).

   Anzugsdrehmoment: 10-15 Nm

5. Meßuhr an der Radnabe anbringen und Nabe vor und zurück bewegen, um das Lagerspiel zu bestimmen. Radnabe ggf. ersetzen.

   Zulässiges Radlagerspiel: 0,05 mm



AV2050003

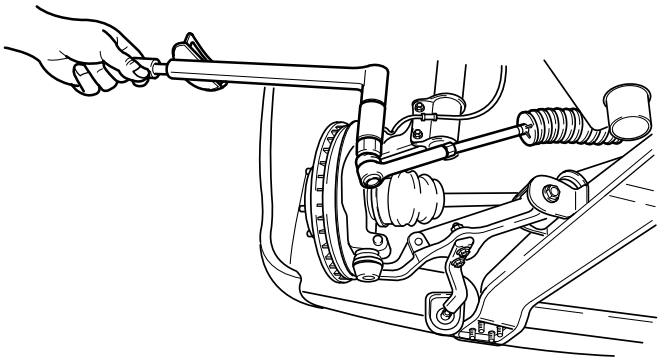
6. Bremssattel an den Achsschenkel anbauen und Schrauben festziehen (2 Stck.).

   Anzugsdrehmoment: 119-137 Nm

✻ *Hinweis*
Faltenbalg nicht beschädigen.

7. Spurstangenkopf am Achsschenkel befestigen.
8. Mutter festziehen und mit neuem Splint sichern.

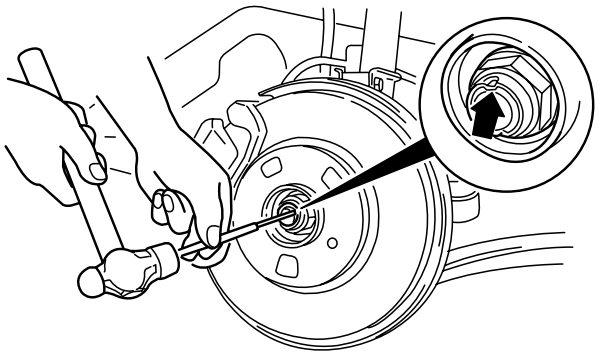
   Anzugsdrehmoment: 59-78 Nm



AV2A50001

9. Neue Sicherungsmutter festziehen und Sicherungsblech verstemmen (siehe Abbildung).

   Anzugsdrehmoment: 240-270 Nm



BSX050007

10. Rad anbauen.
11. Radmuttern festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 88-108 Nm

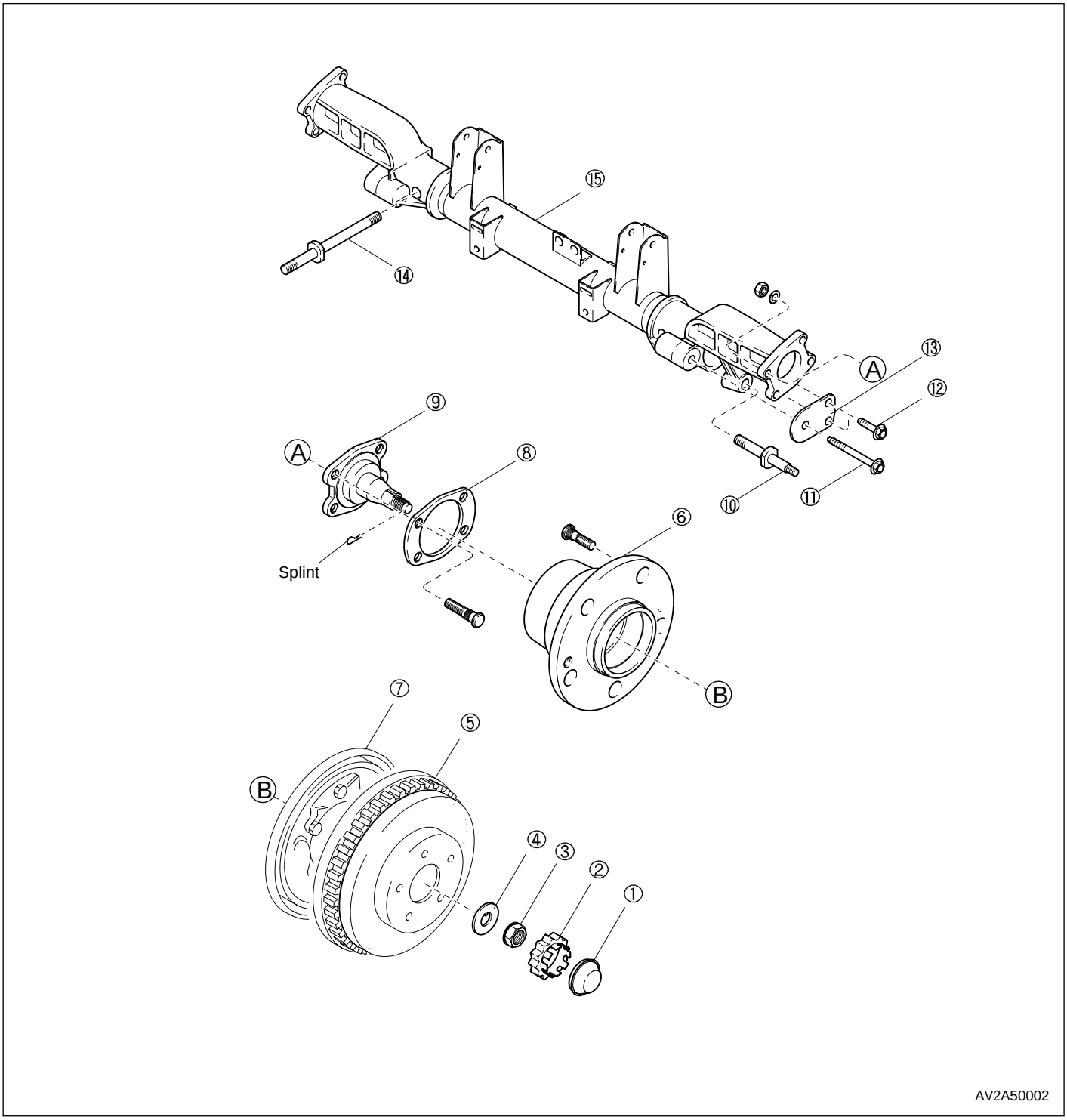
12. Stabilisatormutter leicht festziehen, Fahrzeug ablassen und Mutter mit dem spezifizierten Drehmoment festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm

13. Ausrichtung der Vorderräder nach dem Zusammenbau prüfen.

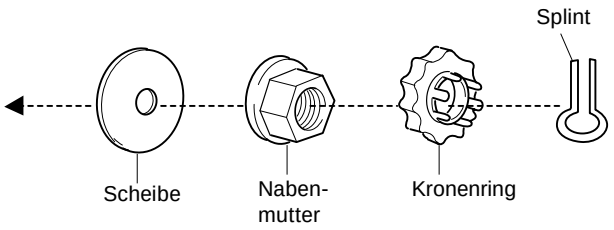
Hinterachse

Ausbau



(1) Radnabendeckel
(2) Kronenring
(3) Mutter
(4) Scheibe
(5) Bremstrommel
(6) Nabe
(7) Ankerplatte
(8) Halteplatte
(9) Achszapfen
(10) Stoßdämpferschraube
(11) Lenkerschraube
(12) Schraube
(13) Lenkerhalterung
(14) Schraube Panhardstab
(15) Achskörper

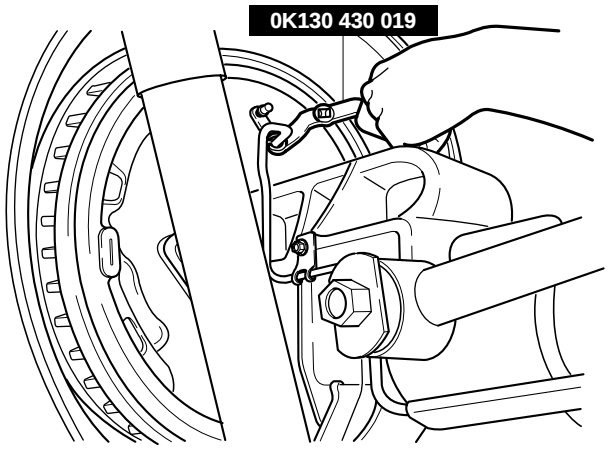
1. Fahrzeug aufbocken.
2. Radmuttern lösen.
3. Rad abbauen.
4. Schrauben (2 Stck.) der Bremstrommel von der Radnabe lösen.
5. Nabendeckel, Splint, Kronenring, Mutter und Scheibe vom Achsstummel abbauen.



AV2A50003

6. Bremstrommel abbauen.
7. Nabenschrauben lösen und Nabe abbauen.

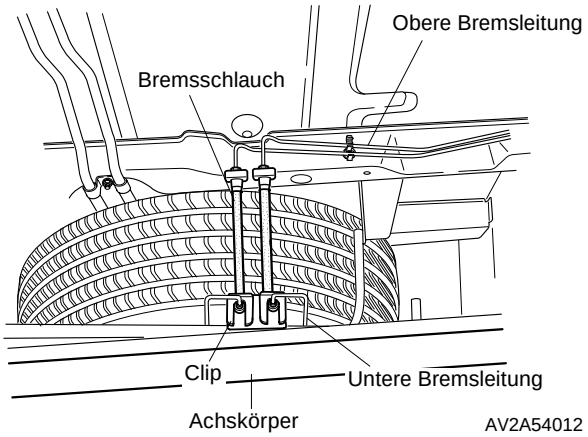
✻ *Hinweis*
Bremsleitungen nach dem Abbauen verschließen, damit keine Bremsflüssigkeit austritt.



AV2A50004

8. Bremsleitung mit **Spezialwerkzeug (0K130 430 019)** abbauen.
9. Bremsleitungen und -schläuche von der Mitte des Achsträgers abbauen.

✻ *Hinweis*
Bremsleitungen und -schläuche nach dem Abbauen verschließen, damit keine Bremsflüssigkeit austritt.



AV2A54012

10. Schrauben des Achskkörpers lösen und Halter, Platte und Achszapfen abbauen.
11. Stoßdämpferschrauben und -muttern lösen und Stoßdämpfer vom Achskörper abbauen.
12. Lenkerschraube und zwei Schrauben des Achskörpers lösen und Lenker mit Halterung abbauen.
13. Schraube des oberen Längslenkers vom Achskörper lösen und oberen Längslenker abbauen *(siehe Kapitel 54, "Radaufhängung")*.
14. Stabilisatorhalterung und -schraube von der Mitte des Achskörpers abbauen.
15. Schraube des Panhardstabs lösen und Panhardstab abbauen.
16. Achskörper abbauen.
17. Alle Teile prüfen und ggf. instandsetzen oder ersetzen.

Einbau

1. Stoßdämpfer an den Achskörper anbauen und Mutter festziehen *(siehe Kapitel 54, "Radaufhängung")*.

   Anzugsdrehmoment: 134-157 Nm

2. Obere Längslenker mit Schraube und Mutter an den Achskörper anbauen und Mutter festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 74-93 Nm

3. Untere Lenker an den Achskörper anbauen und Schrauben und Muttern festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 118-137 Nm

4. Stabilisatorhalterungen an den Achskörper anbauen und Schrauben festziehen *(siehe Kapitel 54, "Radaufhängung")*.

   Anzugsdrehmoment: 43-54 Nm

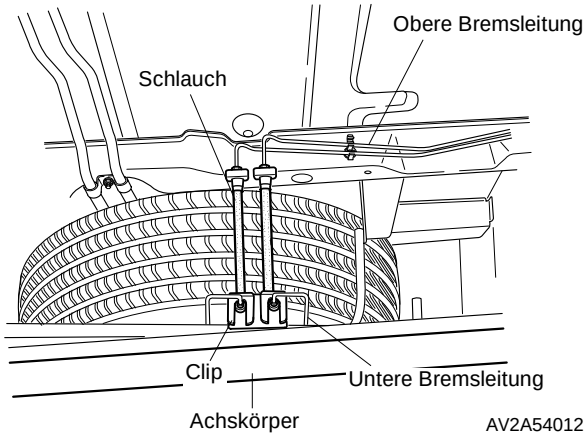
5. Panhardstab mit Scheibe anbauen und Mutter festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 134-157 Nm

6. Achsstummel, Halter und Platte anbauen und Schrauben festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 80-108 Nm

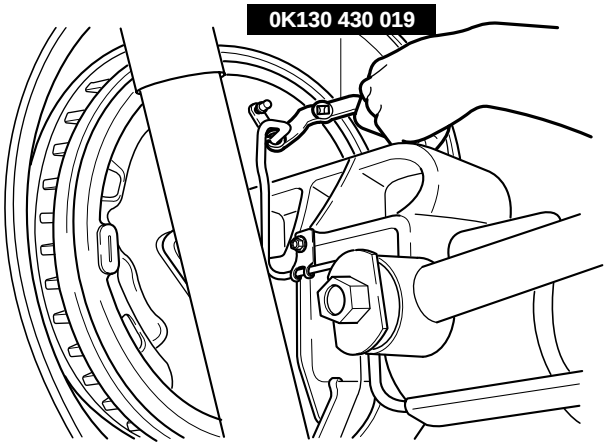
7. Bremsleitungen und -schläuche anbauen und mit Klammern am Achskörper sichern.



AV2A54012

8. Bremsleitung mit **Spezialwerkzeug (0K130 430 019)** festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 13-18 Nm

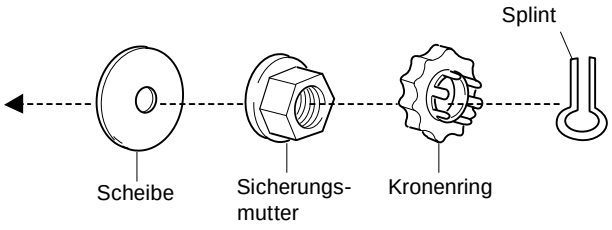


AV2A50004

9. Hinterradnabe anbauen.
10. Bremstrommel anbauen und beide Schrauben festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 10-15 Nm

11. Scheibe, Mutter und Kronenring auf den Achszapfen schrauben und mit neuem Splint sichern.



AV2A50003

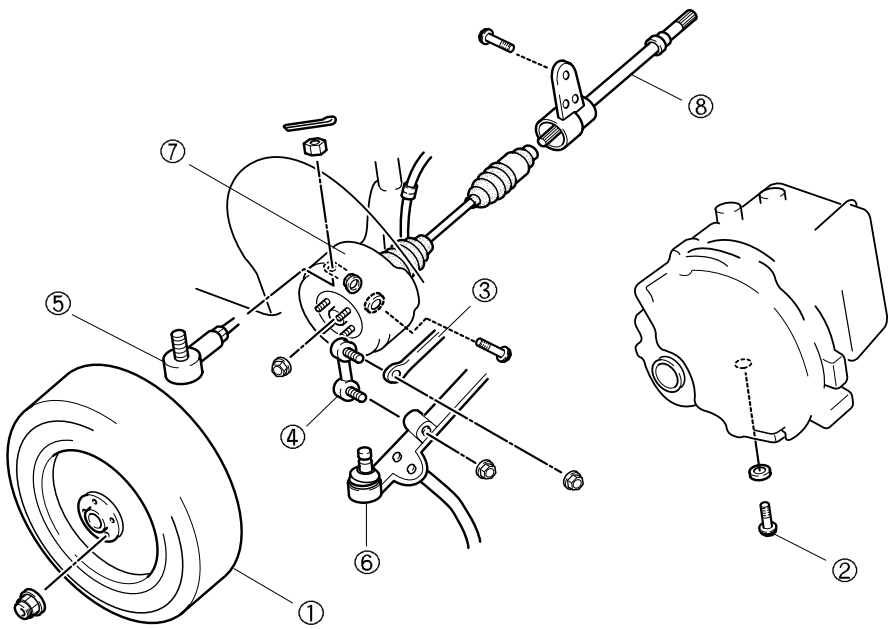
12. Nabendeckel und Räder anbauen.
13. Radmuttern festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 88-108 Nm

14. Bremsanlage entlüften.
15. Fahrzeug ablassen.

Antriebs- und Gelenkwelle

Ausbau



AV2050009

(1) Rad
(2) Ablaßschraube
(3) Stabilisator
(4) Stabilisatoraufhängung
(5) Spurstangenkopf
(6) Querlenker-Kugelgelenk
(7) Rechte Antriebswelle
(8) Gelenkwelle

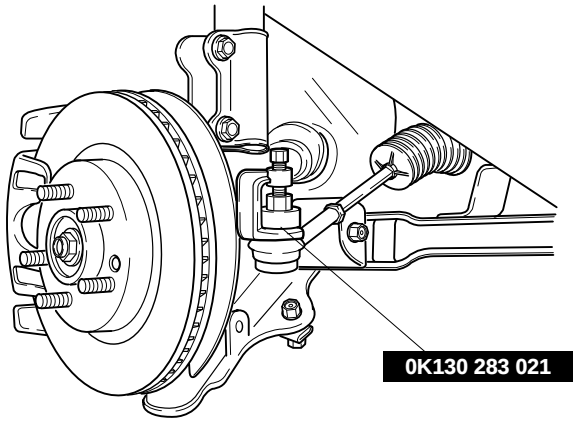
✱ *Hinweis*
Vor der Zerlegung Getriebeöl ablassen.

1. Fahrzeug aufbocken.
2. Radmuttern lösen.
3. Vorderrad abbauen.
4. Mutter der Stabilisatorhalterung lösen und Stabilisator von der Aufhängung am Querlenker abbauen.

✱ *Hinweis*
Faltenbalg nicht beschädigen.

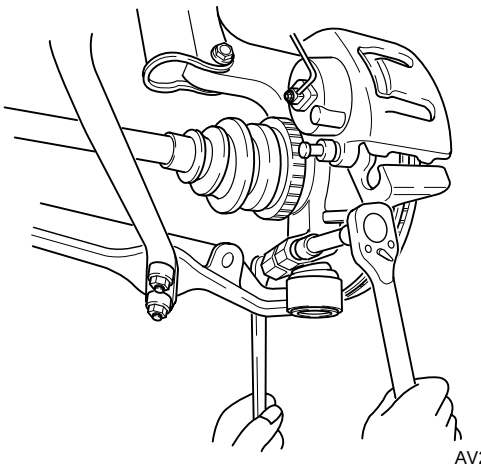
5. Spurstangenmutter lösen und Spurstangenkopf mit **Spezialwerkzeug (0K130 283 021)** auspressen.

✱ *Hinweis*
Schutzkappe und Öldichtung nicht beschädigen.



AV2050004

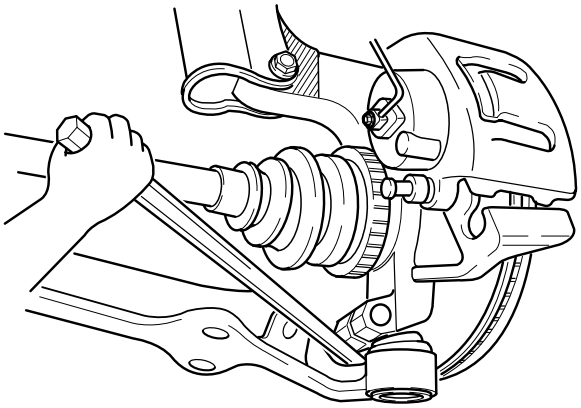
6. Kugelgelenkschraube und -mutter des Querlenkers vom Achsschenkel abschrauben.



AV2041004

✱ *Hinweis*
Querlenker vorsichtig vom Achsschenkel abbauen, um die Traggelenkfaltenbalg nicht zu beschädigen.

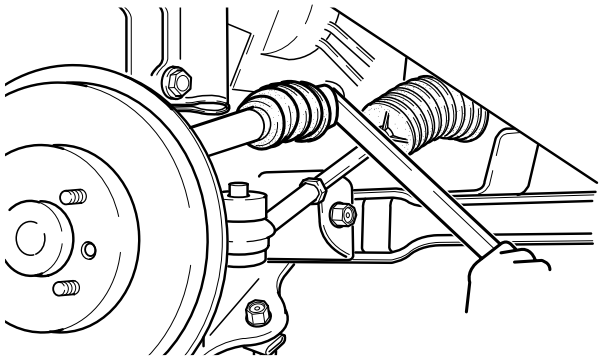
7. Achsschenkel mit einem Montiereisen vom Querlenker abhebeln.



AV2041005

8. Antriebswelle mit einem Montiereisen vorsichtig aus dem Getriebe hebeln.

✱ *Hinweis*
Antriebswellen vorsichtig aus dem Getriebe ziehen, da andernfalls die Öldichtungen des Differentials beschädigt werden können.

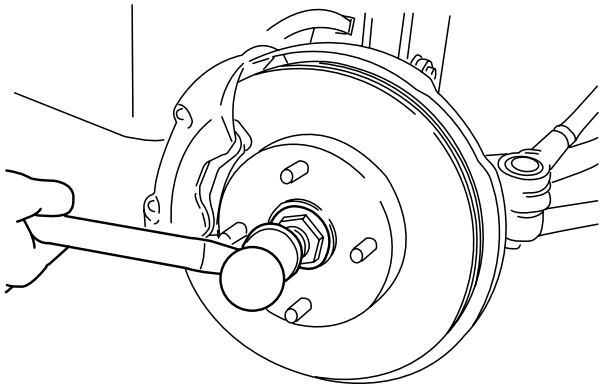


AV2050010

9. Antriebswelle von der Radnabe abbauen.

✱ *Hinweis*
Falls sich der Wellenstumpf nicht von der Nabe trennen läßt: Keilnutenbereich mit Kriechspray einsprühen, Sicherungsmutter bündig aufschrauben und mit Messinghammer auf die Mutter schlagen, um die Verzahnung zu lösen.

✱ *Hinweis*
Öldichtung des Radlagers beim Abbauen der Antriebswelle von der Radnabe nicht beschädigen.



BSX050052

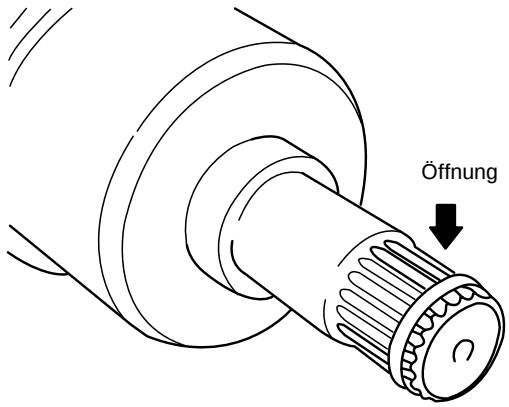
10. Halbwellen der rechten Antriebswelle durch Eintreiben eines Messingkeils trennen.
11. Drei Antriebswellenschrauben ausschrauben und Antriebswelle gerade herausziehen.

Einbau

✱ *Hinweis*
Faltenbälge und Öldichtungen nicht beschädigen.

1. Antriebswellen so einbauen, daß die Öffnung des Sprengrings nach oben zeigt (siehe Abbildung).

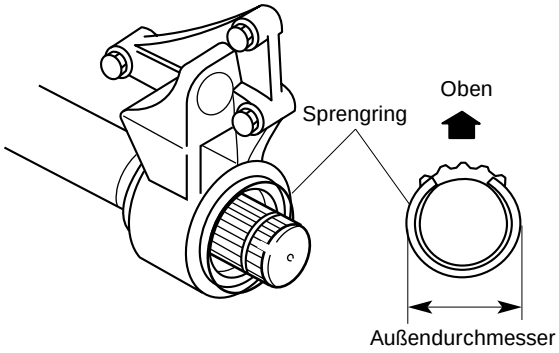
✱ *Hinweis*
Neuen Sprengring verwenden.



BSX050067

2. Antriebswellengelenk mit Fett schmieren.
3. Neuen Sprengring mit der Öffnung nach oben aufsetzen.
4. Außendurchmesser des Sprengrings messen und Ring ersetzen, falls nicht innerhalb der Spezifikation.

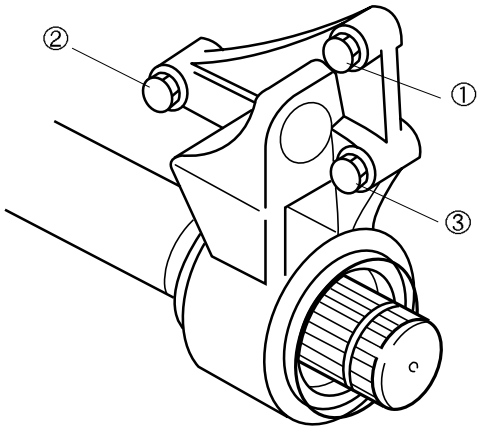
Außendurchmeser: 30 mm



AS2A50100

5. Antriebswellenhalterung anbauen und drei Schrauben in der angegebenen Reihenfolge festziehen (siehe Abbildung).

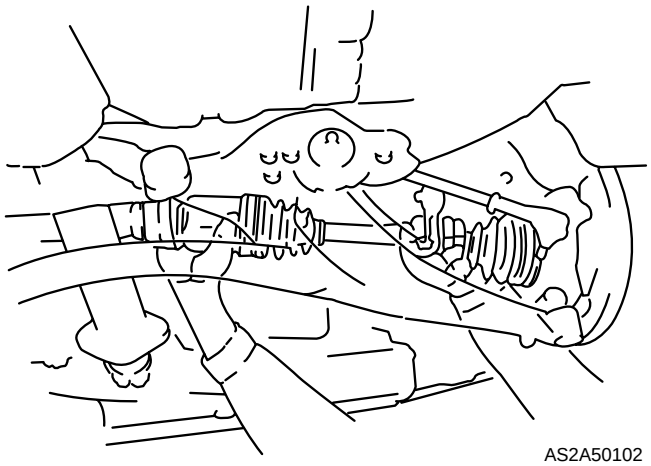
Anzugsdrehmoment: 42-62 Nm



AS2A50101

6. Antriebswelle auf die Gelenkwelle schieben.

7. Öldichtungslippe mit Getriebeöl benetzen und Antriebswelle in das Getriebe drücken.



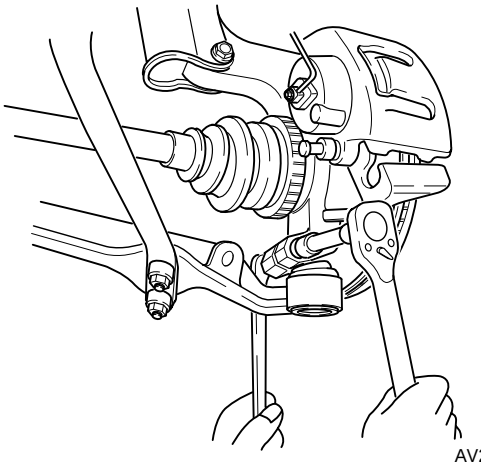
AS2A50102

8. Radnabe nach dem Einbau nach außen ziehen, um zu prüfen, ob die Antriebswelle durch den Sprengring im Getriebe gesichert wird.

✻ *Hinweis*
Faltenbälge und Öldichtungen an Wellen und Getriebe nicht beschädigen.

9. Querlenker-Kugelgelenk an den Achsschenkel anbauen und Schraube festziehen.

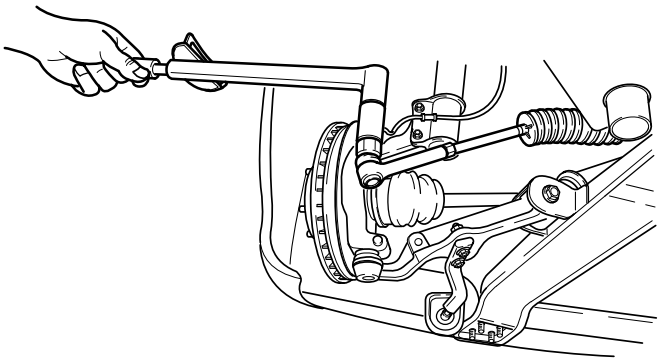
Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm



AV2041004

10. Mutter aufschrauben und mit neuem Splint sichern.

Anzugsdrehmoment: 59-78 Nm



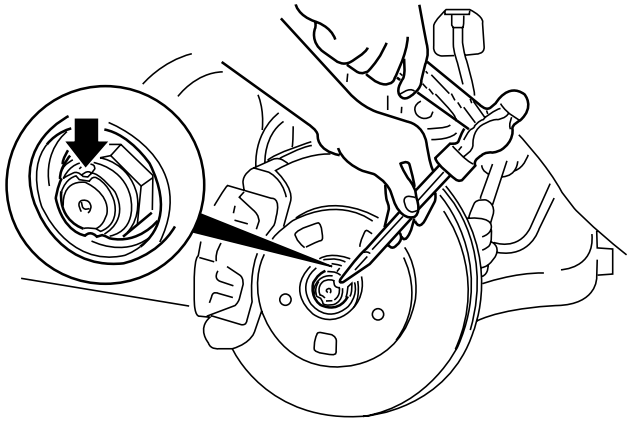
AV2A50001

11. Stabilisator an die Stabilisatoraufhängungen anbauen und Muttern festziehen.

Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm

12. Neue Sicherungsmutter auf den Antriebswellenstumpf aufschrauben und Sicherungsblech verstemmen (siehe Abbildung).

Anzugsdrehmoment: 240-270 Nm



BSX050070

13. Rad anbauen.

Anzugsdrehmoment: 88-108 Nm

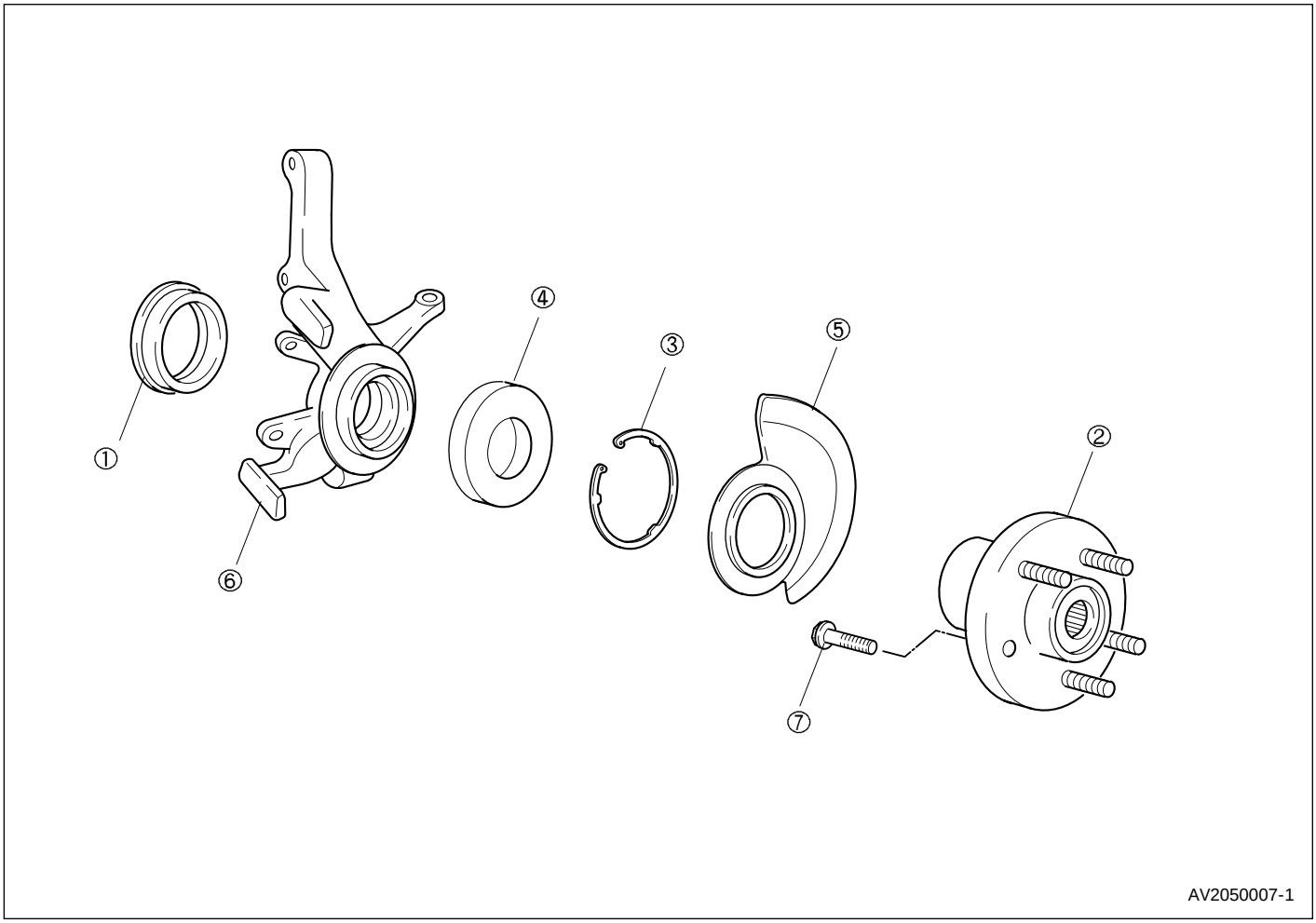
14. Fahrzeug ablassen.

Zerlegung und Zusammenbau

Vorderachse

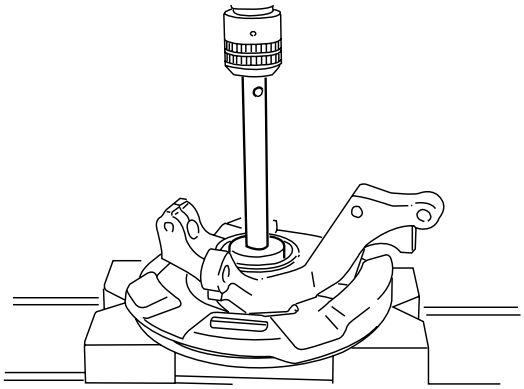
Vorderradlager

Zerlegung



(1) Öldichtring (ersetzen)
(2) Vorderradnabe
(3) Sprengring (ersetzen)
(4) Radlager
(5) Staubschutzblech
(6) Achsschenkel
(7) Nabenbolzen

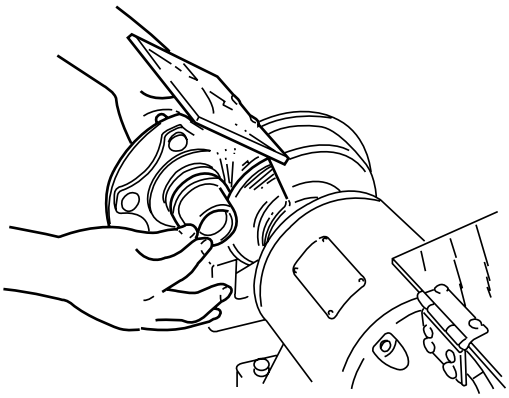
1. Öldichtung von der Vorderradnabe abbauen.
2. Vorderradnabe mit geeignetem Werkzeug abbauen.



BSX050008

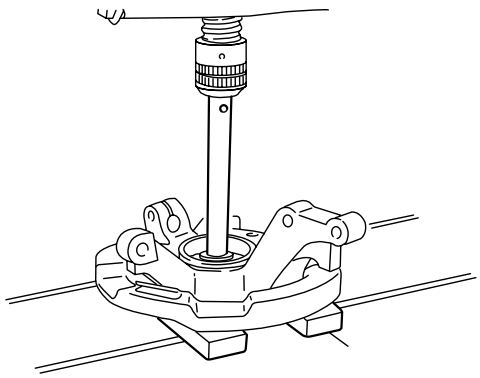
3. Haltering abbauen.

✱ *Hinweis*
Falls sich der Lagerinnenring nicht von der Radnabe abbauen läßt: Innenring an einer Stelle bis auf eine Reststärke von ca. 0,5 mm abschleifen und anschließend aufmeißeln.



BSX050009

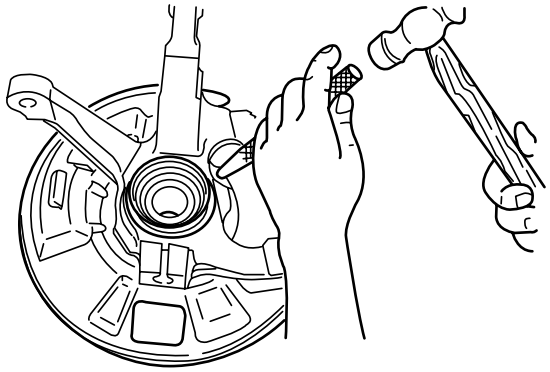
4. Lager mit geeignetem Werkzeug abbauen.



BSX050010

✱ *Hinweis*
a) Schutzkappe nur im Schadensfall abbauen.
b) Schutzkappe nicht wiederverwenden, falls sie abgebaut wurde.

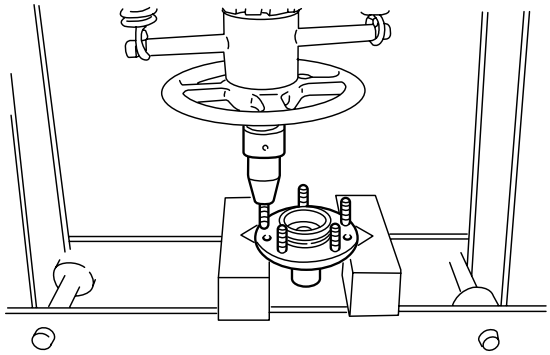
5. Einbaulage der Schutzkappe markieren, um den späteren Zusammenbau zu erleichtern.
6. Schutzkappe abmeißeln.



BSX050012

✱ *Hinweis*
a) Nabenbolzen nur im Schadensfall abbauen.
b) Nabenbolzen nicht wiederverwenden, falls sie abgebaut werden.

7. Nabenbolzen mit geeignetem Werkzeug auspressen.

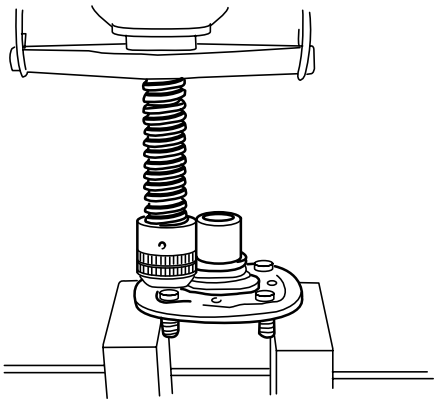


BSX050013

Zusammenbau

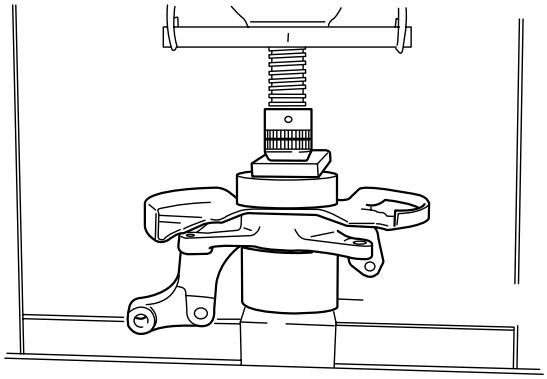
1. Neue Radbolzen einpressen (falls ausgebaut).

✻ *Hinweis*
*Die Bolzen müssen so eingepreßt werden, daß sie sich bei einem Drehmoment von **147 Nm** nicht verdrehen oder lockern lassen.*



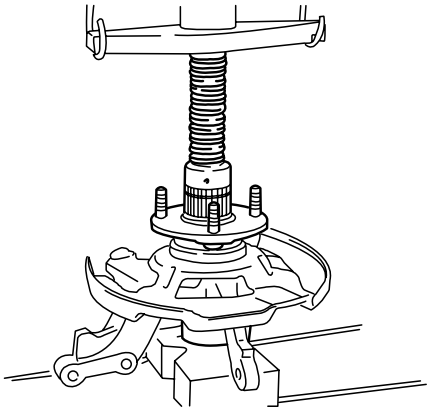
BSX050016

2. Neue Schutzkappe gemäß der alten Schutzkappe markieren.
3. Markierung der Schutzkappe mit der Markierung des Achsschenkels fluchten lassen.
4. Neue Schutzkappe mit geeignetem Werkzeug anbauen.



BSX050018

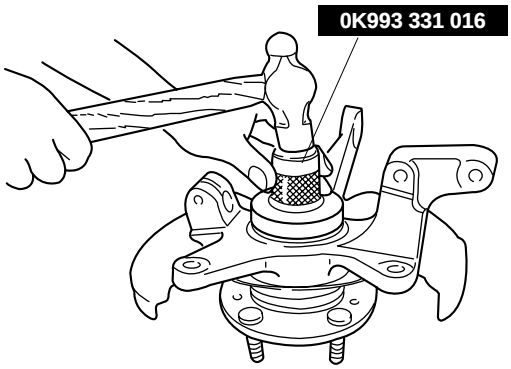
5. Neues Radlager mit geeignetem Werkzeug anbauen.
6. Vorderradnabe mit geeignetem Werkzeug anbauen.



BSX050020

✻ *Hinweis*
a) Neue gefettete Öldichtung verwenden.
b) Öldichtung so einbauen, daß sie bündig mit dem Achsschenkel abschließt.

7. Neue Öldichtung mit **Spezialwerkzeug (0K993 331 016)** einbauen.



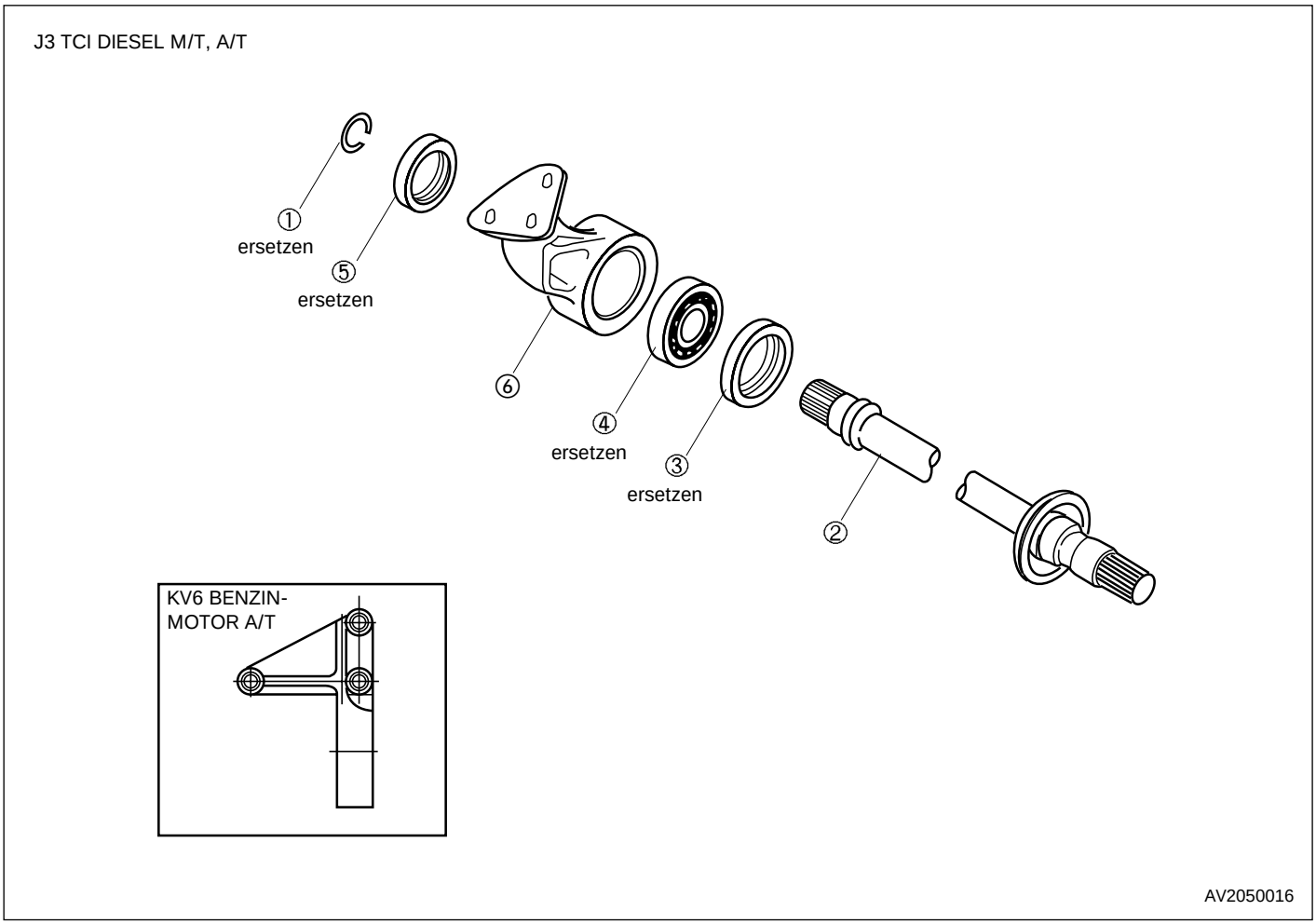
BSX050021

Antriebswelle

Gelenkwelle

Zerlegung/Zusammenbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. Alle Teile prüfen und bei Bedarf instandsetzen oder ersetzen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



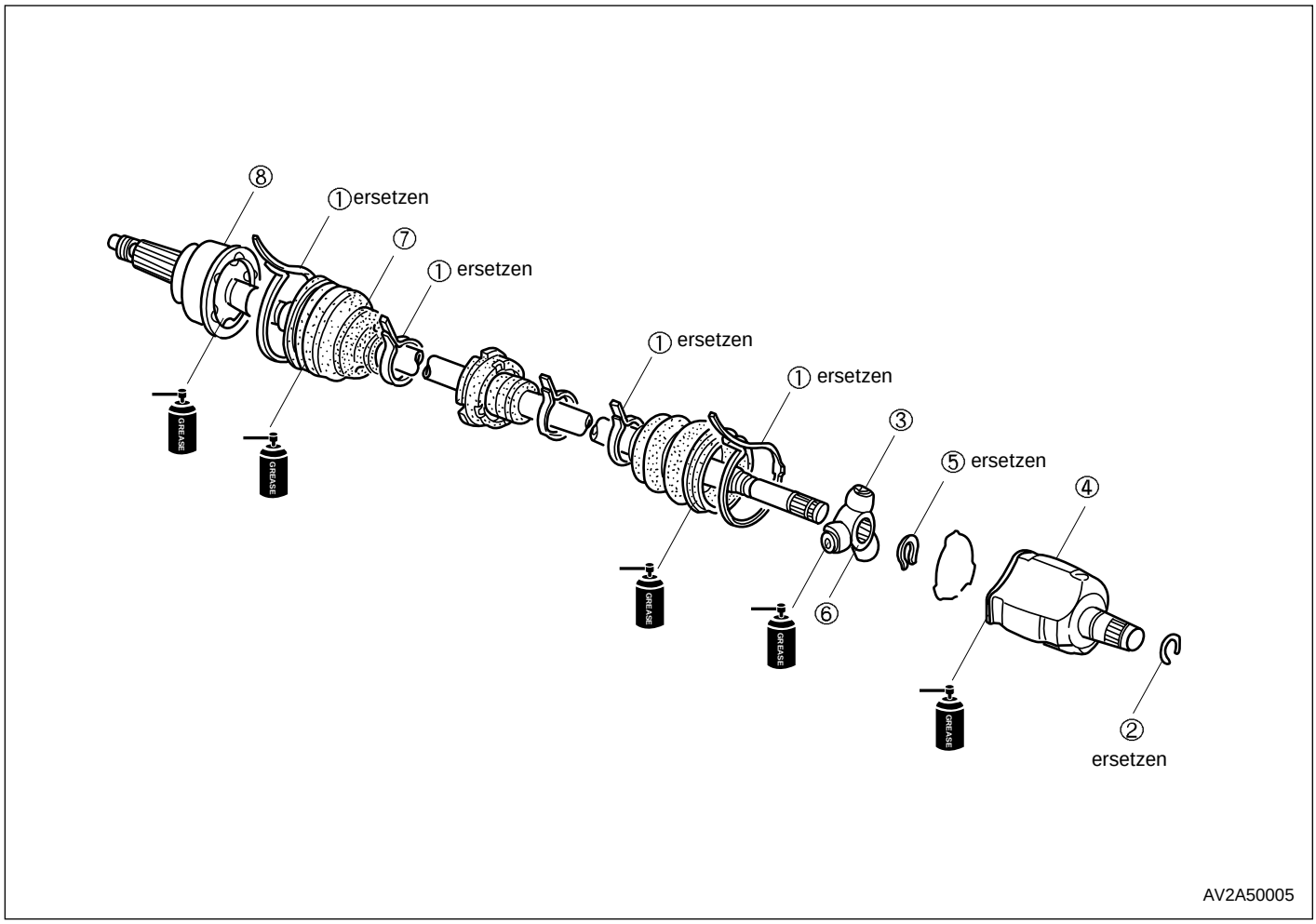
(1) Sprengring
(2) Gelenkwelle
(3) Dichtung
(4) Lager
(5) Dichtung
(6) Halter

Hinweise zum Zusammenbau

Länge der Gelenkwelle

Motor	Getriebe	Länge (in mm)
KV6	M/T	369,7
	A/T	338,2
J3 TCI	M/T	518,9
	A/T	585,9

Antriebswelle
Tripodegelenk
Zerlegung

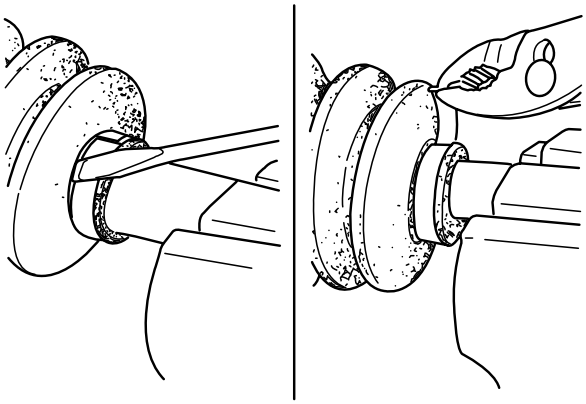


(1) Faltenbalgschelle
(2) Sprengring
(3) Ring
(4) Tripodegehäuse
(5) Sprengring
(6) Tripodegelenk
(7) Faltenbalg
(8) Welle mit Kugelgelenk

Achtung
- ***a) Gelenk in Schutzbacken einspannen.***
- ***b) Keinen Schmutz oder Fremdkörper in das Gelenk eindringen lassen.***
- ***c) Radseitiges Kugelgelenk nicht zerlegen.***
- ***d) Gelenk außer bei der Zerlegung nicht auswaschen.***

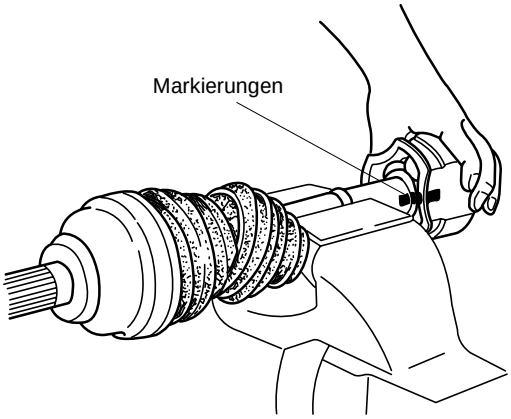
✻ *Hinweis*
Radseitige Faltenbalgschelle nur im Schadensfall abbauen.

1. Getriebeseitige Faltenbalgschelle mit einem Schraubendreher aufehebeln.
2. Schelle mit einer Zange abbauen.
3. Faltenbalg über die Welle streifen, um das Gelenk freizulegen.



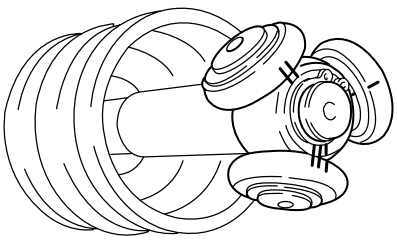
BSX050055

4. Tripodeghäuse und Welle für den späteren Zusammenbau markieren.
5. Äußeren Ring abbauen.



BSX050056

6. Welle und Tripodegelenk für den späteren Zusammenbau markieren.

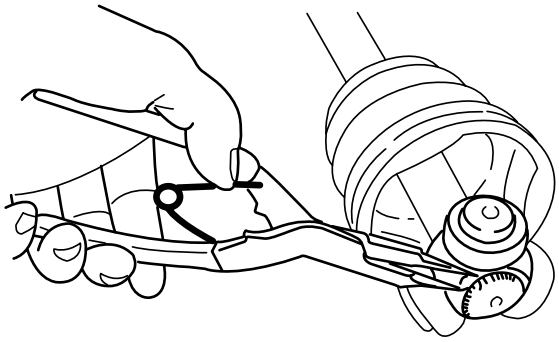


AGX050027

7. Sprengring mit geeignetem Werkzeug abbauen.

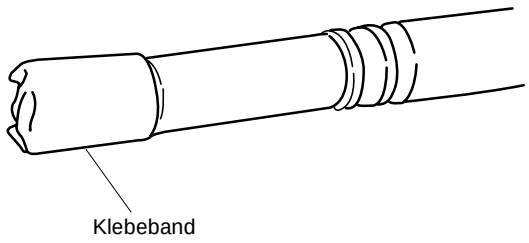
✻ *Hinweis*
Nadellager nicht beschädigen.

8. Tripodegelenk mit einem Rohr von der Welle schlagen.



AGX050028

9. Keilverzahnung der Welle abkleben, um Beschädigungen des Faltenbalgs zu vermeiden.
10. Faltenbalg von der Welle schieben.



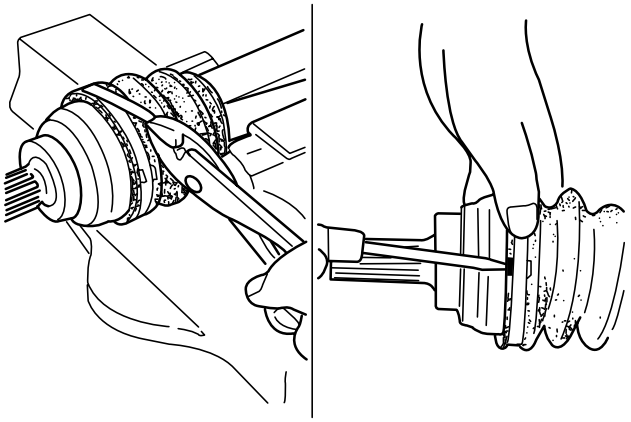
BSX050058

✻ *Hinweis*
Schwingungsdämpfer nur im Schadensfall ausbauen.

11. Schelle des Schwingungsdämpfers mit einem Schraubendreher abhebeln.
12. Schelle mit einer Zange abbauen.
13. Schwingungsdämpfer abbauen.

✻ *Hinweis*
Faltenbalg des äußeren Gelenks nur im Schadensfall abbauen.

14. Schellen des äußeren Faltenbalgs mit einem Schraubendreher abhebeln.
15. Schellen mit einer Zange abbauen.
16. Keilverzahnungen abkleben und Faltenbalg abbauen.

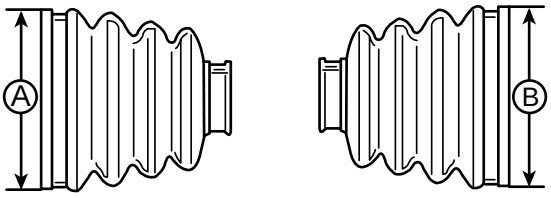


BSX050060

Zusammenbau

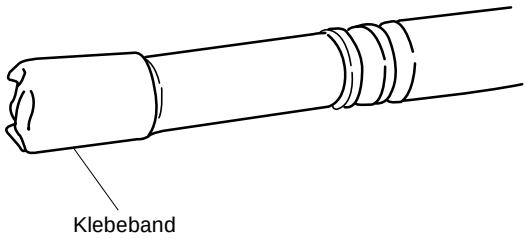
✱ *Hinweis*
Der radseitige Faltenbalg ist vom getriebeseitigen Faltenbalg verschieden.

Position	KV6	J3 TCI
Radseitig Ⓑ	100,5 mm	100,5 mm
Getriebeseitig Ⓐ	97 mm	99 mm



BSX050060

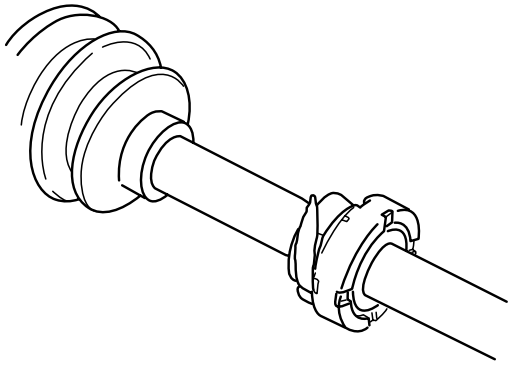
1. Getriebeseitige Keilverzahnung abkleben.
2. Inneren Faltenbalg anbauen.



BSX050058

✱ *Hinweis*
a) Grundsätzlich neue Schellen verwenden.

3. Schwingungsdämpfer und Schelle anbauen.
4. Enden der Schelle mit einer geeigneten Zange spannen.
5. Enden der Schelle durch Umbiegen der Sicherungsklammer sichern.



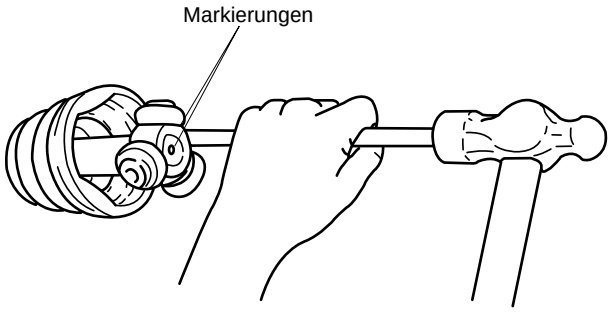
AS2A50103

6. Äußeren Faltenbalg anbauen.

✱ *Hinweis*
Lager nicht beschädigen.

7. Markierungen ausrichten und Tripodegelenk vorsichtig mit Hammer und Dorn anbauen.

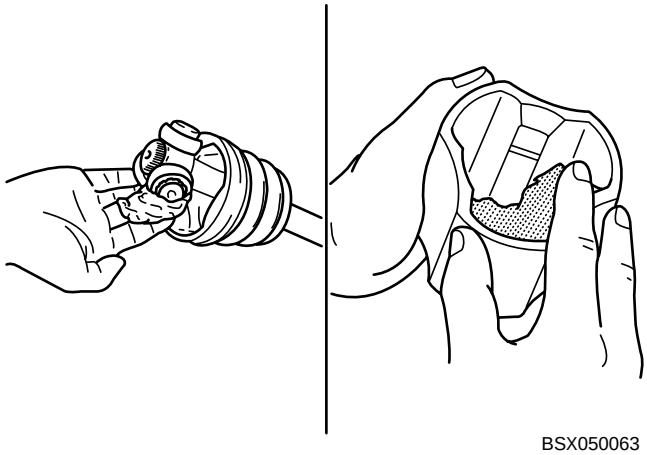
8. Sprengring mit geeigneter Zange anbringen.



BSX050062

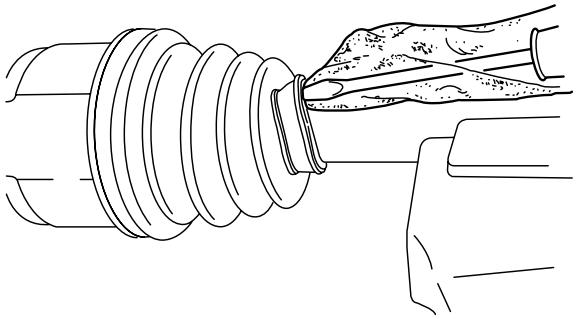
9. Tripodegelenk, Außenring und Faltenbalg mit Spezialfett fetten.
10. Außenring anbauen.
11. Äußeren Faltenbalg mit spezifiziertem Fett füllen, falls er abgebaut wurde.

Motor	Getriebe	Fett (in Gramm)	
		Radseitig	Getriebeseitig
KV6	A/T	130	130
	M/T	130	130
J3 TCI	A/T	150	140
	M/T	150	150



BSX050063

✱ *Hinweis*
a) Faltenbälge nicht beschädigen.
b) Dichtlippe des Faltenbalgs lüpfen, um eingeschlossene Luft entweichen zu lassen.

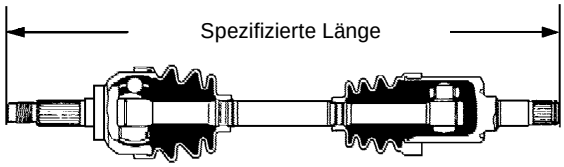


BSX050064

12. Länge der Antriebswellen messen.

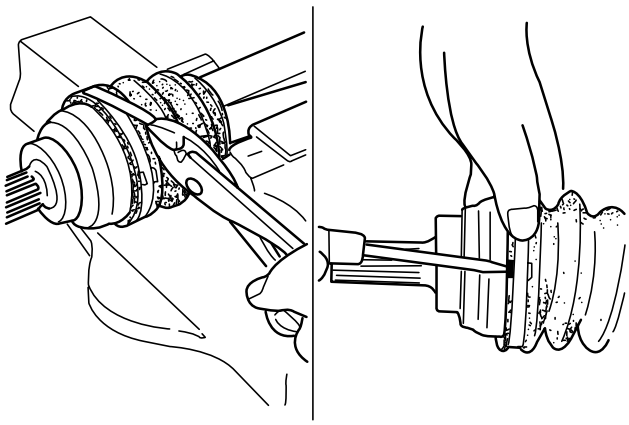
Länge der Antriebswellen

Motor	Getriebe	Rechts	Links
KV6	M/T	690,2	742,7
	A/T	707	755,9
J3 TCI	M/T	616,2	668,7
	A/T	569,25	649,72



BSX050065

13. Faltenbalgschellen anbauen.
14. Enden der Schelle mit einer geeigneten Zange spannen.
15. Enden der Schelle durch Umbiegen der Sicherungsklammer sichern.



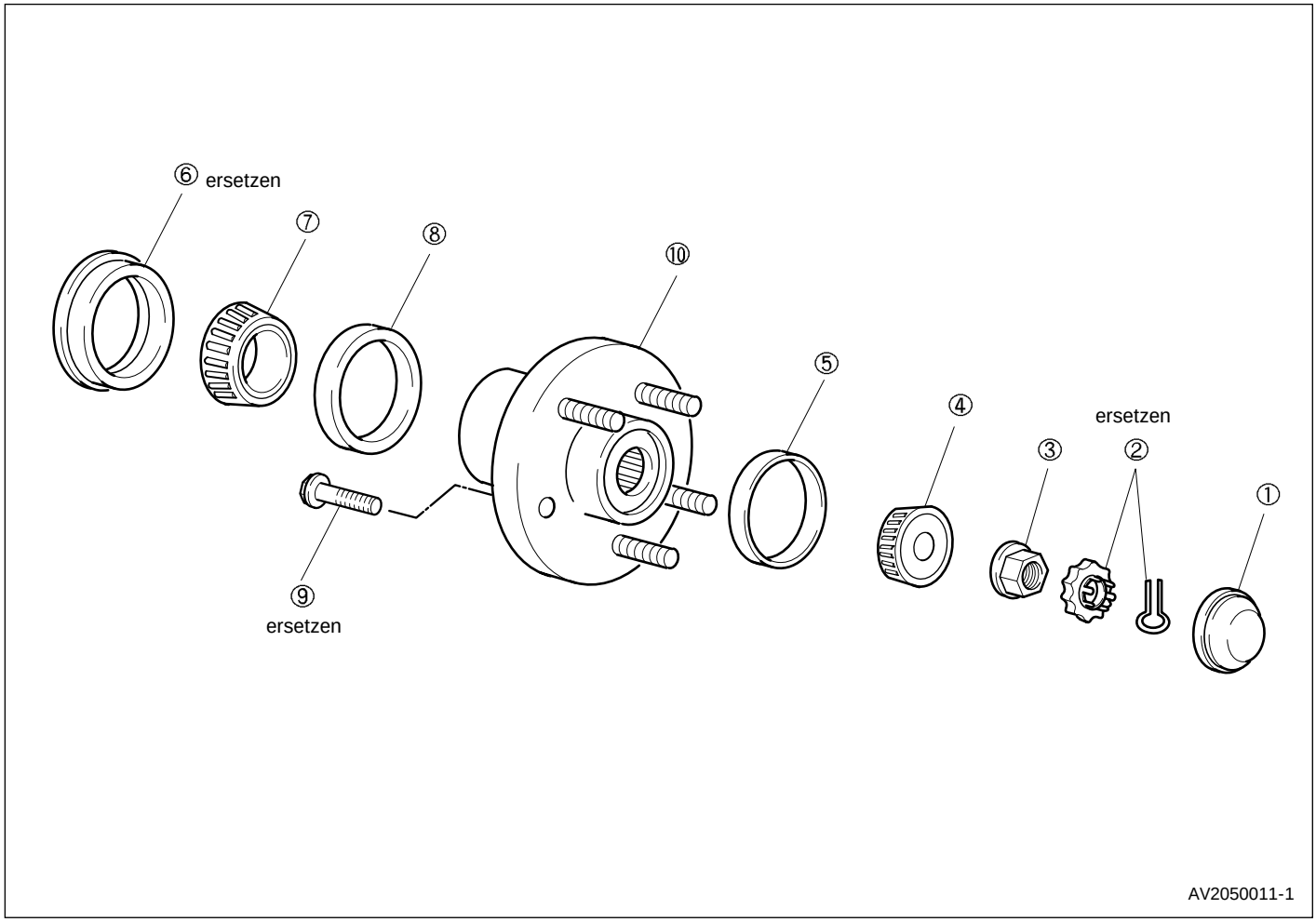
BSX050066

Hinterachse

Hinterradnabenlager

Zerlegung/Zusammenbau

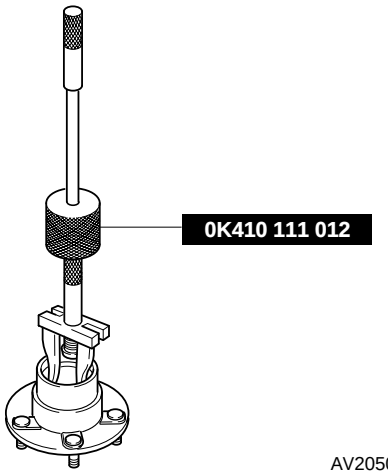
1. Hinterradnabenlager in der Reihenfolge gemäß Abbildung zerlegen.
2. In umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.



(1) Radnabendeckel
(2) Splint & Kronenring
(3) Mutter
(4) Radlager
(5) Lageraußenring
(6) Öldichtring
(7) Radlager
(8) Lageraußenring
(9) Nabenbolzen
(10) Nabe

Ausbauhinweis
Radnabenlager

1. Nabenlager mit **Spezialwerkzeug (0K410 111 012)** ausbauen.

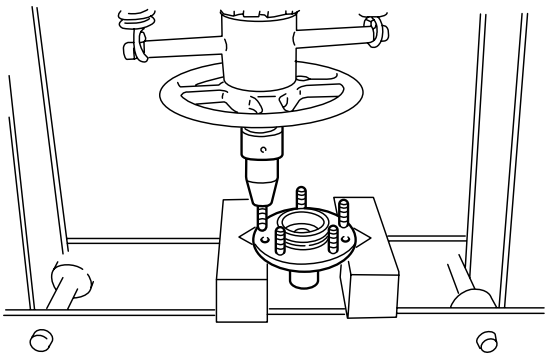


AV2050012

Radnabenbolzen

✻ *Hinweis*
a) Nabenbolzen nur im Schadensfall abbauen.
b) Abgebaute Radnabenbolzen nicht wiederverwenden.

1. Radnabenbolzen mit geeignetem Werkzeug auspressen.



BSX050013

✻ *Hinweis*
*Die Nabenbolzen müssen so eingepreßt werden, daß sie sich bei einem Drehmoment von **147 Nm** nicht verdrehen oder lockern lassen.*

Lenkung

Spezialwerkzeuge
Lenkung 51-01

Fehlersuchtabelle
Lenkung
Servolenkung 51-02

Technische Daten
Lenkung 51-03

Funktionsbeschreibung
Lenkung
Servolenkung 51-04

Wartung am Fahrzeug
Lenkung
Lenkradspiel 51-06
Kraftaufwand beim Lenken 51-06
Flüssigkeitsstand der Servolenkung 51-06
Undichtigkeit der Servolenkung 51-07
Servolenkung entlüften 51-08
Servolenkdruck prüfen 51-08
Antriebsriemen (KV6 BENZINMOTOR) 51-10
Antriebsriemen (J3 TCI DIESEL) 51-10

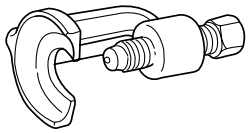
Aus- und Einbau
Lenkung
Zahnstangenfaltenbalg 51-12
Lenksäule 51-15
Zahnstangenlenkgetriebe und Lenkgestänge 51-17
Servolenkungspumpe (KV6 BENZINMOTOR) 51-19
Servolenkungspumpe (J3 TCI DIESEL) 51-22

Spezialwerkzeuge

Lenkung

0K130 283 021

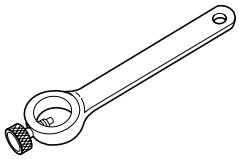
Kugelgelenkabzieher



Zum Auspressen der Spurstangenköpfe

0K130 322 020

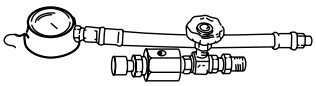
Zusatz



Zum Messen der Vorspannung des Lenkschneckenlagers

0K210 323 AA0

Druckmesser



Zum Messen des Flüssigkeitsdrucks der Servolenkung

0K552 104 001

Spannhebel



Zum Entspannen des Antriebsriemens

Fehlersuchtabelle

Lenkung
Servolenkung

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Lenkung schwergängig	Keilriemen der Servolenkung lose oder beschädigt Zu wenig Servoflüssigkeit / Luft im System Schläuche geknickt oder beschädigt Leitung beschädigt Servoflüssigkeitsverlust Zu wenig Servodruck Reifendruck zu gering Falsche Radeinstellung Lenkgestänge hängt fest Lenksäule durch andere Teile beeinträchtigt Kreuzgelenk der Lenksäule schwergängig	Servo-Antriebsriemen spannen/ersetz. System auffüllen oder entlüften Schläuche ersetzen Leitung ersetzen Undichte Teile instandsetzen / ersetzen Servolenkungspumpe oder -zahnrad instandsetzen oder ersetzen Reifendruck korrigieren Radeinstellung korrigieren Lenkgestänge instandsetzen / ersetzen Lenksäule instandsetzen / ersetzen Kreuzgelenk ersetzen
Schlechter Lenkradrücklauf	Reifendruck zu gering Falsche Radeinstellung Lenkgestänge hängt fest Fehlfunktion Lenkgetriebe Fehlfunktion Lenksäule Kreuzgelenk der Lenksäule schwergängig	Reifendruck korrigieren Radeinstellung korrigieren Lenkgestänge instandsetzen / ersetzen Lenkgetriebe ersetzen Lenksäule prüfen und ggf. ersetzen Kreuzgelenk ersetzen
Ungleichmäßiger Kraftaufwand	Antriebsriemen der Servolenkung lose Fehlfunktion Lenksäule oder Befestigung lose Lenkgestänge hängt fest Fehlfunktion Lenkgetriebe	Antriebsriemen Servolenkung spannen Lenksäule instandsetzen / festziehen Lenkgestänge instandsetzen / ersetzen Lenkgetriebe ersetzen
Lenkung zieht nach einer Seite	Reifendruck ungleichmäßig Vorspannung / Spiel Radlager nicht i.O. Falsche Radeinstellung Fehlfunktion Lenkgetriebe Reifenverschleiß ungleichmäßig Spiralfeder ermüdet Bremsen hängen fest Spurstange(n) beschädigt Achsschenkel beschädigt Querlenker oder Stabilisatorbuchse beschädigt oder verschlissen Querlenker verzogen oder lose	Reifendruck korrigieren Radlager einstellen oder ersetzen Radeinstellung korrigieren Lenkgetriebe ersetzen Reifen ersetzen oder Spur einstellen Spiralfeder ersetzen Bremsen einstellen Spurstange(n) ersetzen Achsschenkel prüfen und ggf. ersetzen Instandsetzen oder ersetzen Ersetzen oder festziehen
Servoflüssigkeits-verlust	Schlauchkupplung undicht Schläuche verstopft oder beschädigt Servoflüssigkeitsbehälter beschädigt Flüssigkeit läuft über Fehlfunktion Servolenkungspumpe Fehlfunktion Lenkgetriebe	Schlauchkupplung instands./ersetzen Schläuche ersetzen Behälter ersetzen Entlüften / Flüssigkeitsstand korrigieren Servolenkungspumpe ersetzen Lenkgetriebe ersetzen
Ungewöhnliche Geräusche	Servolenkungspumpe lose Lenkgetriebe lose Halterung der Servolenkungspumpe lose Riemenscheibenmutter der Servolenkungspumpe lose Keilriemen zu lose oder zu stramm Luft im System Fehlfunktion Lenkgetriebe Fehlfunktion Servolenkungspumpe Lenksäule oder Druckschlauch beeinträchtigt Lenkgestänge zu fest oder zu lose	Servolenkungspumpe festziehen Lenkgetriebe festziehen Servopumpenhalterung festziehen Riemenscheibenmutter der Servolenkungspumpe festziehen Riemen der Servolenkungspumpe spannen Entlüften Lenkgetriebe ersetzen Servolenkungspumpe ersetzen Störung beseitigen oder Schlauch instandsetzen / ersetzen Vorspannung des Lenkgestänges korrigieren oder Gestänge ersetzen

Technische Daten

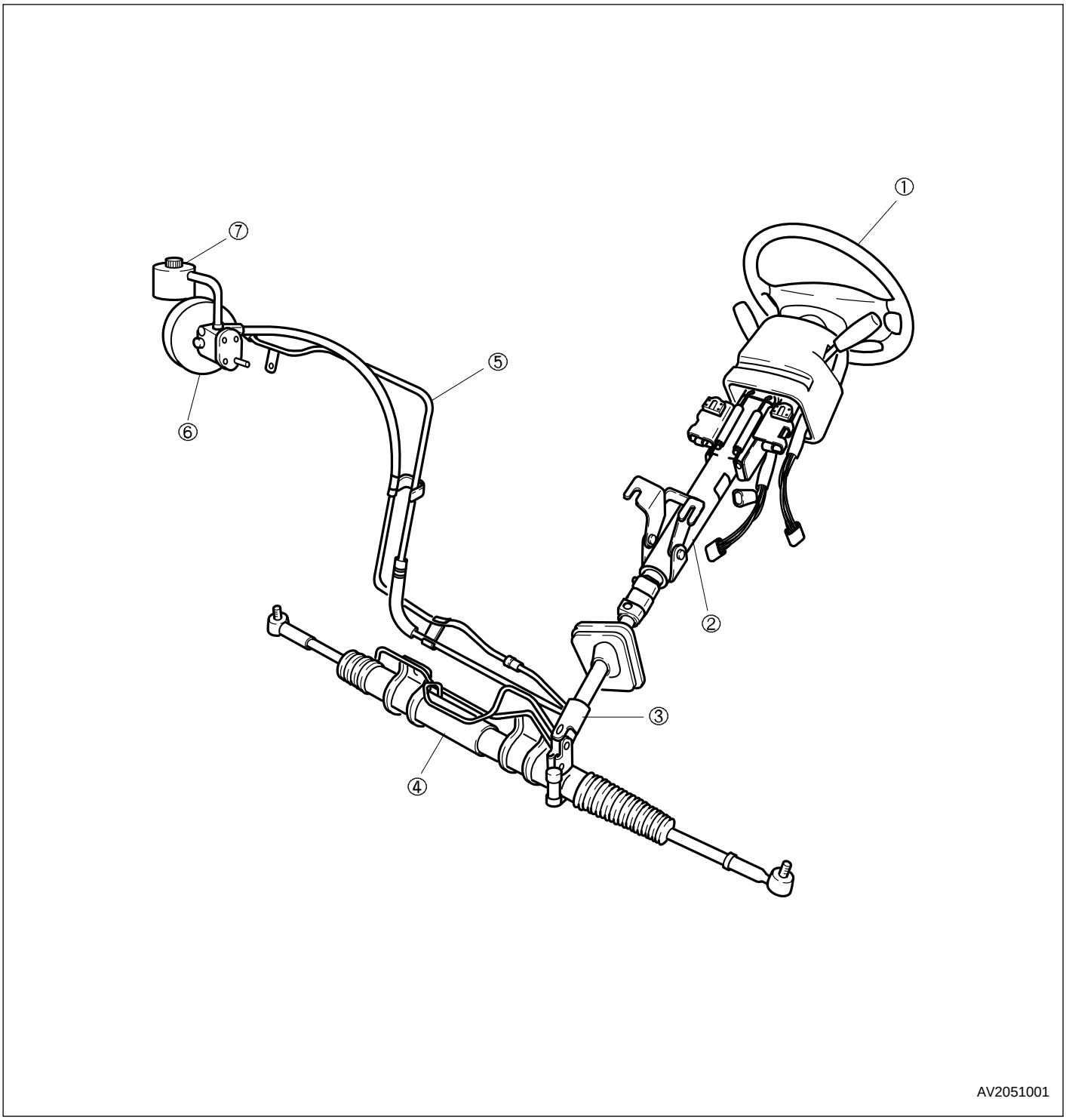
Lenkung

Position			Servolenkung
Lenkrad	Außendurchmesser	mm	380
	Umdrehungen von Anschlag zu Anschlag		3,56
Lenksäule	Bauart		Sicherheitslenksäule
	Gelenk		Kreuzgelenk
	Verstellwinkel	Grad	±7°
Lenkgetriebe	Bauart		Zahnstange
	Übersetzung		∞
	Zahnstangenweg	mm	140
Servoflüssigkeit	Füllmenge	Liter	1,0
	Typ		ATF M-III oder DEXRON-IIE

Funktionsbeschreibung

Lenkung

Servolenkung



(1) Lenkrad
(2) Lenksäule
(3) Zwischenwelle
(4) Lenkgetriebe & -gestänge
(5) Servoflüssigkeitsleitung & -schlauch
(6) Servolenkungspumpe
(7) Servoflüssigkeitsbehälter

Bauteile der Lenkung

Die Servolenkung besteht aus den folgenden Bauteilen:

- Lenksäule
- Lenkgetriebe & -gestänge
- Spurstangen & Spurstangenköpfe
- Servolenkungspumpe
- Servoflüssigkeitsbehälter
- Servoflüssigkeitsleitungen & -schläuche

Servolenkungspumpe

Die Servolenkungspumpe befindet sich an der Vorderseite des Motors. Es handelt sich dabei um eine Flügelpumpe, die über einen Antriebsriemen von der Kurbelwelle angetrieben wird. Die Servoflüssigkeit wird bei laufendem Motor von der Servolenkungspumpe aus dem Flüssigkeitsbehälter angesogen. Die Flüssigkeit wird durch die Drehung des Flügelrads unter Druck gesetzt und dann an das Lenkgetriebe weitergeleitet.

Lenkgetriebe

Steuerung und Antriebswelle des Lenkgetriebes bilden eine Einheit. Diese Einheit ist das einzige Bauteil des Lenkgetriebes, das gewartet werden kann.
Um die Buchse des Lenkgetrieberitzels befindet sich eine flexible Halterung. Dieser Haltering kann durch eine Öffnung im Lenkgetriebe aus- und eingebaut werden.

Druck- und Rücklaufschläuche

Vor dem Ersetzen von Bauteilen zunächst Schlauch- und Leitungsanschlüsse auf Dichtheit prüfen *(potentielle Leckstellen, siehe “Wartung am Fahrzeug”, S. 51-7).*

Hydraulik

Die von der Kurbelwelle über einen Riemen und Riemenscheiben angetriebene Servolenkungspumpe erzeugt den zum Betrieb des Systems erforderlichen Hydraulikdruck. Beim Drehen des Lenkrads wird dieser Druck in eine mechanische Bewegung umgesetzt, die die Vorderräder in die gewünschte Richtung dreht.

Wartung am Fahrzeug

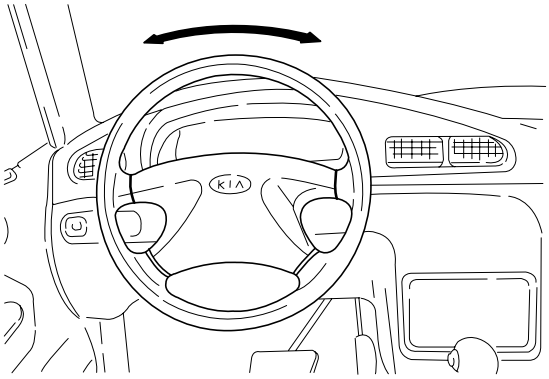
Lenkung

Lenkradspiel

1. Räder in Geradeausstellung bringen und Lenkrad zur Bestimmung des Lenkradspiels vorsichtig nach rechts und links drehen. Das Spiel wird am äußeren Rand des Lenkrads gemessen.

   Zulässiges Spiel: 30 mm

✻ *Hinweis*
Wenn der gemessene Wert nicht der Spezifikation entspricht, sind entweder verschlissene Gelenke oder zu großes Zahnstangenspiel die Ursache.

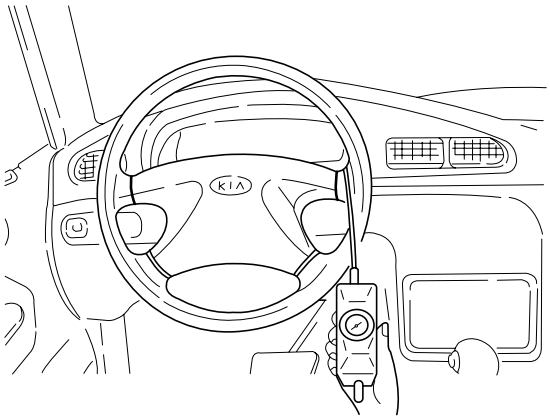


AGX051001

Kraftaufwand beim Lenken

1. Fahrzeug auf ebenem Untergrund abstellen und Räder in Geradeausstellung bringen.
2. Motor starten und Servoflüssigkeit auf eine Temperatur von **50-60°C** bringen. Lenkrad dazu mehrmals von Anschlag zu Anschlag drehen.
3. Federwaage bei laufendem Motor am äußeren Ende einer Lenkradspeiche befestigen und Kraftaufwand beim Drehen des Lenkrads messen (siehe Abbildung).
4. Folgende Punkte prüfen, falls der Kraftaufwand nicht der Spezifikation entspricht: Flüssigkeitsstand, Luft im System, Schläuche und Anschlüsse, Funktion der Servolenkungspumpe und des Lenkgetriebes sowie Reifendruck.

   Zulässiger Kraftaufwand: 29 N

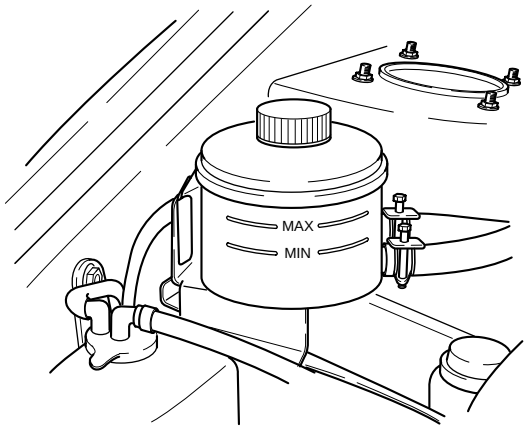


AGX051002

Flüssigkeitsstand der Servolenkung

✻ *Hinweis*
Nur spezifizierte Servoflüssigkeit verwenden.

1. Prüfen, ob sich der Flüssigkeitsstand zwischen den Markierungen MAX und MIN befindet.
2. Flüssigkeitsstand ggf. korrigieren.

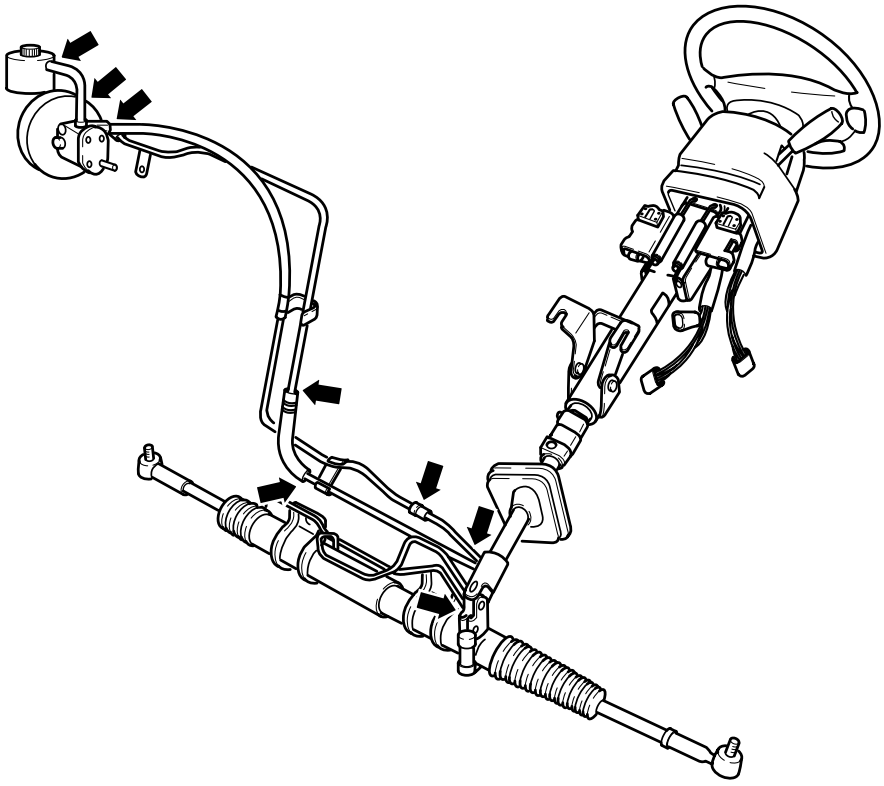


AV2051002

Undichtigkeit der Servolenkung

1. Gehäuse des Lenkgetriebes, Unterseite der Servolenkungspumpe und sämtliche Leitungen und Anschlüsse reinigen. Darauf achten, daß alle potentiellen Leckbereiche sauber, trocken und fettfrei sind.
2. Motor starten.
3. Lenkrad von Anschlag zu Anschlag drehen, um Flüssigkeitsdruck aufzubauen.
4. Auf Dichtheit prüfen.

✱ *Hinweis*
a) Lenkrad nicht länger als 15 Sekunden am Anschlag festhalten.
b) Die potentiellen Leckstellen sind der Abbildung mit Pfeilen gekennzeichnet.

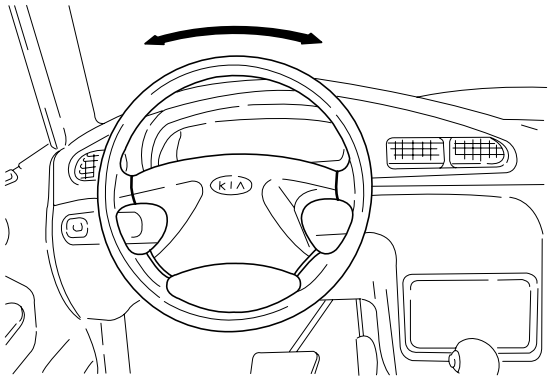


AV2A51003

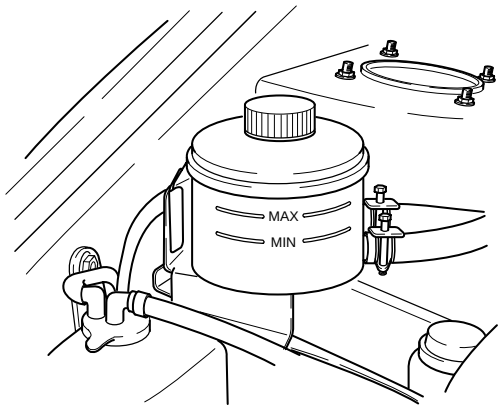
Servolenkung entlüften

Achtung
- ***a) Motor nicht starten.***
- ***b) Fahrzeug vorn aufbocken und sicher abstützen.***

1. Flüssigkeitsstand prüfen.
2. Lenkrad mehrmals bei abgestelltem Motor von Anschlag zu Anschlag drehen.
3. Flüssigkeitstand erneut prüfen und ggf. korrigieren.
4. Schritte 2 und 3 wiederholen, bis sich der Flüssigkeitspegel einpendelt.
5. Motor starten und im Leerlauf laufenlassen.
6. Lenkrad mehrmals von Anschlag zu Anschlag drehen.
7. Prüfen, ob die Flüssigkeit schäumt und ob der Pegel konstant bleibt.
8. Ggf. auffüllen und Schritte 6 und 7 wiederholen.



AGX051001



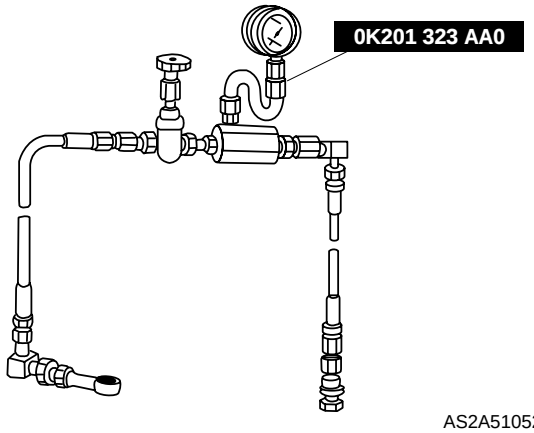
AV2051002

Servolenkungsdruck prüfen

Flüssigkeitsdruck prüfen

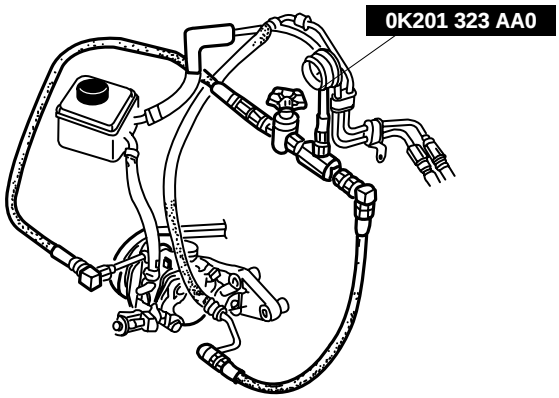
1. **Spezialwerkzeug (0K201 323 AA0)** anbauen und Anschlüsse festziehen (siehe Abbildung).

   Anzugsdrehmoment: 39-49 Nm



AS2A51052

2. Hochdruckschlauch von der Pumpe abbauen und **Spezialwerkzeug (0K210 323 AA0)** zwischen Schlauch und Pumpe anschließen.



AS2051010

✱ *Hinweis*
Anschlüsse vor dem Trennen der Schläuche für den späteren Zusammenbau markieren.

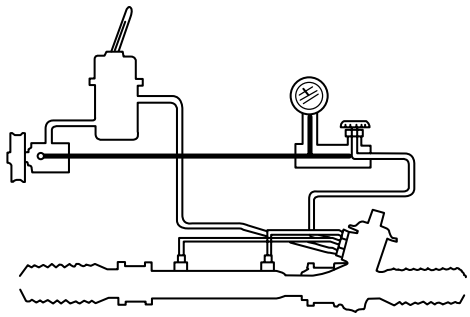
3. System entlüften *(siehe "Wartung am Fahrzeug").*

4. Ventil des Meßgeräts vollständig öffnen. Motor starten und Lenkrad von Anschlag zu Anschlag drehen, um die Servoflüssigkeit auf eine Temperatur von **50-60°C** zu bringen.

✱ *Hinweis*
Wenn das Ventil länger als 15 Sekunden geschlossen bleibt, wird die Servoflüssigkeit zu heiß und die Servolenkungspumpe kann beschädigt werden.

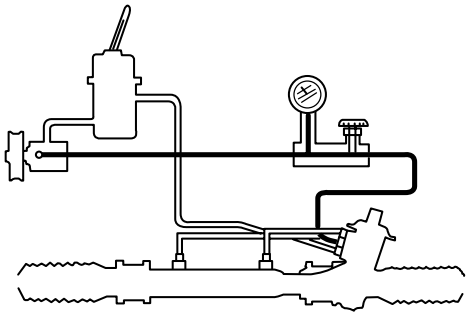
5. Ventil des Meßgeräts vollständig schließen. Drehzahl auf **1.000-1.500 1/min** erhöhen und Flüssigkeitsdruck der Servolenkungspumpe messen. Servolenkungspumpe ersetzen, falls der gemessene Druck nicht der Spezifikation entspricht.

Flüssigkeitsdruck Servolenkungspumpe:
87-93 bar (8730-9319 kPa)



BSX051046-1

6. Ventil des Meßgeräts vollständig öffnen und Drehzahl erneut auf **1.000-1.500 1/min** erhöhen.



BSX051046-2

7. Lenkrad von Anschlag zu Anschlag drehen und Flüssigkeitsdruck des Lenkgetriebes messen. Lenkgetriebe ersetzen, falls der gemessene Druck nicht der Spezifikation entspricht.

Flüssigkeitsdruck Lenkgetriebe:
87-93 bar (8730-9319 kPa)

✱ *Hinweis*
Wenn das Lenkrad länger als 15 Sekunden am Anschlag gehalten wird, wird die Servoflüssigkeit zu heiß und die Servolenkungspumpe kann beschädigt werden.

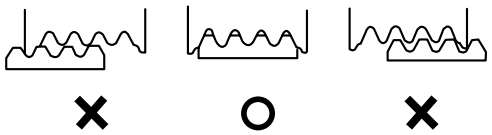
8. **Spezialwerkzeug (0K210 323 AA0)** abbauen. Hochdruckschlauch anschließen und mit dem spezifizierten Anzugsdrehmoment festziehen.

Anzugsdrehmoment: 39-49 Nm

9. System entlüften *(siehe "Wartung am Fahrzeug").*

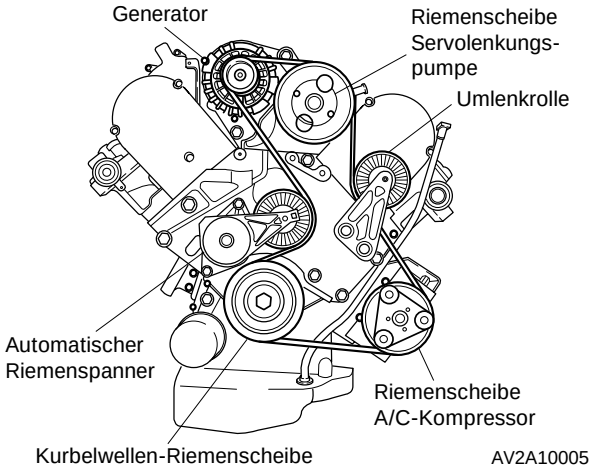
Antriebsriemen (KV6 BENZINMOTOR)

1. Antriebsriemen auf Verschleiß, Brüche und Ausfransungen prüfen und ggf. ersetzen.
2. Prüfen, ob die Antriebsriemen ordnungsgemäß auf den Riemenscheiben sitzen.



BGX010009

✱ *Hinweis*
Beim KV-6-Motor ist die Messung der Riemenspannung aufgrund des verwendeten automatischen Riemenspanners nicht erforderlich.

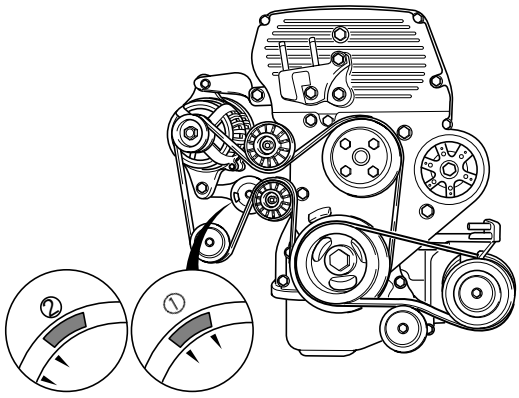


AV2A10005

Antriebsriemen (J3 TCI DIESEL)

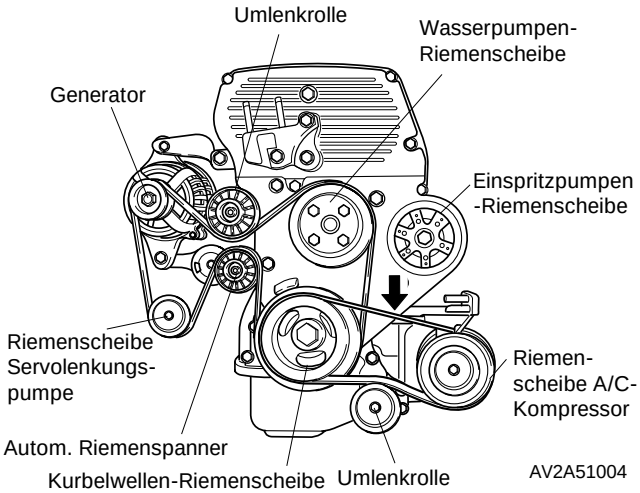
Prüfung

1. Keilriemen auf Verschleiß, Brüche und Ausfransungen prüfen und ggf. ersetzen.
2. Prüfen, ob der Antriebsriemen ordnungsgemäß auf den Riemenscheiben sitzt.
3. Prüfen, ob die Markierung "■" des automatischen Riemenspanners mit der Markierung "▼▼" fluchtet. Wenn die beiden Markierungen wie unter ① fluchten, ist die Spannung in Ordnung. Falls die Markierungen nicht fluchten (siehe ②) automatischen Riemenspanner neu einbauen oder Riemenspanner bzw. Antriebsriemen ersetzen.



AV2A10B001

4. Auslenkung des A/C-Keilriemens durch Aufbringen einer Kraft von **98 N** mittig zwischen den Riemenscheiben prüfen.



AV2A51004

Achtung

a) Riemenauslenkung zwischen den Riemenscheiben messen.

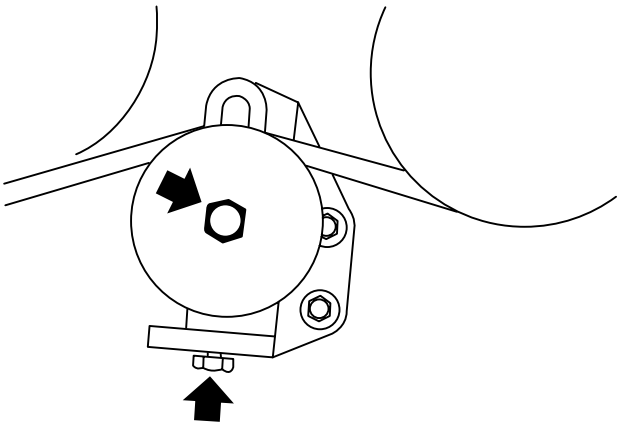
b) Riemen sind auch dann als neu zu betrachten, wenn sie nicht länger als fünf Minuten bei laufendem Motor betrieben wurden.

c) Riemenauslenkung bei kaltem Motor messen. Nach dem Abstellen des Motors mindestens 30 Minuten abkühlen lassen.

Auslenkung A/C-Riemen

Neu:	**7 - 9 mm**
Gebraucht:	**9 - 11 mm**

Einstellung



AN9010018-1

1. Befestigungsschraube der Umlenkrolle lösen.
2. Riemenauslenkung durch Drehen der Einstellschraube verändern.

Auslenkung (Krafteinwirkung: 98 N)

Neu:	**7 - 9 mm**
Gebraucht:	**9 - 11 mm**

3. Einstellung vornehmen und Befestigungsschraube der Umlenkrolle festziehen.

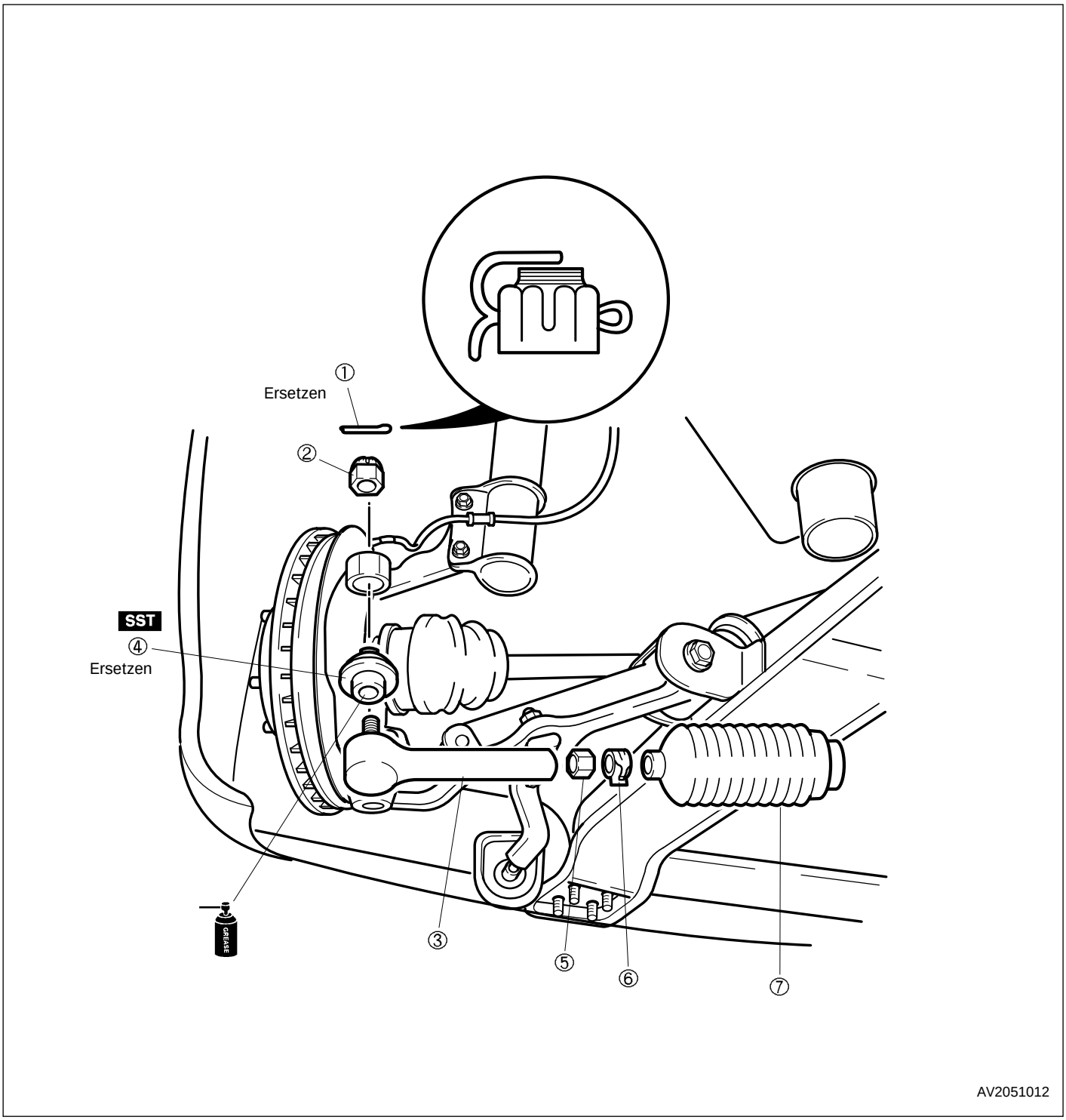
Anzugsdrehmoment: 37-52 Nm

Aus- und Einbau

Lenkung

Zahnstangenfaltenbalg

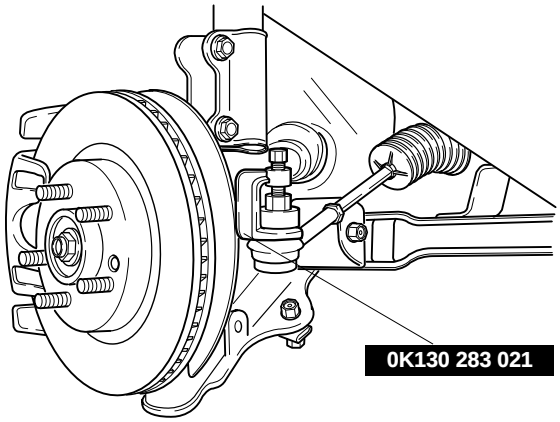
Ausbau



(1) Splint
(2) Mutter
(3) Spurstangenkopf
(4) Kugelgelenk-Faltenbalg
(5) Kontermutter
(6) Faltenbalgschelle
(7) Zahnstangenfaltenbalg

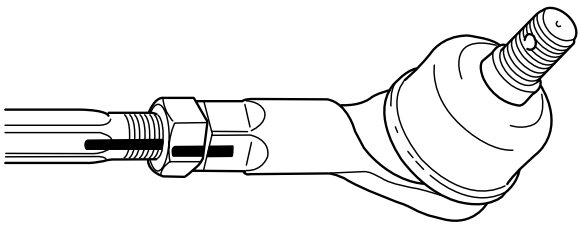
1. Fahrzeug vorn aufbocken und sicher abstützen.
2. Räder abbauen.
3. Lenkung vollständig nach links einschlagen.
4. Splint entfernen und Mutter abschrauben.
5. Spurstange mit **Spezialwerkzeug (0K130 283 021)** vom Achsschenkel abbauen.

✻ *Hinweis*
Mutter wieder aufschrauben, um das Gewinde zu schützen.



AV2050004

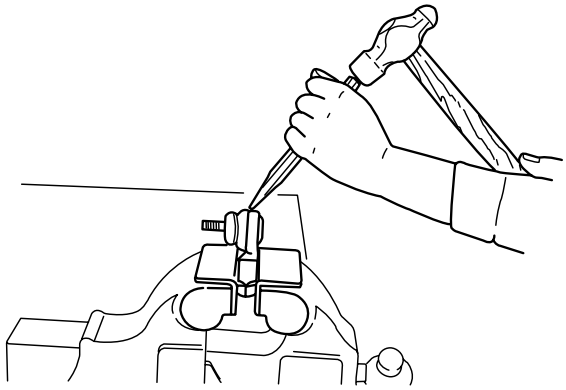
6. Ausrichtung von Spurstange, Kontermutter und Spurstangenkopf markieren (siehe Abbildung).



BSX051021

7. Kontermutter der Spurstange lösen und Spurstange abbauen.
8. Spustange in einen Schraubstock einspannen.
9. Meißel im gezeigten Winkel ansetzen (siehe Abbildung).
10. Spurstangenfaltenbalg vorsichtig abmeißeln.

✻ *Hinweis*
Dichtbereich der Spurstange nicht beschädigen.

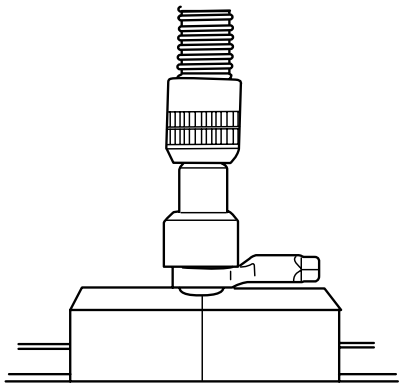


BSX051006

11. Faltenbalgschelle des Lenkgetriebes lösen.
12. Kontermutter der Spurstange abschrauben.
13. Zahnstangenfaltenbalg abbauen.
14. Faltenbalgschelle entfernen.

Einbau

1. Spurstangenfaltenbalg mit etwas Fett füllen.
2. Faltenbalg mit geeignetem Werkzeug und einer Presse an den Spurstangenkopf anbauen.



BSX051007

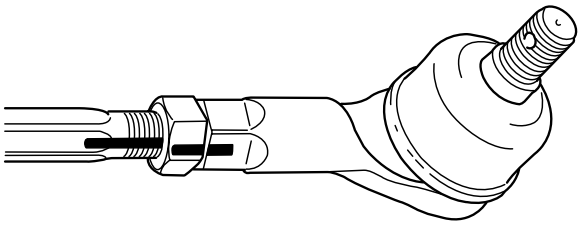
3. Zahnstangenfaltenbalg mit spezifiziertem Fett füllen.

   Fettmenge: ca. 30g

4. Anlagefläche zwischen Lenkgetriebe und Faltenbalg mit Dichtmittel bestreichen.
5. Zahnstangenfaltenbalg anbauen.

6. Kontermutter der Spurstange aufschrauben und an den vorher angebrachten Markierungen ausrichten.
7. Spurstangenkopf anbauen und an den vorher angebrachten Markierungen ausrichten.
8. Kontermutter der Spurstange festziehen.

Anzugsdrehmoment: 34-50 Nm



BSX051021

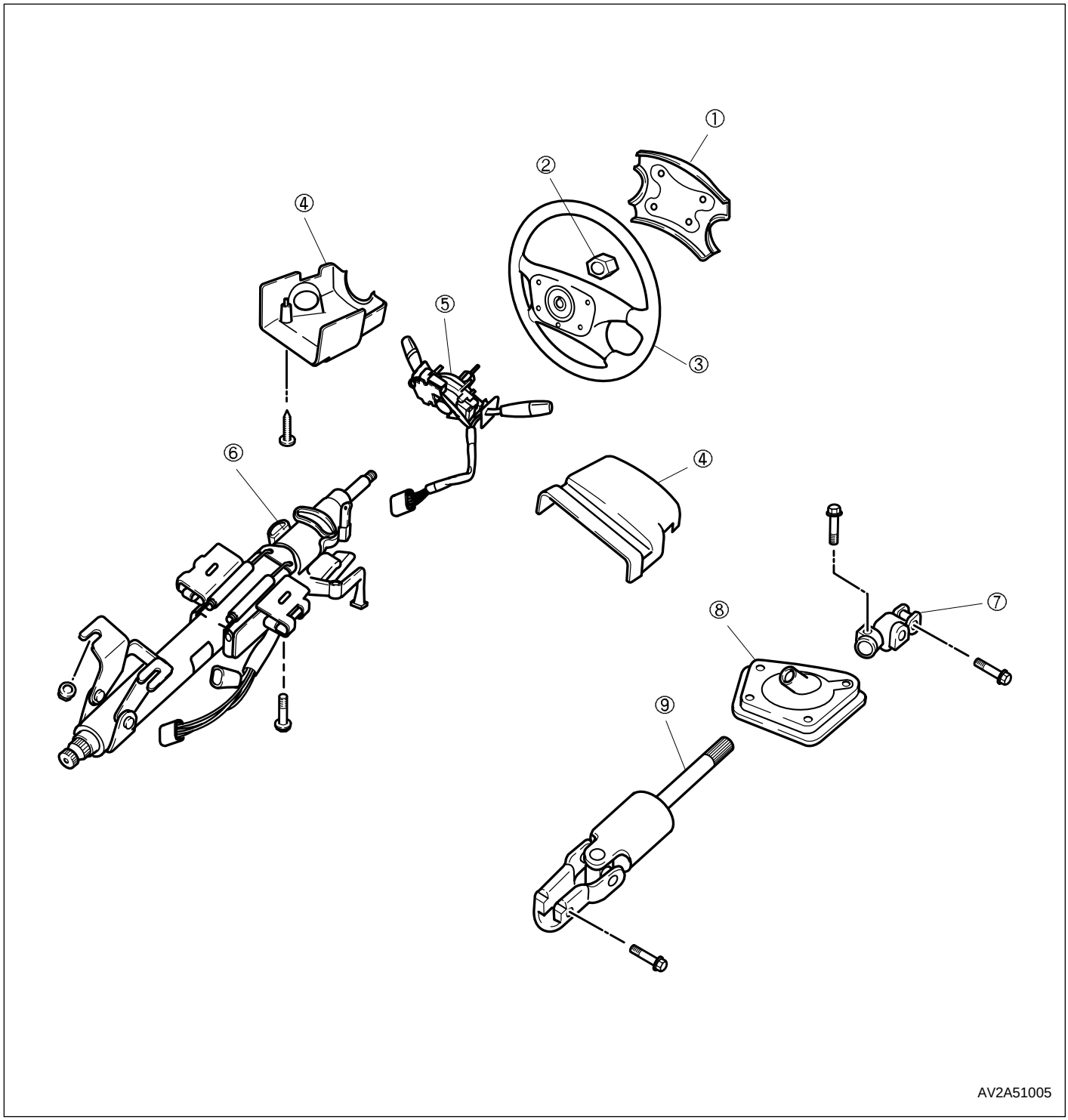
9. Spurstangenkopf an den Achsschenkel anbauen.
10. Mutter aufschrauben und festziehen. Mutter ggf. weiter festziehen, um den Splint einsetzen zu können.

Anzugsdrehmoment: 29-44 Nm

11. Splint einsetzen.
12. Räder anbauen.
13. Fahrzeug ablassen.

Lenksäule (ohne Airbag)

Ausbau

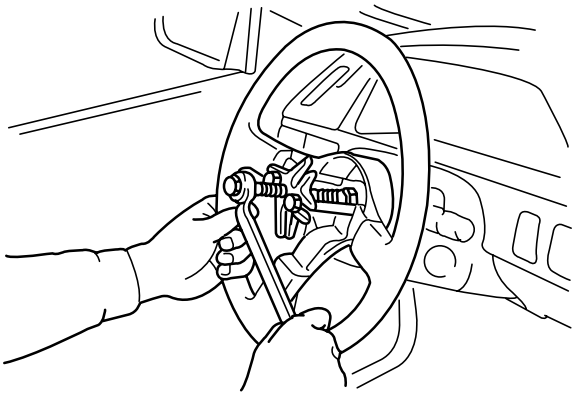


(1) Pralltopf
(2) Lenkradmutter
(3) Lenkrad
(4) Lenksäulenverkleidung
(5) Kombischalter
(6) Lenksäule
(7) Kreuzgelenk
(8) Durchführung
(9) Zwischenwelle

⚠ **VORSICHT**
BEI FAHRZEUGEN MIT AIRBAGS SIND BEI ARBEITEN AN DER LENKUNG DIE ENTSPRECHENDEN SICHERHEITSHINWEISE ZU BEACHTEN.

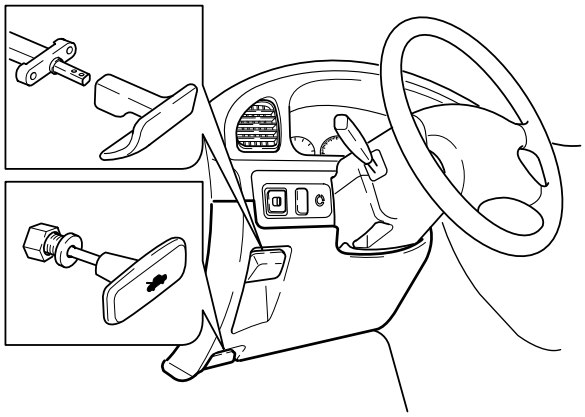
1. Batterie-Massekabel abklemmen.
2. Vorderräder in Geradeausstellung bringen.
3. Vier Schrauben lösen und Lenkradpralltopf abbauen.
4. Kabelstecker der Hupe abklemmen.
5. Lenkrad und -säule für den späteren Zusammenbau markieren.
6. Mutter und Sprengring vom Ende der Lenksäulenwelle abschrauben.
7. Lenkrad mit geeignetem Abzieher abbauen.

✱ *Hinweis*
Zum Abbauen des Lenkrads nicht mit einem Hammer auf den Wellenstumpf schlagen, da sonst Gewinde und Stützlager beschädigt werden können.



AS2A51060

8. Schrauben der Lenksäulenverkleidungen lösen und Lenksäulenverkleidungen trennen.
9. Schrauben (3 Stck.) des Kombischalters lösen.
10. Kabelstecker des Kombischalters abklemmen.
11. Kombischalter von der Lenksäule ziehen.
12. Zündschalter-Kabelstecker abklemmen.
13. Schraube des Zündschalters lösen.
14. Zündschalter abbauen.
15. Klemmschrauben des Kreuzgelenks lösen.
16. Durchführung vom Motorraum ausbauen.
17. Zwischenwelle abbauen.
18. Muttern (2 Stck.) der Lenksäulenhalterung lösen.
19. Untere Armaturenbrettverkleidung abnehmen und Lenksäule abbauen.



AV2051010

Einbau

1. Lenksäule anbauen und Muttern der Lensäulenhalterung festziehen.
2. Schrauben der unteren Armaturenbrettverkleidung festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 16-23 Nm

3. Zwischenwelle und Durchführung anbauen.
4. Lenksäule und Zwischenwelle an das Kreuzgelenk anbauen und beide Schrauben festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 21-26 Nm

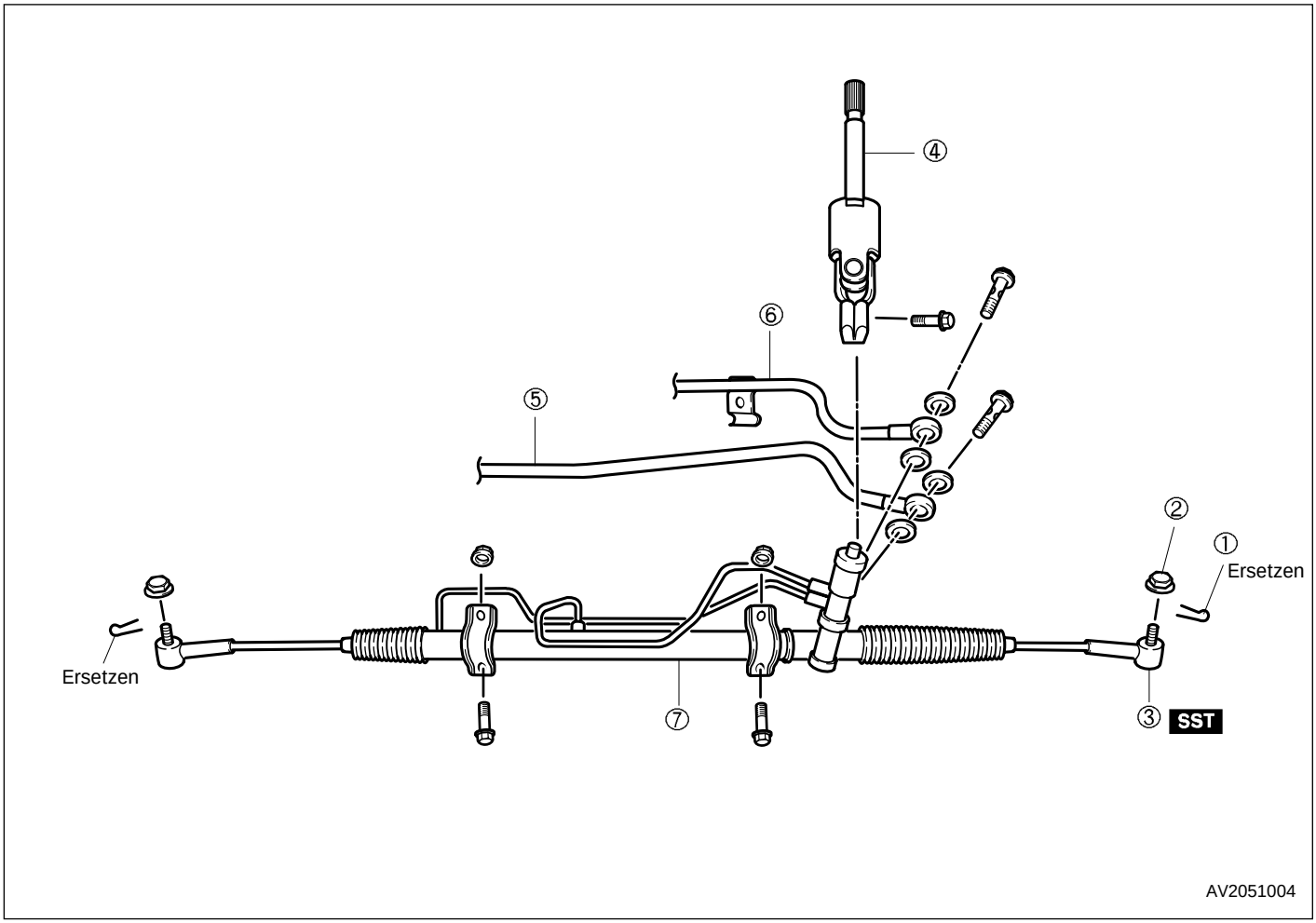
5. Zündschalter anbauen.
6. Kabelstecker des Zündschalters anklemmen.
7. Kabelstecker des Kombischalters anklemmen.
8. Kombischalter an die Lenkwelle anbauen.
9. Lenksäulenverkleidungen anbauen.
10. Schrauben (3 Stck.) der unteren Lenksäulenverkleidung festziehen.
11. Lenkrad anbauen.
12. Sprengring aufsetzen und Lenkradmutter festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 39-49 Nm

13. Kabelstecker des Hupenschalters anklemmen.
14. Lenkradpralltopf anbauen und Schrauben (4 Stck.) festziehen.
15. Batterie-Massekabel anklemmen.

Zahnstangenlenkgetriebe und Lenkgestänge

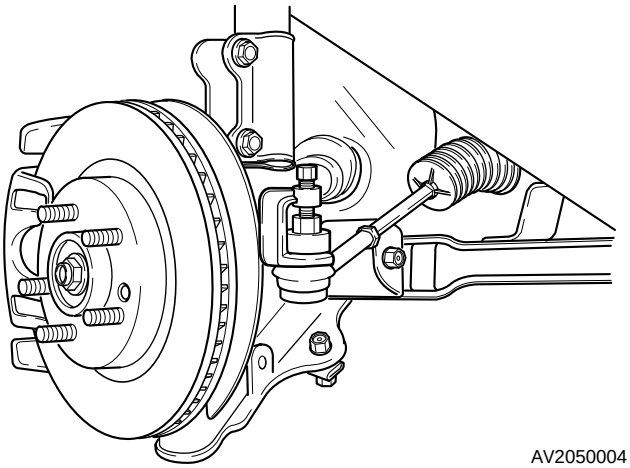
Ausbau



(1) Splint
(2) Mutter
(3) Spurstange mit Kugelkopf
(4) Zwischenwelle
(5) Servoleitung (Rücklauf)
(6) Servoleitung (Druckleitung)
(7) Lenkgetriebe

1. Fahrzeug vorn aufbocken und sicher abstützen.
2. Vorderräder abbauen.
3. Splint entfernen und Mutter lösen.
4. Spurstangen mit **Spezialwerkzeug (0K130 283 021)** vom Achsschenkel abbauen.

✱ *Hinweis*
Mutter wieder aufschrauben, um das Gewinde zu schützen.

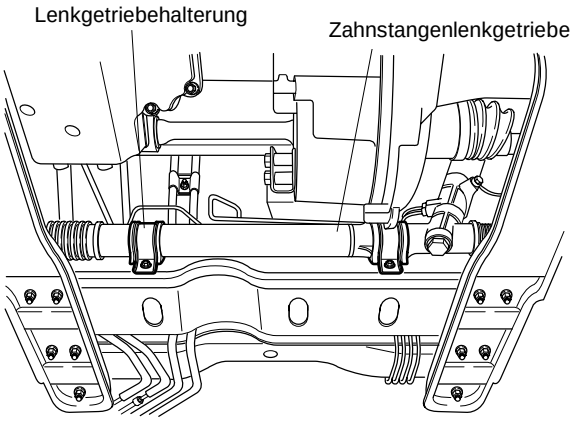


AV2050004

5. Schrauben der Servorücklauf- und Druckleitung lösen und beide Leitungen abbauen.

✱ *Hinweis*
Austretende Flüssigkeit beim Abbauen der Leitungen mit einem Lappen oder geeignetem Behälter auffangen.

6. Zwischenwelle vom Lenkgetriebe abbauen.
7. Schrauben und Muttern des Lenkgetriebes lösen.



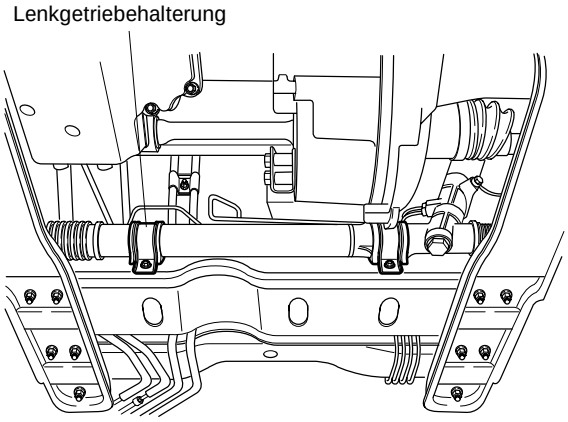
AV2A51006

8. Lenkgetriebe vorsichtig zur rechten Fahrzeugseite ausbauen. Lenkgetriebe und Gestänge ggf. als Einheit ersetzen, nicht zerlegen.

Einbau

1. Lenkgetriebe von der rechten Fahrzeugseite aus einbauen.
2. Schrauben und Muttern der Lenkgetriebehalterung festziehen.

Anzugsdrehmoment: 74-93 Nm



AV2A51006

3. Schraube der Zwischenwelle festziehen.

Anzugsdrehmoment: 21-26 Nm

4. Druck- und Rücklaufleitung anschließen und Schrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 24-35 Nm

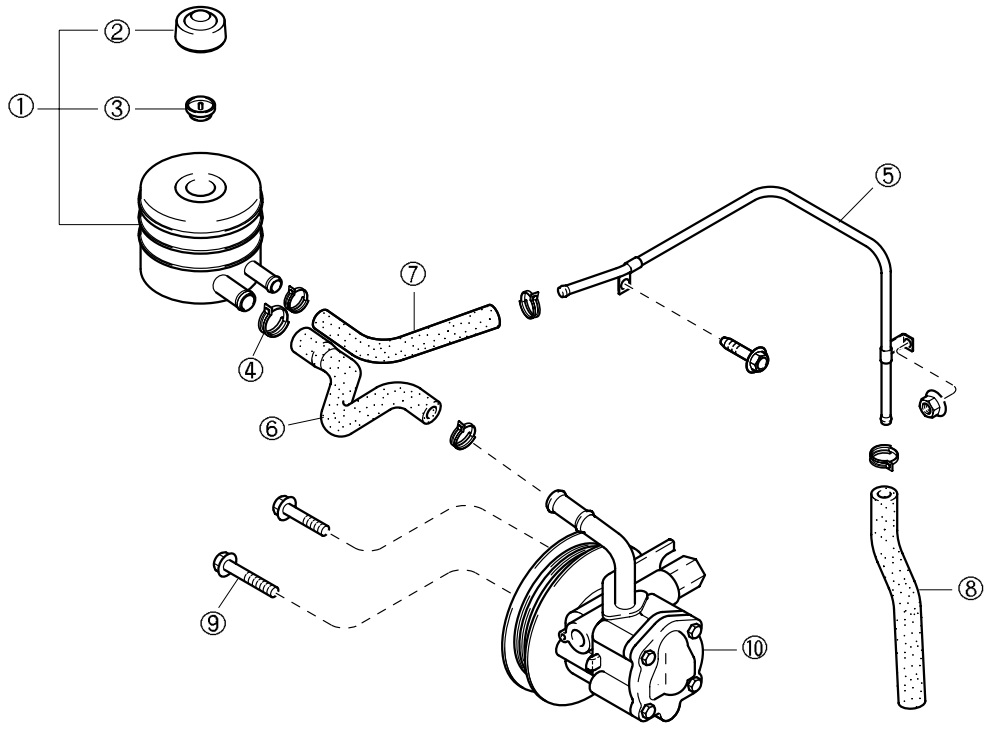
5. Spurstange an die Achsschenkel anbauen.
6. Mutter festziehen und mit neuem Splint sichern.

Anzugsdrehmoment: 59-78 Nm

7. Räder anbauen.
8. Fahrzeug ablassen.

Servolenkungspumpe (KV6 BENZINMOTOR)

Ausbau



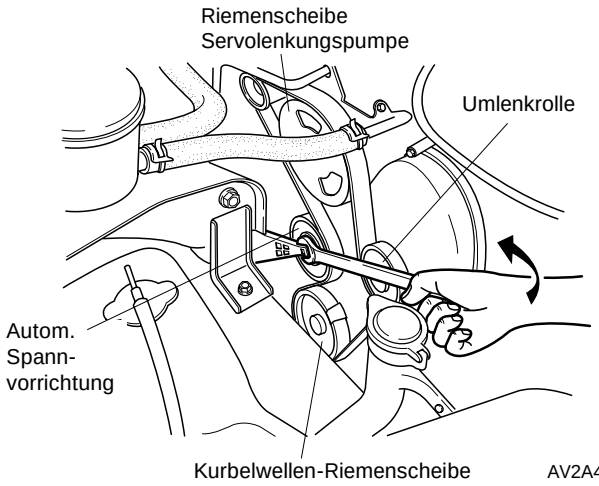
(KV6 BENZINMOTOR)

AV2A51001

(1) Ausgleichsbehälter
(2) Ausgleichsbehälterdeckel
(3) Zwischenstück
(4) Schlauchklemme
(5) Rücklaufleitung
(6) Zuleitungsschlauch
(7) Rücklaufschlauch #1
(8) Rücklaufschlauch #2
(9) Schraube
(10) Servolenkungspumpe

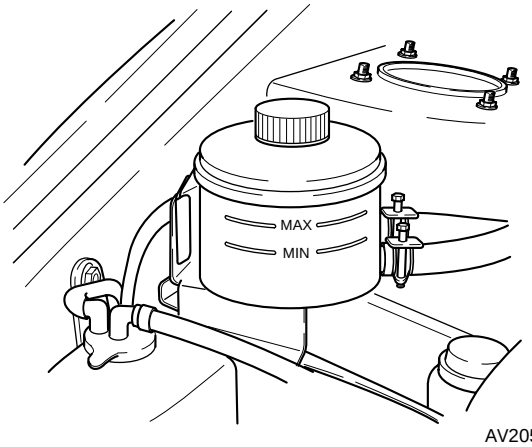
⚠ **VORSICHT**
SERVOFLÜSSIGKEIT SOWIE MOTOR- UND AUSPUFFTEILE KÖNNEN NACH DEM BERTRIEB DES MOTORS SEHR HEISS SEIN. MOTOR NICHT STARTEN, SOLANGE SCHLÄUCHE ABGEBAUT SIND. SCHLÄUCHE NICHT AN AUSPUFFTEILE ODER KATALYSATOR GELANGEN LASSEN.

1. Automatische Spannvorrichtung lösen und Zahnriemen abnehmen.



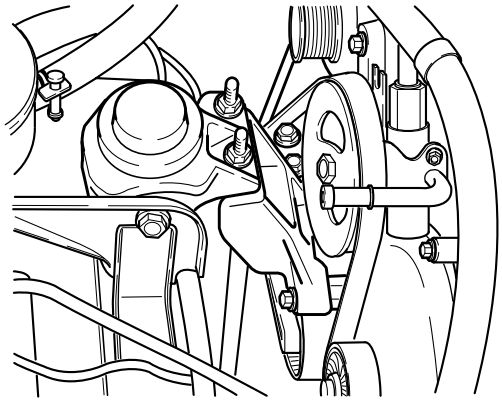
2. Deckel des Servoflüssigkeits-Ausgleichsbehälters abschrauben.
3. Ausgleichsbehälter mit geeigneter Pumpvorrichtung entleeren.
4. Schlauchklemmen lösen und Zulauf–/Rücklaufleitung #1 vom Ausgleichsbehälter abbauen.

✻ *Hinweis*
Austretende Flüssigkeit beim Abbauen der Leitungen mit einem Lappen oder geeignetem Behälter auffangen.

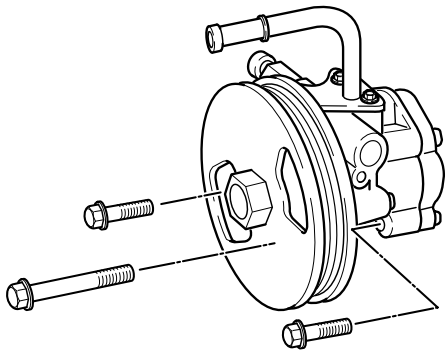


5. Schlauchklemmen lösen und Zulauf–/Rücklaufleitung #2 vom Ausgleichsbehälter abbauen.

✻ *Hinweis*
Austretende Flüssigkeit beim Abbauen der Leitungen mit einem Lappen oder geeignetem Behälter auffangen.



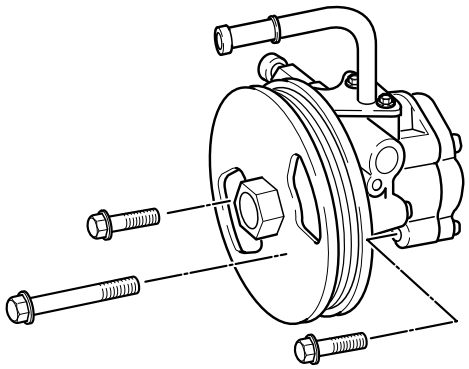
6. Befestigungsschrauben (3 Stck.) lösen und Servolenkungspumpe vom Motor abbauen.



Einbau

1. Servolenkungspumpe von der rechten Seite aus an den Motor anbauen und Befestigungsschrauben (3 Stck.) festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 30-40 Nm



AV2051009

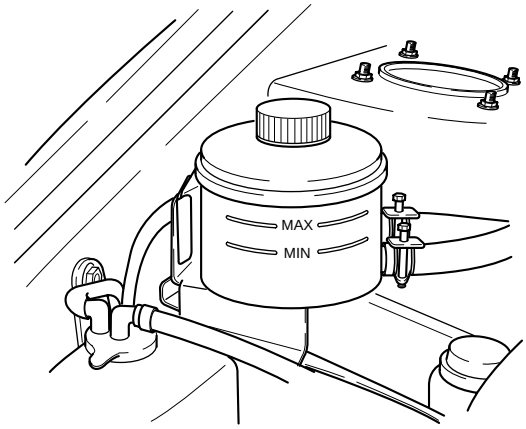
✱ *Hinweis*
Vor dem Anschließen der Schläuche an die Servolenkungspumpe O-Ringe prüfen und ggf. ersetzen.

2. Zu- und Rücklaufschlauch #2 an die Servolenkungspumpe anschließen und Schlauchklemmen befestigen.

✱ *Hinweis*
Auf korrekten Sitz der Schlauchklemmen achten. Die Schläuche dürfen nicht an den Aggregate-Treibriemen schleifen.

3. Zu- und Rücklaufschläuche #1 an die Servolenkungspumpe anschließen und Schlauchklemmen befestigen.

✱ *Hinweis*
Auf korrekten Sitz der Schlauchklemmen achten.

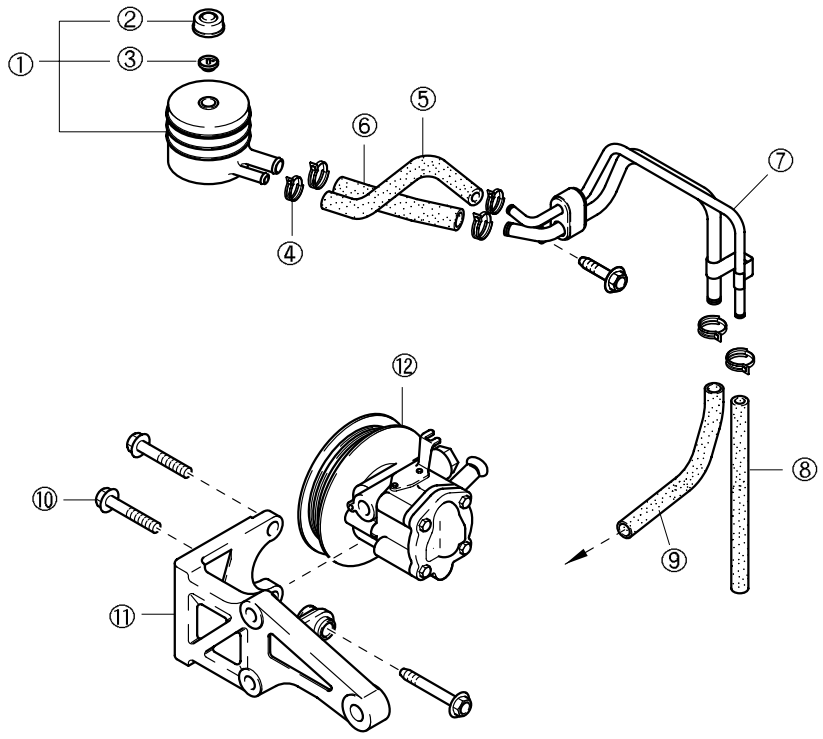


AV2051002

4. Treibriemen der Servolenkungspumpe auflegen.
5. Ausgleichsbehälter der Servolenkungspumpe auffüllen.
6. Deckel des Ausgleichsbehälters befestigen.
7. Motor starten und Lenkrad mehrmals von Anschlag zu Anschlag drehen, um das System zu entlüften. Motor abstellen, Flüssigkeitsstand kontrollieren und System auf Dichtheit prüfen.

Servolenkungspumpe (J3 TCI DIESEL)

Ausbau



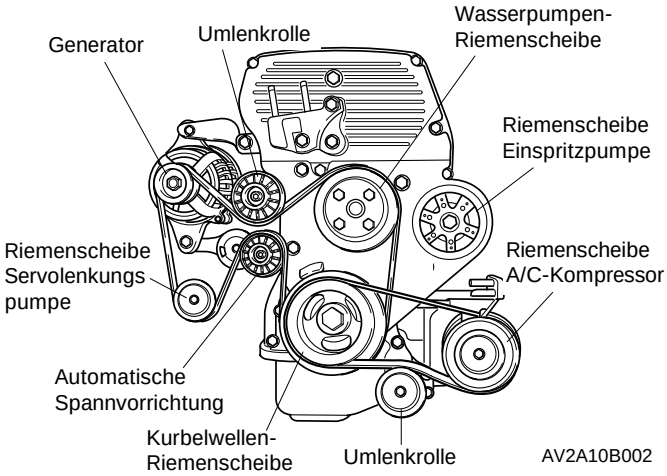
(J3 TCI DIESEL)

AV2A51002

(1) Ausgleichsbehälter
(2) Ausgleichsbehälterdeckel
(3) Zwischenstück
(4) Schlauchklemme
(5) Rücklaufschlauch #1
(6) Zulaufschlauch #1
(7) Leitungen
(8) Rücklaufschlauch #2
(9) Zulaufschlauch #2
(10) Schraube
(11) Pumpenhalter
(12) Servolenkungspumpe

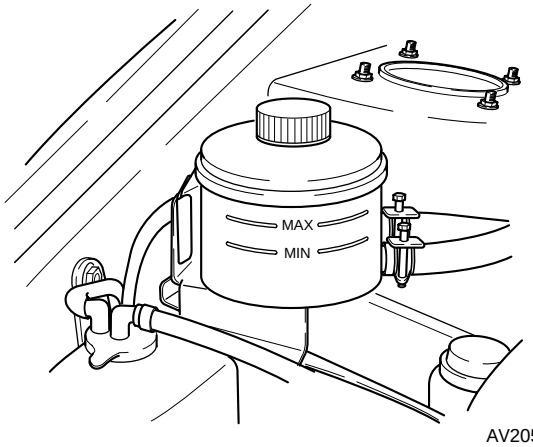
⚠ **VORSICHT**
SERVOFLÜSSIGKEIT SOWIE MOTOR- UND AUSPUFFTEILE KÖNNEN NACH DEM BETRIEB DES MOTORS SEHR HEISS SEIN. MOTOR NICHT STARTEN, SOLANGE SCHLÄUCHE ABGEBAUT SIND. SCHLÄUCHE NICHT AN AUSPUFFTEILE ODER KATALYSATOR GELANGEN LASSEN.

1. Automatische Spannvorrichtung lösen und Zahnriemen abnehmen.



2. Deckel des Servoflüssigkeits-Ausgleichsbehälters abschrauben.
3. Ausgleichsbehälter mit geeigneter Pumpvorrichtung entleeren.
4. Schlauchklemmen lösen und Zulauf–/Rücklaufleitung #1 vom Ausgleichsbehälter abbauen.

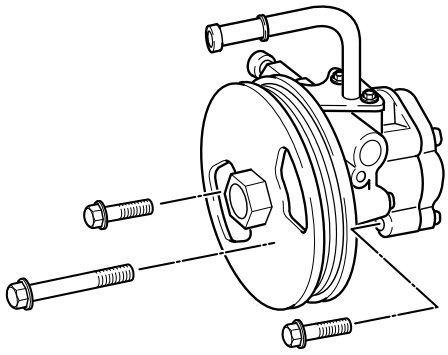
✻ *Hinweis*
Austretende Flüssigkeit beim Abbauen der Leitungen mit einem Lappen oder geeignetem Behälter auffangen.



5. Schlauchklemmen lösen und Zulauf–/Rücklaufleitung #2 vom Ausgleichsbehälter abbauen.

✻ *Hinweis*
Austretende Flüssigkeit beim Abbauen der Leitungen mit einem Lappen oder geeignetem Behälter auffangen.

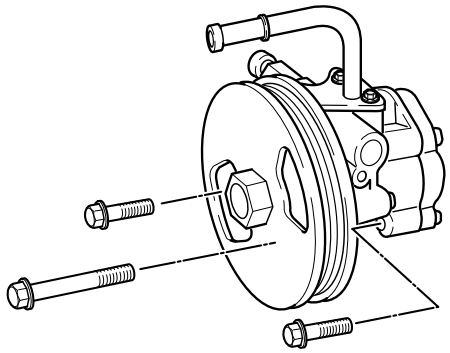
6. Befestigungsschrauben lösen und Servolenkungspumpe vom Motor abbauen.



Einbau

1. Halter der Servolenkungspumpe von der rechten Fahrzeugseite aus anbauen und Servolenkungspumpe am Halter befestigen.

   Anzugsdrehmoment: 30-40 Nm



AV2051009

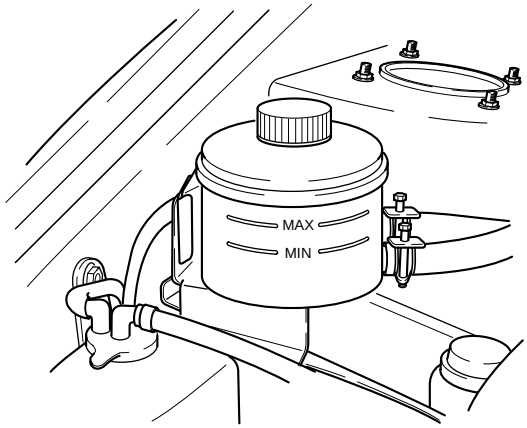
✻ *Hinweis*
Vor dem Anschließen der Schläuche an die Servolenkungspumpe O-Ringe prüfen und ggf. ersetzen.

2. Zu- und Rücklaufschlauch #2 an die Servolenkungspumpe anschließen und Schlauchklemmen befestigen.

✻ *Hinweis*
Auf korrekten Sitz der Schlauchklemmen achten. Die Schläuche dürfen nicht an den Aggregate-Treibriemen schleifen.

3. Zu- und Rücklaufschlauch #1 an die Servolenkungspumpe anschließen und Schlauchklemmen befestigen.

✻ *Hinweis*
Auf korrekten Sitz der Schlauchklemmen achten.



AV2051002

4. Keilriemen der Servolenkungspumpe auflegen.
5. Ausgleichsbehälter der Servolenkungspumpe auffüllen.
6. Deckel des Ausgleichsbehälters befestigen.
7. Motor starten und Lenkrad mehrmals von Anschlag zu Anschlag drehen, um das System zu entlüften. Motor abstellen, Flüssigkeitsstand kontrollieren und System auf Dichtheit prüfen.

Bremsanlage

Spezialwerkzeuge
Bremsanlage 52-01

Fehlersuchtabelle
Bremsanlage 52-02

Technische Daten
Bremsanlage 52-03

Funktionsbeschreibung
Bremsanlage
Scheibenbremsen vorn 52-04
Trommelbremsen hinten 52-04
Bremshydraulik 52-04
Konstruktionsansicht 52-05

Wartung am Fahrzeug
Bremsanlage
Entlüften 52-06
Bremsschlauch 52-06
Bremsflüssigkeitsstand 52-08
Bremspedalhöhe 52-08
Bremspedalspiel 52-09
Pedalabstand 52-09
Feststellbremspedalweg 52-09
Bremskraftregelventil 52-10

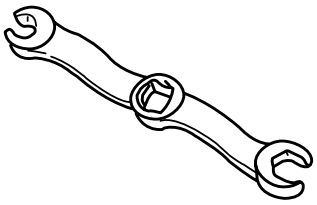
Aus- und Einbau
Bremsanlage
Bremspedal 52-11
Bremskraftverstärker und Hauptbremszylinder 52-13
Bremssattel vorn 52-15
Scheibenbremsbeläge 52-18
Trommelbremse hinten 52-19
Festellbremse 52-23

Spezialwerkzeug

Bremsanlage

0K130 430 019

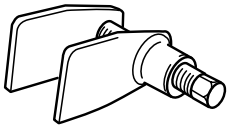
Bremsleitungsschlüssel



Zum Aus- und Einbau von Bremsleitungen

0K130 430 017

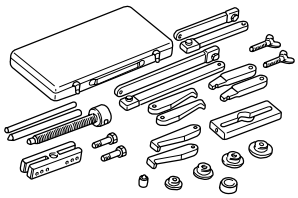
Scheibenbremsen-Spreizvorrichtung



Zum Einbau von Bremsklötzen

0K670 990 AA0

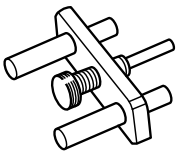
Lager-Einbausatz



Zum Ausbau der ABS-Rotoren

0K9A4 430 001

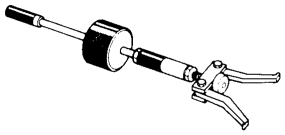
Einstellwerkzeug



Zum Einstellen des Druckstangen-Abstands

0K011 270 001

Lagerauszieher



Zum Ausbau von Lageraußenringen

Fehlersuchtabelle

Bremsanlage

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Schlechte Bremsleistung	Bremsflüssigkeitsverlust	Instandsetzen
	Luft im System	Entlüften
	Bremsbeläge oder Bremsklötze verschlissen	Ersetzen
	Bremsflüssigkeit, Fett, Öl oder Wasser auf Belägen oder Klötzen	Reinigen oder ersetzen
	Bremsbeläge oder -klötze verhärtet	Instandsetzen oder ersetzen
	Scheibenbremskolben nicht i.O.	Ersetzen
	Haupt- oder Radbremszylinder fehlerhaft	Instandsetzen oder ersetzen
	Fehlfunktion des Bremskraftverstärkers	Ersetzen
	Rückschlagventil nicht i.O. (Unterdruckleitung)	Ersetzen
	Unterdruckleitung beschädigt	Ersetzen
	Bremsschlauch fehlerhaft	Ersetzen
	Unterdruck zu gering	Instandsetzen
	Fehlfunktion des Bremskraftregelventils	Ersetzen
Bremsen ziehen einseitig	Bremsbeläge oder Bremsklötze verschlissen	Ersetzen
	Bremsflüssigkeit, Fett, Öl oder Wasser auf Belägen oder Klötzen	Reinigen oder ersetzen
	Bremsbeläge oder -klötze verhärtet	Schleifen oder ersetzen
	Trommeln, Scheiben, Beläge oder Klötze verschlissen	Instandsetzen oder ersetzen
	Automatische Nachstellvorrichtung nicht i.O.	Instandsetzen oder ersetzen
	Befestigungsschrauben Ankerplatte / Staubschutz lose	Festziehen
	Radbremszylinder nicht i.O.	Instandsetzen oder ersetzen
	Falsche Radeinstellung	Einstellen
	Reifendruck ungleichmäßig	Einstellen
Bremsen lösen nicht	Kein Bremspedalspiel	Einstellen
	Druckstangenspiel nicht i.O.	Einstellen
	Rücklaufbohrung des Hauptbremszylinders verstopft	Reinigen
	Bremsflüssigkeit verunreinigt	Wechseln
	Bremsbackenrückholfeder ermüdet	Ersetzen
	Radbremszylinder fehlerhaft	Reinigen oder ersetzen
	Kolbendichtung der Scheibenbremse fehlerhaft	Ersetzen
	Bremsklotz falsch positioniert	Korrigieren / ersetzen
Pedalweg zu lang	Pedalspiel falsch eingestellt	Einstellen
	Bremsklötze oder -beläge verschlissen	Ersetzen
	Luft in der Bremshydraulik	Entlüften
	Hauptbremszylinder beschädigt	Ersetzen
	Bremsflüssigkeit verunreinigt	Wechseln
	Unterdruckschlauch beschädigt	Ersetzen
	Unterdruck zu gering	Instandsetzen
Ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen beim Bremsen	Bremsklötze oder -beläge verschlissen	Ersetzen
	Bremsklötze oder -beläge überaltert	Instandsetzen oder ersetzen
	Bremsen lösen nicht	Instandsetzen
	Fremdkörper oder Riefen an Bremsscheiben oder -trommeln	Instandsetzen / ersetzen
	Befestigungsschrauben Ankerplatte/Staubschutz/Bremssattel lose	Festziehen
	Bremsscheiben oder -trommeln beschädigt	Ersetzen
	Gleitkomponenten nicht ausreichend gefettet	Fetten
	Bremsscheibenstärke variiert zu stark	Ersetzen
Lenkrad zieht zu einer Seite	Bremse hängt fest	Instandsetzen
	Fehlfunktion Lenkung	*Siehe Kapitel 51*
	Räder beschädigt oder nicht ausgewuchtet	*Siehe Kapitel 53*
	Falscher Reifendruck	*Siehe Kapitel 53*
	Fehlfunktion Radaufhängung	*Siehe Kapitel 54*
Hinterradbremsen lösen nicht	Handbremsseil hat kein Spiel	Einstellen
	Bremsbackenrückholfeder ermüdet	Ersetzen
	Radbremszylinder fehlerhaft	Ersetzen
	Handbremsseil sitzt fest	Instandsetzen oder ersetzen

TECHNISCHE DATEN

Bremsanlage

Position		Spezifikation
Bremspedal	Bauart	Hängend
	Pedalhebelverhältnis	3,4
	Maximaler Pedalweg mm	120
Hauptbremszylinder	Bauart	Tandemzylinder mit Füllstandsensor
	Zylinderinnendurchmesser mm	25,4
Scheibenbremsen vorn	Bauart	Schwimmend
	Zylinderbohrung mm	66
	Abmessung der Bremsklötze (Fläche x Stärke) $mm^2 \times mm$	13567,7 ×10,5
	Abmessung der Bremsscheiben (Außendurchmesser × Stärke) mm	274 ×24
Trommelbremsen hinten	Bauart	Auf-/ablaufend
	Zylinderinnendurchmesser mm	20,64
	Belagabmessungen (Fläche × Stärke) $mm^2 \times mm$	28800 × 6
	Trommelinnendurchmesser mm	250
	Belageinstellung	Schrittweise automatisch
Bremskraft-verstärker	Bauart	Tandem-Unterdruckverstärker
	Außendurchmesser mm	203 + 229
Bremsflüssigkeit		FMVSS 116 : DOT-3, SAE J1703, DOT-4
Feststellbremse	Bauart	Mechanisch
	Bedienung	Fußhebel
	Hebelverhältnis	6,2
Bremskraftregelung	Bauart	Bremskraftregelventil

Funktionsbeschreibung

Bremsanlage

Scheibenbremse vorn

Die vorderen Scheibenbremsen bestehen aus je einem Kolben, einer Bremsscheibe, einem schwimmenden Bremssattel sowie den Bremsklötzen. Die Bremssättel sind direkt mit den Achsschenkeln verschraubt. Über Hülsen, Hülsenschrauben und Faltenbälge wird die axiale Bewegung des Sattels ermöglicht. Die Kolbendichtung ist so konzipiert, daß sie für korrektes Spiel zwischen Bremsklötzen und -scheibe sorgt. Die beim Bremsen entstehenden Kräfte werden an der Vorderachse vollständig von den Achsschenkeln aufgenommen. Die Gummi-Dichtmanschetten sitzen in einer Bohrung des Bremszylinders und in einer Nut des Kolbens und verhindern somit das Eindringen von Schmutz.

Mit zunehmendem Verschleiß der Bremsklötze sinkt der Bremsflüssigkeitsstand. Wurde zwischenzeitlich Bremsflüssigkeit aufgefüllt, kann der Ausgleichsbehälter beim Zurückschieben der Kolben überlaufen. Flüssigkeitsstand des Ausgleichsbehälters zunächst absenken, um das Überlaufen zu verhindern.

Trommelbremse hinten

Die hinteren Trommelbremsen bestehen aus je zwei Bremsbacken und einer automatischen Nachstellvorrichtung. Die Vorrichtung wird bei jedem Bremsvorgang betätigt. Sie befindet sich unmittelbar unterhalb des Radbremszylinders.

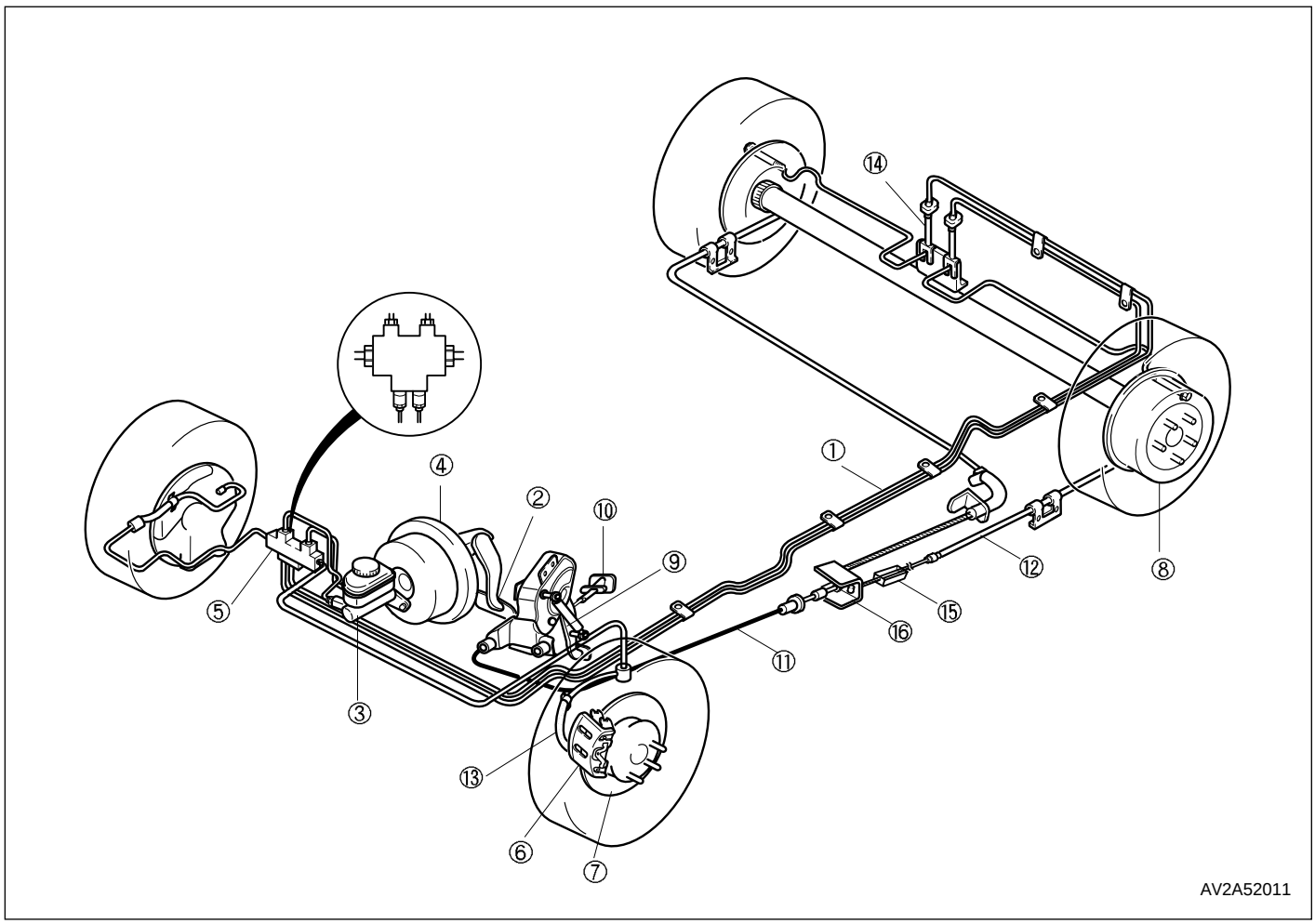
Bremshydraulik

Bei der hydraulischen Bremsanlage werden Kräfte über Flüssigkeit auf die Bremsen übertragen. Das System funktioniert wie folgt:

- Das Bremspedal ist mit dem Hauptbremszylinder verbunden.
- Bei der Betätigung des Pedals wird Flüssigkeit aus dem Zylinder durch Leitungen zu den Bremsen gedrückt und wirkt dort auf die Kolben der Radbremszylinder bzw. der Bremssättel.
- Bei den Radbremszylindern der Trommelbremsen wird der Kolben durch den Flüssigkeitsdruck nach außen getrieben.
- Bei den Bremssätteln der Scheibenbremsen bewegen sich die Kolben nach innen und drücken ihrerseits die Bremsklötze gegen die Bremsscheiben.
- Bei den Trommelbremsen werden die Bremsbacken von innen gegen die Trommeln gedrückt.
- Beim Loslassen des Bremspedals fällt der Systemdruck ab und die Kolben der Bremssättel und Radbremszylinder kehren in ihre ursprüngliche Lage zurück.

Bei Bremsflüssigkeitsverlust wird über den Flüssigkeitsstandsensor im Vorratsbehälter des Hauptbremszylinders eine Warnleuchte im Armaturenbrett aktiviert. Die Leuchte leuchtet auf, wenn der Schwimmer im Vorratsbehälter unter ein bestimmtes Niveau sinkt und dabei einen Stromkreis schließt. Die Leuchte bleibt erleuchtet und leuchtet auf, sobald der Zündschalter in die Stellung ON oder START gebracht wird. Die Leuchte zeigt ebenfalls an, ob die Feststellbremse angezogen ist.

Konstruktionsansicht



(1) Hydraulikbremsleitung
(2) Bremspedal
(3) Hauptbremszylinder
(4) Unterdruckverstärker
(5) Bremskraftregelventil
(6) Bremssattel vorn
(7) Bremsscheibe vorn
(8) Bremstrommel hinten
(9) Feststellbremspedal
(10) Entriegelungshebel Feststellbremse
(11) Seilzug Feststellbremse (vorn)
(12) Seilzug Feststellbremse (hinten)
(13) Bremsschlauch vorn
(14) Bremsschlauch hinten
(15) Einsteller
(16) Ausgleichshebel

Wartung am Fahrzeug

Bremsanlage

Entlüften

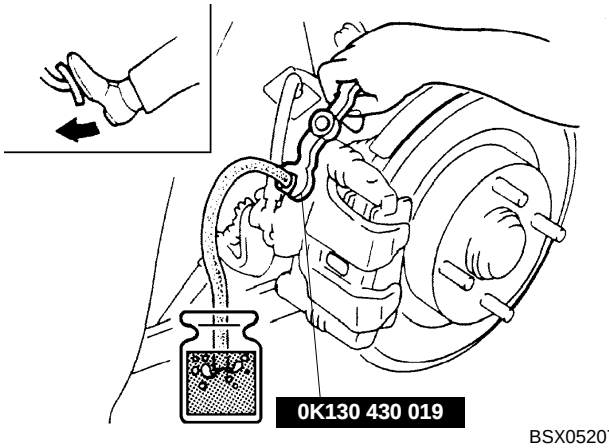
1. Fahrzeug aufbocken.

Achtung
Der Bremsflüssigkeitsbehälter muß beim Entlüften mindestens zu 3/4 gefüllt sein.

2. Kappe des Entlüfternippels abnehmen und Schlauch am Lüfternippel befestigen.
3. Anderes Schlauchende in einen geeigneten Behälter stecken.
4. Bremspedal einige Male durchtreten und dann getreten halten.
5. Entlüftungsventil lösen, Flüssigkeit austreten lassen und Ventil wieder festziehen (2. Person und **Spezialwerkzeug (0K130 430 019)** erforderlich).

Anzugsdrehmoment: 21-29 Nm

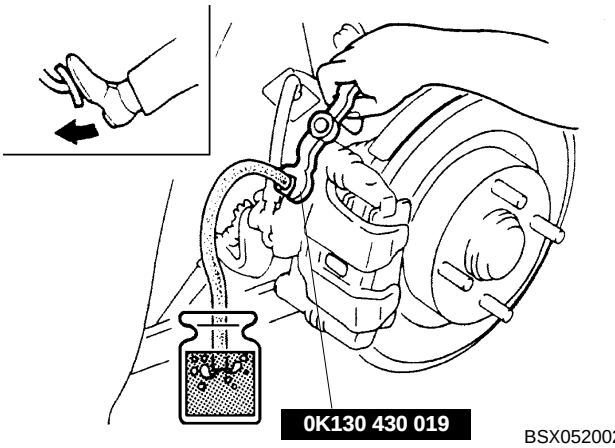
Achtung
a) Beide Mechaniker müssen den Ablauf miteinander koordinieren.
b) Das Pedal muß durchgetreten bleiben, bis das Entlüftungsventil festgezogen ist.



BSX052075

6. Schritte 4 und 5 wiederholen, bis die Flüssigkeit blasenfrei austritt.
7. Bremse auf korrekte Funktion prüfen.
8. Bremsanlage auf Dichtheit prüfen. Verschüttete Bremsflüssigkeit aufwischen und mit klarem Wasser nachspülen.
9. Bremsflüssigkeitsstand nach dem Entlüften korrigieren.

✻ *Hinweis*
Mit dem Entlüften muß bei dem Entlüfternippel begonnen werden, der am weitesten vom Hauptbremszylinder entfernt ist.

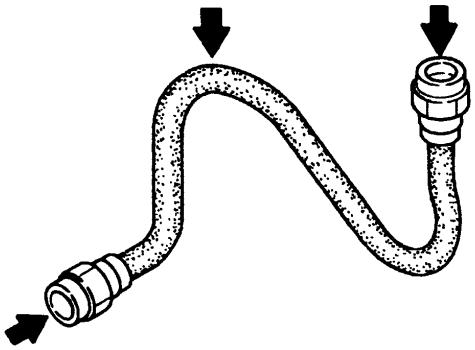


BSX052002

Bremsschlauch

Prüfung

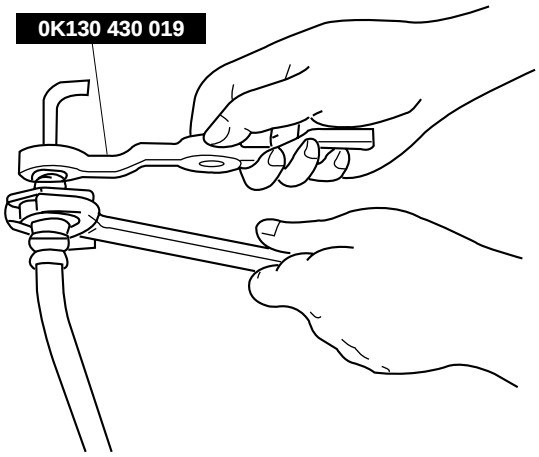
Schlauch auf Beschädigungen prüfen und ggf. ersetzen.



AS2A52043

Ausbau

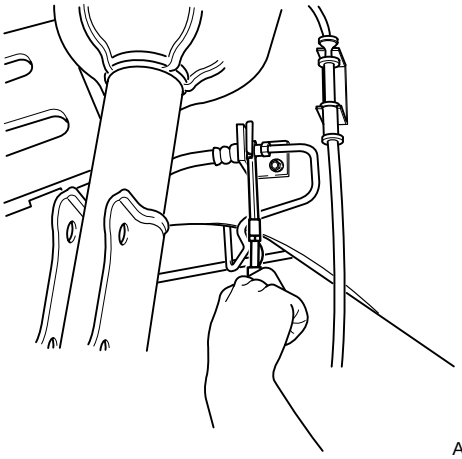
1. Bremsleitung mit **Spezialwerkzeug (0K130 430 019)** abbauen.
2. Klammer lösen und Schlauch von der Halterung abbauen.



ABT052009

Einbau

1. Schlauch mit der Klammer am Halter befestigen.



AV2A52001

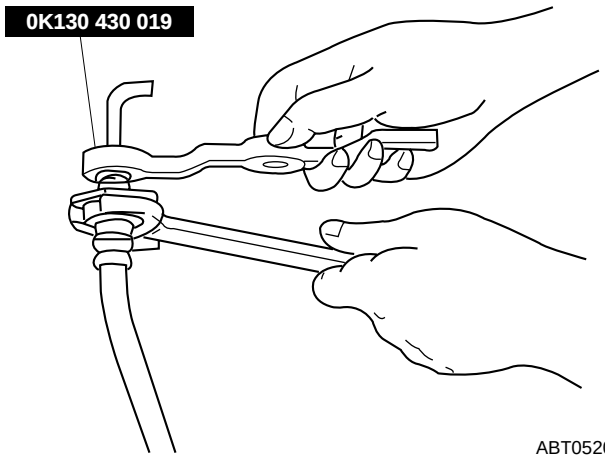
2. Schlauch an die Bremsleitung anschließen und Leitungsmutter mit **Spezialwerkzeug (0K130 430 019)** festziehen.

Achtung

a) Bremsschlauch nicht verdrehen.

b) Darauf achten, daß der Bremsschlauch beim Einfedern oder Lenken keine Fahrzeugteile berührt.

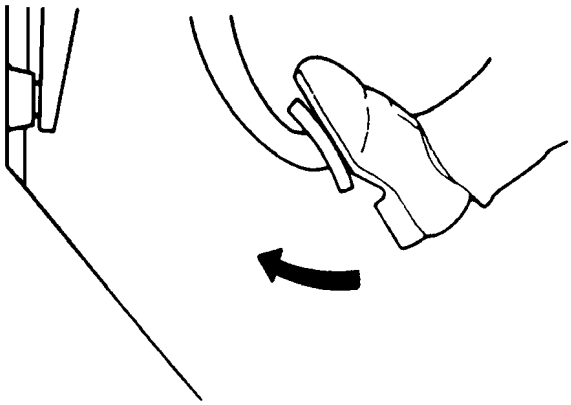
Anzugsdrehmoment: 13-22 Nm



ABT052009

Bremsanlage auf Dichtheit prüfen.

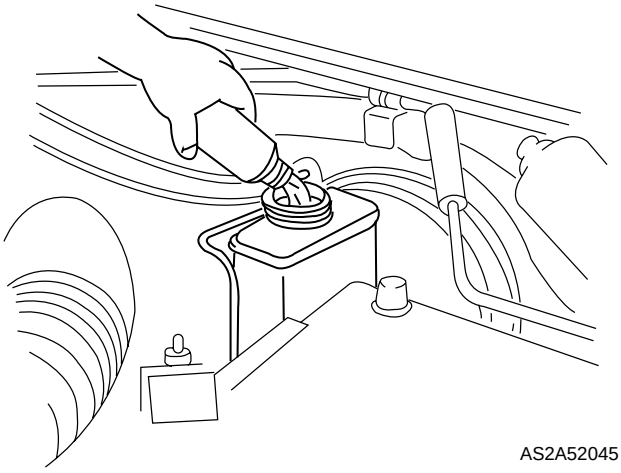
Bremspedal mehrmals kräftig betätigen und System auf Dichtheit prüfen.



ABT052010

Bremsflüssigkeitsstand

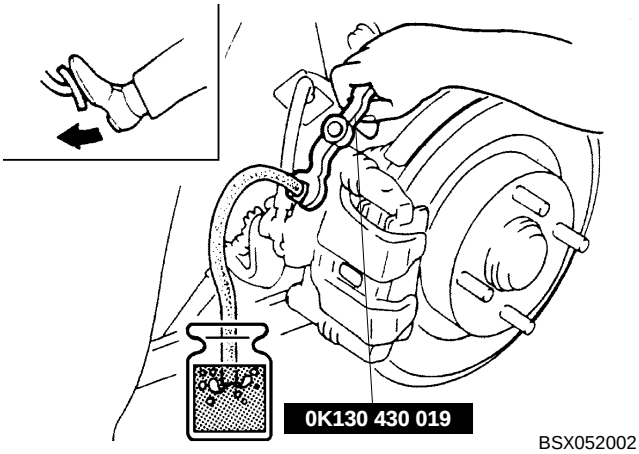
Prüfen, ob der Flüssigkeitsstand im Ausgleichsbehälter zwischen den Markierungen “MIN” und “MAX” liegt und ggf. korrigieren.



AS2A52045

Bremsflüssigkeit wechseln

1. Siehe Verfahren unter “Entlüften” auf Seite 52-06.
2. Neue Bremsflüssigkeit nachfüllen und entlüften, bis frische Flüssigkeit blasenfrei austritt.
3. Ausgleichsbehälter bis zur Markierung “MAX” auffüllen.



BSX052002

Bremspedalhöhe

Prüfung

Prüfen, ob der Abstand zwischen der Oberseite des Bremspedalbelags und dem Bodenbelag der Spezifikation entspricht.

Pedalhöhe: 185 ± 3 mm

Einstellung

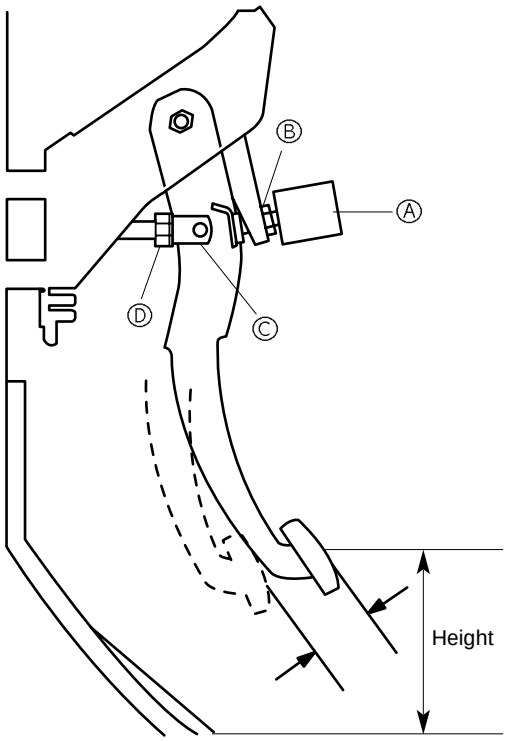
1. Kabelstecker des Bremslichtschalters abklemmen.
2. Kontermutter Ⓑ lösen und Schalter Ⓐ drehen, bis er das Bremspedal nicht mehr berührt.
3. Kontermutter Ⓓ lösen und Pedalhöhe durch Drehen der Druckstange Ⓒ einstellen.
4. Kontermutter Ⓓ nach dem Einstellen des Pedalspiels festziehen.

Zulässiges Pedalspiel: 5-8 mm

5. Schalter Ⓐ drehen, bis er das Bremspedal berührt, dann Kontermutter Ⓑ festziehen.

Anzugsdrehmoment: 14-18 Nm

6. Kabelstecker des Bremslichtschalters anklemmen.



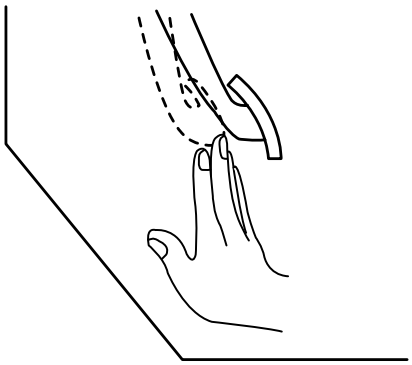
AT3052002

Bremspedalspiel

Prüfung

1. Pedal mehrmals betätigen, um den Unterdruck im System zu beseitigen.
2. Federklemme lösen und prüfen, ob die Bohrungen der Gabel und des Pedals miteinander fluchten. Federklemme befestigen.
3. Pedalspiel durch leichtes Niederdrücken des Pedals von Hand prüfen.

Pedalspiel: 5 - 8 mm

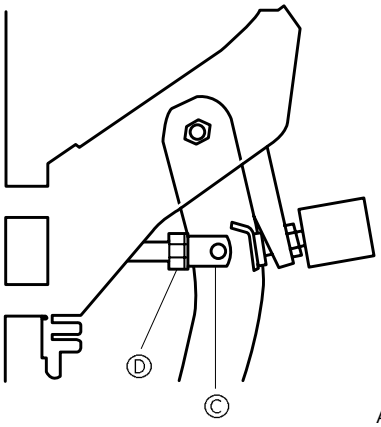


AT3052003

Einstellung

1. Kontermutter Ⓓ oder Druckstange Ⓒ lösen und Pedalspiel durch Drehen der Druckstange einstellen.
2. Kontermutter Ⓓ festziehen.

Anzugsdrehmoment: 23-34 Nm



AT3052004

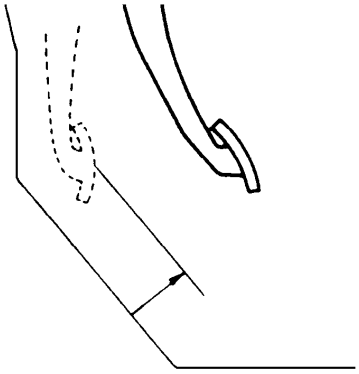
Pedalabstand

Prüfung

1. Motor starten und prüfen, ob der Abstand zwischen der Oberseite des Bremspedals und dem Bodenbelag bei betätigter Bremse (Kraftaufwand: 589 N) der Spezifikation entspricht.

Abstand Pedalbelag-Boden: 26 mm

2. Folgende Punkte prüfen, falls der Abstand geringer als spezifiziert ist:
   ① Luft in der Bremsanlage
   ② Verschleiß der Bremsklötze und -beläge
   ③ Spiel der Bremsbacken
   ④ Funktion der Nachstellvorrichtung
   ⑤ Dichtheit des Hauptbremszylinders



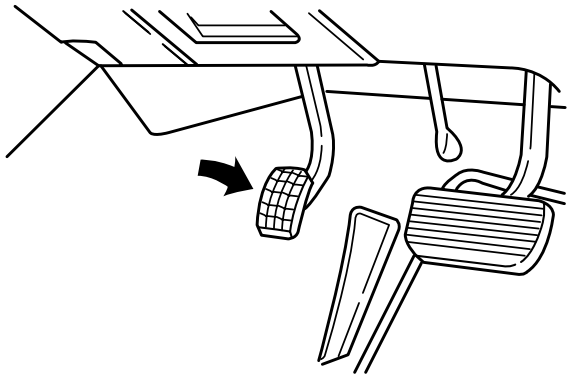
AGX052004

Feststellbremspedalweg

Prüfung

1. Prüfen, ob der Hebelweg der Spezifikation entspricht, wenn das Pedal der Feststellbremse mit einer Kraft von **98 N** betätigt wird.

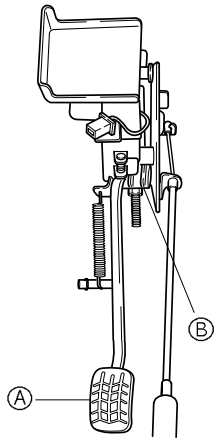
Zulässiger Hebelweg: 57 - 81 mm



AT3052005

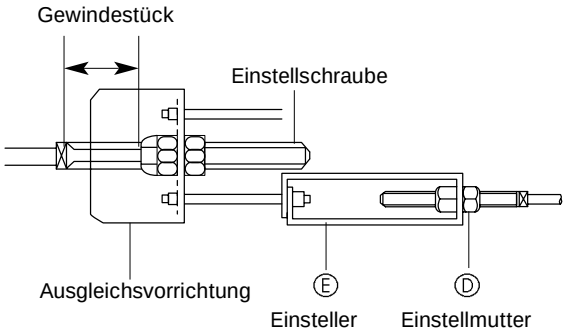
Einstellung

1. Pedalweg über die Einstellmutter Ⓑ auf **57 mm - 81 mm** einstellen (Betätigungskraft: 98 N).



AV2052003

2. Mutter Ⓓ lösen und Einsteller Ⓔ von Hand drehen, um die Ausgleichsvorrichtung einzustellen.



AV2A52012

✻ *Hinweis*

a) Pedalweg der Feststellbremse einstellen und prüfen, ob die Warnleuchte der Feststellbremse aufleuchtet, wenn das Pedal 20 mm weit betätigt wird.

b) Prüfen, ob die Feststellbremse auf die Hinterräder wirkt (Räder von Hand drehen).

c) Prüfen, ob die Ausgleichsvorrichtung gleichmäßig wirkt.

d) Prüfen, ob die Länge des Gewindestücks 10 mm beträgt.

Bremskraftregelventil

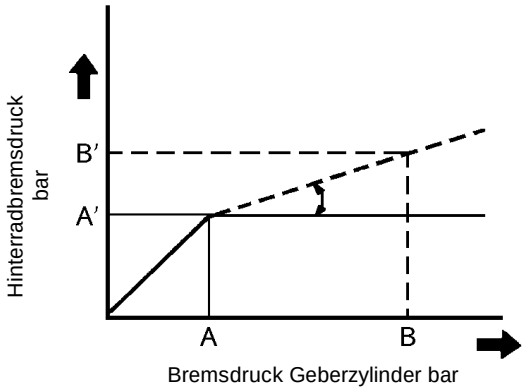
1. Zwei Druckmesser an die Ein-/Auslaßventile für die Hinterradbremsen anschließen.
2. Bremsanlage entlüften.
3. Bremspedal betätigen, bis der Druck des Hauptbremszylinders dem Wert A entspricht, dann Druckwert A' der Hinterradbremse notieren.
4. Bremspedal erneut betätigen, bis der Druck des Hauptzylinders dem Wert B entspricht, dann Druckwert B' der Hinterradbremse notieren.

Spezifikationen

		Flüssigkeitsdruck	Druck Hinterradbr.
Druck Hauptzylinder bar	ohne ABS	A = 34,33	A´ = 34,33
		B = 74,55	B´ = 49,24
	mit ABS	A = 46,90	A´ = 46,90
		B = 74,55	B´ = 58,76

Leitungsmutter Bremskraftregelventil

Anzugsdrehmoment: 13-22 Nm



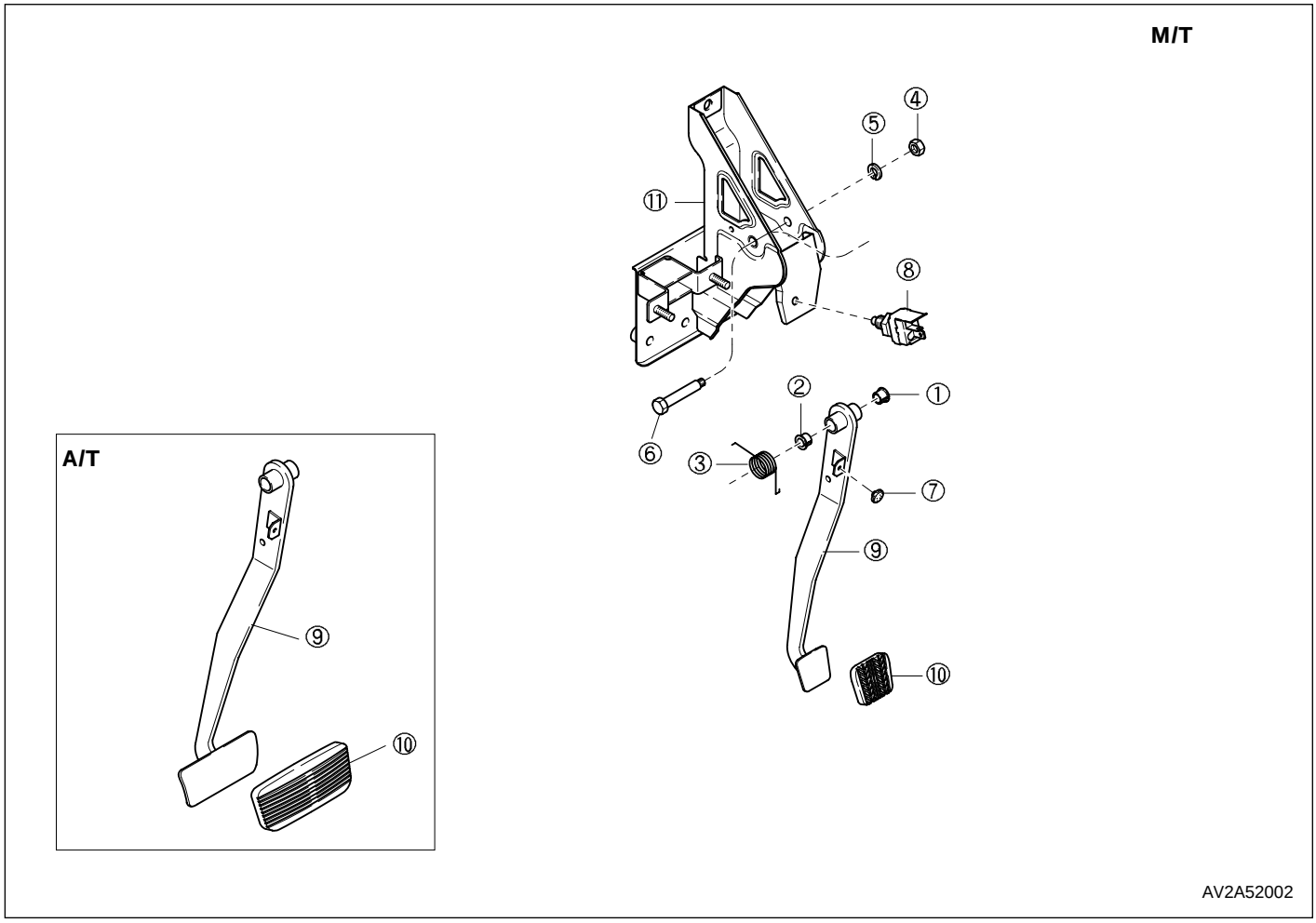
AT3052019

Aus- und Einbau

Bremsanlage

Bremspedal

Ausbau



(1) Buchse
(2) Buchse
(3) Rückholfeder
(4) Mutter
(5) Sicherungsscheibe
(6) Gelenkbolzen
(7) Anschlagpuffer
(8) Bremslichtschalter
(9) Bremspedal
(10) Pedalbelag
(11) Konsole

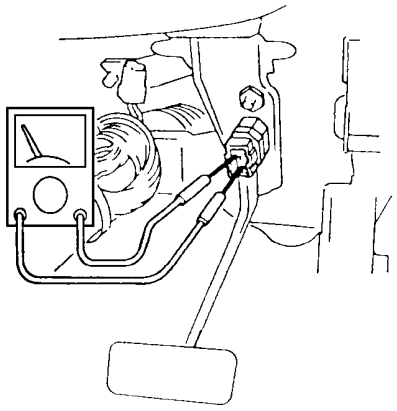
Ausbau

1. Kabelstecker des Bremslichtschalters abziehen.
2. Mutter und Sicherungsscheibe des Gelenkbolzens lösen und abnehmen.
3. Gelenkbolzen aus der Konsole und dem Bremspedal ziehen.
4. Rückholfeder vom Bremspedal abbauen.
5. Bremspedal ausbauen.
6. Bremspedalbuchsen vom Bremspedal abbauen.
7. Anschlagpuffer vom Bremspedal abbauen.

Prüfung

Bremslichtschalter

1. Kabelstecker des Bremslichtschalters abziehen.
2. Durchgang des Bremslichtschalters bei betätigtem Bremspedal mit einem Ohmmeter prüfen.



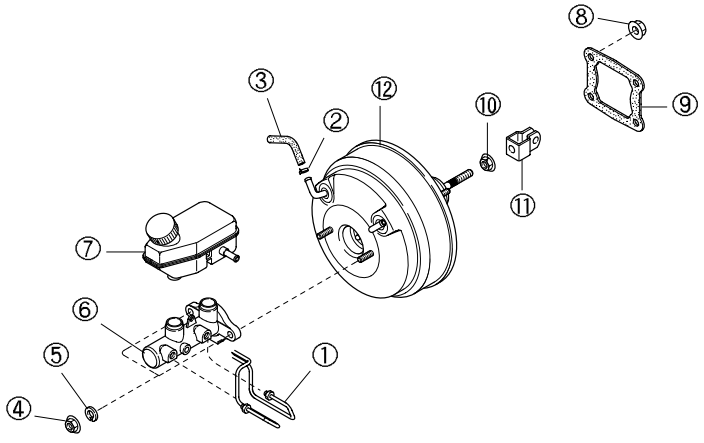
AGX052006

Einbau

1. Buchsen schmieren und an das Bremspedal anbauen.
2. Bremspedal ansetzen und durch Konsole und Pedalstange den Bolzen schieben.
3. Mutter mit Scheibe auf den Gelenkbolzen schrauben.
4. Rückholfeder an das Bremspedal anbauen.
5. Kabelstecker des Bremslichtschalters anklemmen.

Bremskraftverstärker und Hauptbremszylinder

Ausbau



AV2A52003

(1) Bremsleitung
(2) Schlauchklemme
(3) Unterdruckschlauch
(4) Mutter
(5) Sicherungsscheibe
(6) Hauptbremszylinder
(7) Ausgleichsbehälter
(8) Mutter
(9) Verstärkung
(10) Mutter
(11) Gabel
(12) Bremskraftverstärker

Achtung
Bevor der Hauptbremszylinder vom Bremskraftverstärker abgebaut wird, muß zunächst der Unterdruck des Bremskraftverstärkers abgebaut werden. Dadurch wird verhindert, daß beim Trennen der Bauteile Schmutzpartikel angesaugt werden. Bremspedal dazu bei abgestelltem Motor mehrmals betätigen.

1. Batterie ausbauen.
2. Kabelstecker vom Ausgleichsbehälter abklemmen.

Achtung
Bremsleitungen, Ausgleichsbehälter und Hauptbremszylinder vor dem Abbauen von Bremsleitungen reinigen, um zu verhindern, daß Schmutzpartikel in das System eindringen.

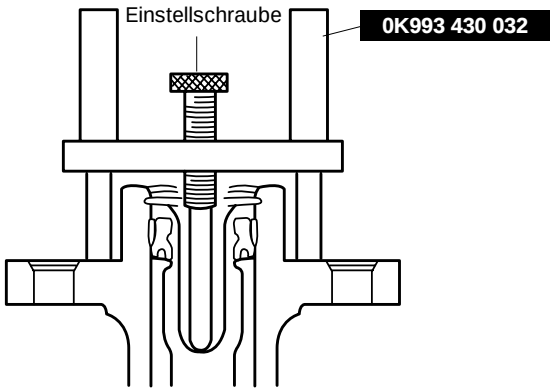
3. Bremsleitungsmuttern lösen und Leitungen vom Hauptbremszylinder abbauen.
4. Bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe: Klammer abnehmen und Schlauch des Kupplungsgeberzylinders vom Ausgleichsbehälter des Hauptbremszylinders abziehen.
5. Bremsleitungen und Anschlüsse verschließen.
6. Muttern und Sicherungsscheiben (je 2 Stck.) lösen und Hauptbremszylinder abbauen.
7. Schlauchschelle des Unterdruckschlauchs lösen und Unterdruckschlauch vom Bremskraftverstärker abbauen.
8. Sicherungsstift vom Innenraum des Fahrzeugs aus entfernen und nicht wiederverwenden.
9. Befestigungsmuttern (4 Stck.) des Bremskraftverstärkers lösen.
10. Bremskraftverstärker abbauen.
11. Dichtung des Bremskraftverstärkers abbauen und nicht wiederverwenden.

Prüfung

Hauptbremszylinder

1. Spiel zwischen Druckstange des Bremskraftverstärkers und Hauptbremszylinderkolben mit **Spezialwerkzeug (0K993 430 032)** messen.

   Spiel: 0 mm

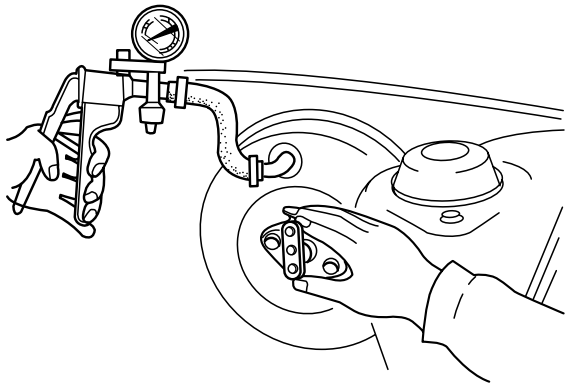


AGX052008

2. Spiel durch Drehen der Druckstange korrigieren, falls es nicht der Spezifikation entspricht.

Hinweis

Unterdruck mmHg	Spiel zwischen Druckstange und Kolben mm
0	0,4 - 0,6
500	0,1 - 0,4



AGX052009

Füllstandsensor Bremsflüssigkeit

1. Mit einem Ohmmeter auf Durchgang prüfen während der Füllstand unter der Markierung “MIN” liegt.

Einbau

Achtung

Beim Einbau eines neuen Hauptbremszylinders ist stets eine neue Unterdruckdichtung zu verwenden. Dazu nachfolgendes Verfahren befolgen.

1. Neue Dichtung über die Stehbolzen des Bremskraftverstärkers führen.
2. Bremskraftverstärker von einer weiteren Person in Position halten lassen.
3. Befestigungsmuttern (4 Stck.) vom Innenraum aus aufschrauben und festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 19-26 Nm

4. Neuen Sicherungsstift fetten und einsetzen.
5. Alten Sicherungsstift nicht wiederverwenden.
6. Unterdruckschlauch am Bremskraftverstärker befestigen und mit Schlauchklemme sichern.
7. Hauptbremszylinder anbauen und Befestigungsmuttern (2 Stck.) festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 13-21 Nm

8. Fahrzeuge mit Schaltgetriebe: Kupplungsgeberzylinder anbauen.
9. Verschlüsse der Bremsleitungen und der Anschlüsse des Hauptbremszylinders abnehmen.

Achtung

Beim Anbauen der Bremsleitungen darauf achten, daß die Leitungen nicht an anderen Teilen scheuern und daß Schläuche Spiel haben, um Bewegungen zwischen einzelnen Komponenten ausgleichen zu können.

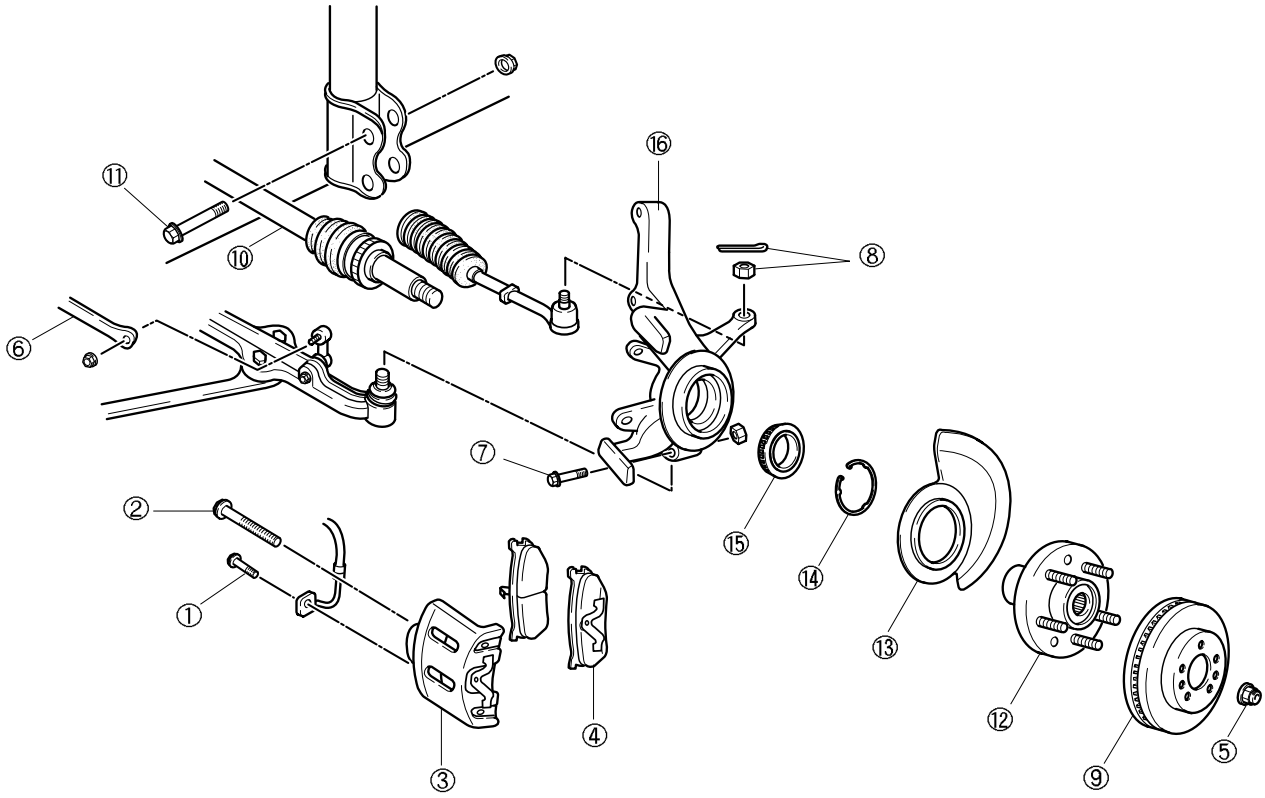
10. Bremsleitungen an den Hauptbremszylinder anbauen und Leitungsmuttern festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 13-21 Nm

11. Kabelstecker des Ausgleichbehälters anklemmen.
12. Batterie einbauen.
13. Bremsanlage entlüften (*siehe “Wartung am Fahrzeug” im vorliegenden Kapitel).*

Bremssattel vorn

Ausbau

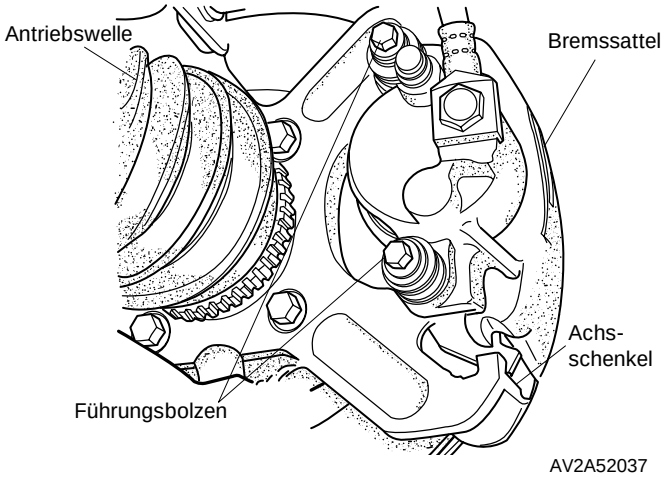


(1) Hohlschraube
(2) Führungsbolzen
(3) Bremssattel
(4) Bremsklotz
(5) Mutter
(6) Stabilisator
(7) Klemmschraube & -mutter Querlenker
(8) Mutter & Splint
(9) Bremsscheibe
(10) Antriebswelle
(11) Schraube & Mutter
(12) Vorderradnabe
(13) Schutzblech
(14) Sprengring
(15) Lager
(16) Achsschenkel

1. Fahrzeug aufbocken.
2. Räder abbauen.

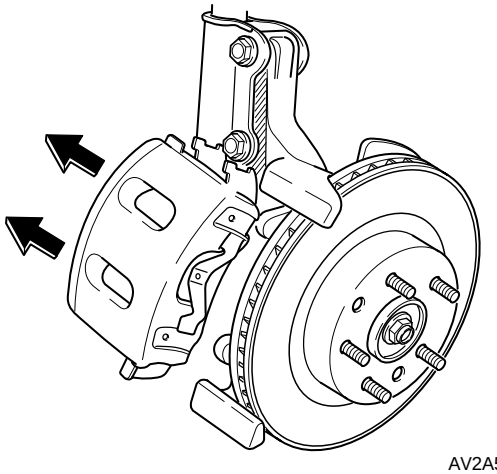
Achtung
Während der Arbeiten an der Bremsanlage kein Fett, Öl oder andere Fremdstoffe auf Bremsklötze, -beläge, –scheiben und -trommeln gelangen lassen, damit die Bremsleistung nicht beeinträchtigt wird.

3. Befestigungsschrauben (2 Stck.) des Bremssattels vom Achsschenkel lösen.

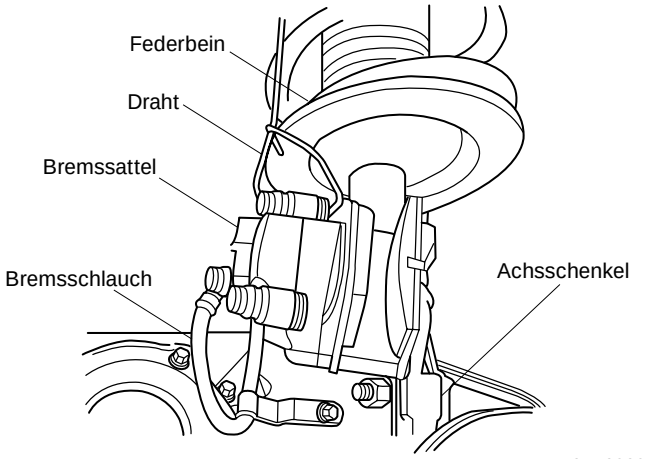


AV2A52037

4. Erst freies Ende des Bremssattels vom Achsschenkel wegschwenken, danach das gegenüberliegende Ende aus der Führung nach hinten wegziehen.

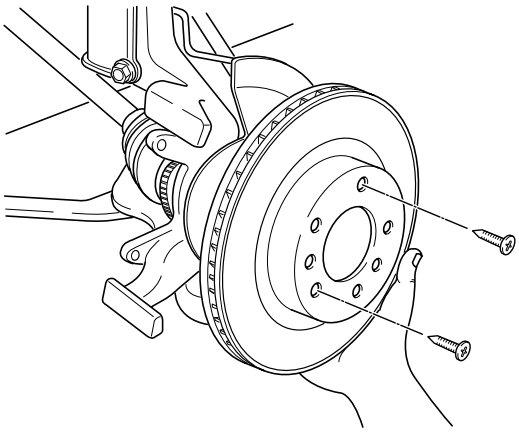

AV2A52038-1

5. Bremssattel mit einem Draht so aufhängen, daß der Bremsschlauch nicht durch das Gewicht des Bremssattels belastet wird.



AV2A52039

6. Schrauben (2 Stck.) der Bremsscheibe von der Radnabe lösen und Bremsscheibe abziehen.

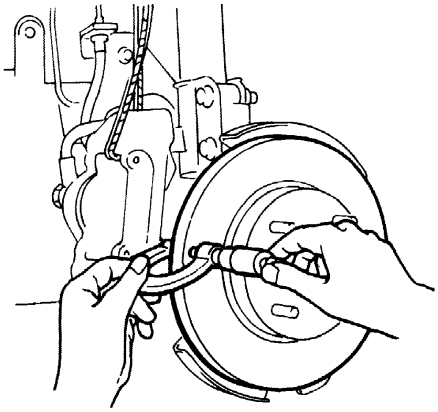

AV2A52040

Prüfung

Bremsscheibe

1. Stärke der Bremsscheibe messen.

   Standard: 24 mm
   Mindeststärke: 22 mm

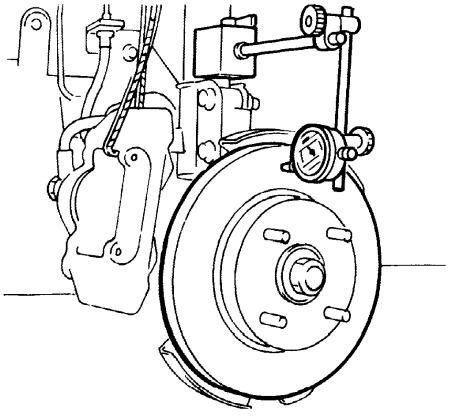


BSX052042

2. Schlag der Bremsscheibe ca. **12-16 mm** vom äußeren Rand des Auflagebereichs der Bremsklötze entfernt messen (siehe Abbildung).

   Zulässiger Schlag: 0,1 mm max.

Achtung
a) Es darf kein Radlagerspiel vorhanden sein.
b) Messung an der Außenseite der Bremsscheibe vornehmen.



BSX052043

Einbau

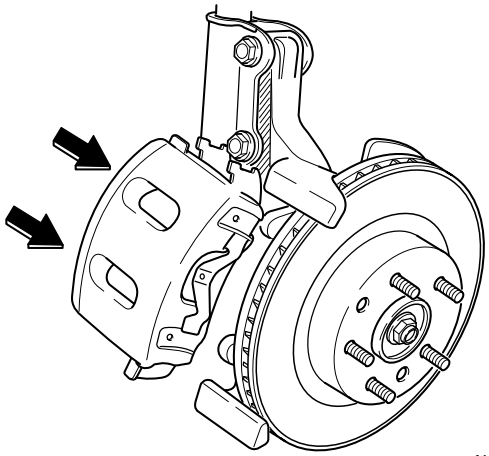
Hinweis
Nach dem Einbau folgende Schritte ausführen:
a) Bremsflüssigkeit auffüllen und System entlüften.
b) Bremsanlage auf Dichtheit prüfen.
c) Bremspedal mehrmals betätigen und anschließend prüfen, ob das Rad frei läuft, wenn es von Hand gedreht wird.

1. Bremsscheibe an die Radnabe anbauen und Schrauben (2 Stck.) festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 10-15 Nm

Achtung
Bremssättel vorsichtig an die Achsschenkel anbauen, um die Dichtungen der Führungsbuchsen nicht zu beschädigen.

2. Bremssättel anbauen.



AV2A52038

3. Bremssattel-Befestigungsschrauben (2 Stck.) festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 23-34 Nm

4. Räder anbauen.
5. Radmuttern festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 88-108 Nm

6. Bremspedal vor der Inbetriebnahme des Fahrzeugs mehrmals betätigen, um einen sicheren Pedalweg und Flüssigkeitsdruck zu gewährleisten.

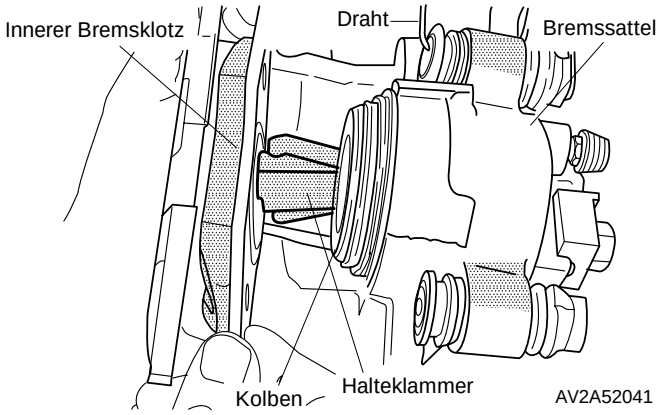
Scheibenbremsbeläge

Ausbau

Achtung

Während der Arbeiten an der Bremsanlage kein Fett, Öl oder andere Fremdstoffe auf Bremsklötze, -beläge, –scheiben und -trommeln gelangen lassen, damit die Bremsleistung nicht beeinträchtigt wird.

1. *Siehe Kapitel 52 “Bremssattel vorn”, S. 52-15.*
2. Halteklammer abhebeln und äußeren Bremsklotz ausbauen.
3. Inneren Bremsklotz vom Kolben wegziehen, bis die Halteklammer von der Kolbenbohrung freikommt.



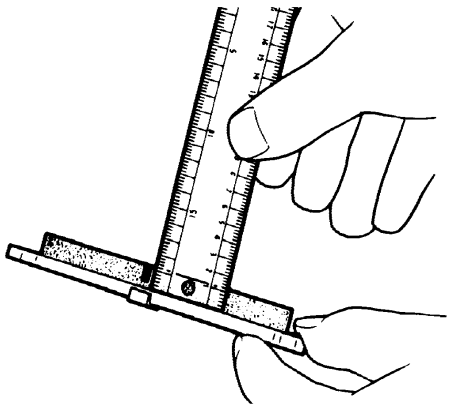
Prüfung

Scheibenbremsbeläge

1. Oberfläche auf Verunreinigungen durch Öl oder Fett sowie auf Risse, Verschleiß und Hitzeschäden prüfen und Belagstärke messen.

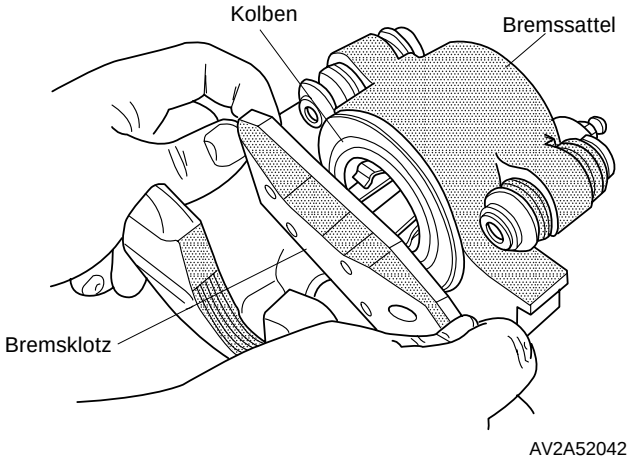
Spezifikation:	**11,0 - 11,5 mm**
Mindestbelagstärke ohne Trägerplatte:	**2,5 mm**

2. Trägerplatte auf Beschädigungen und Verschleißspuren untersuchen.

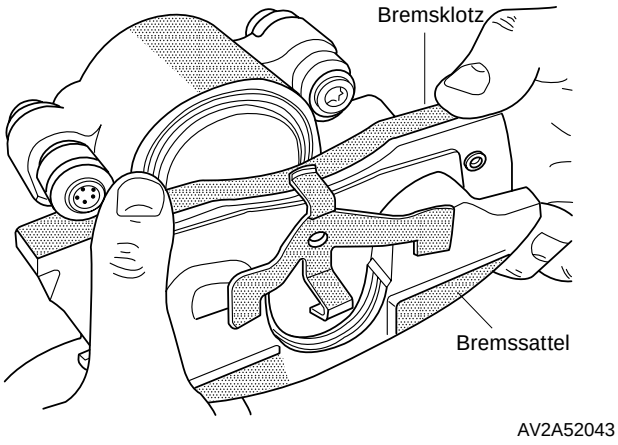


Einbau

1. Bremssattelkolben vollständig in die Bohrung zurückschieben, um Platz für neue Bremsklötze zu schaffen.
2. Inneren Bremsklotz in den Bremssattel einsetzen.



3. Äußeren Bremsklotz in den Bremssattel schieben.

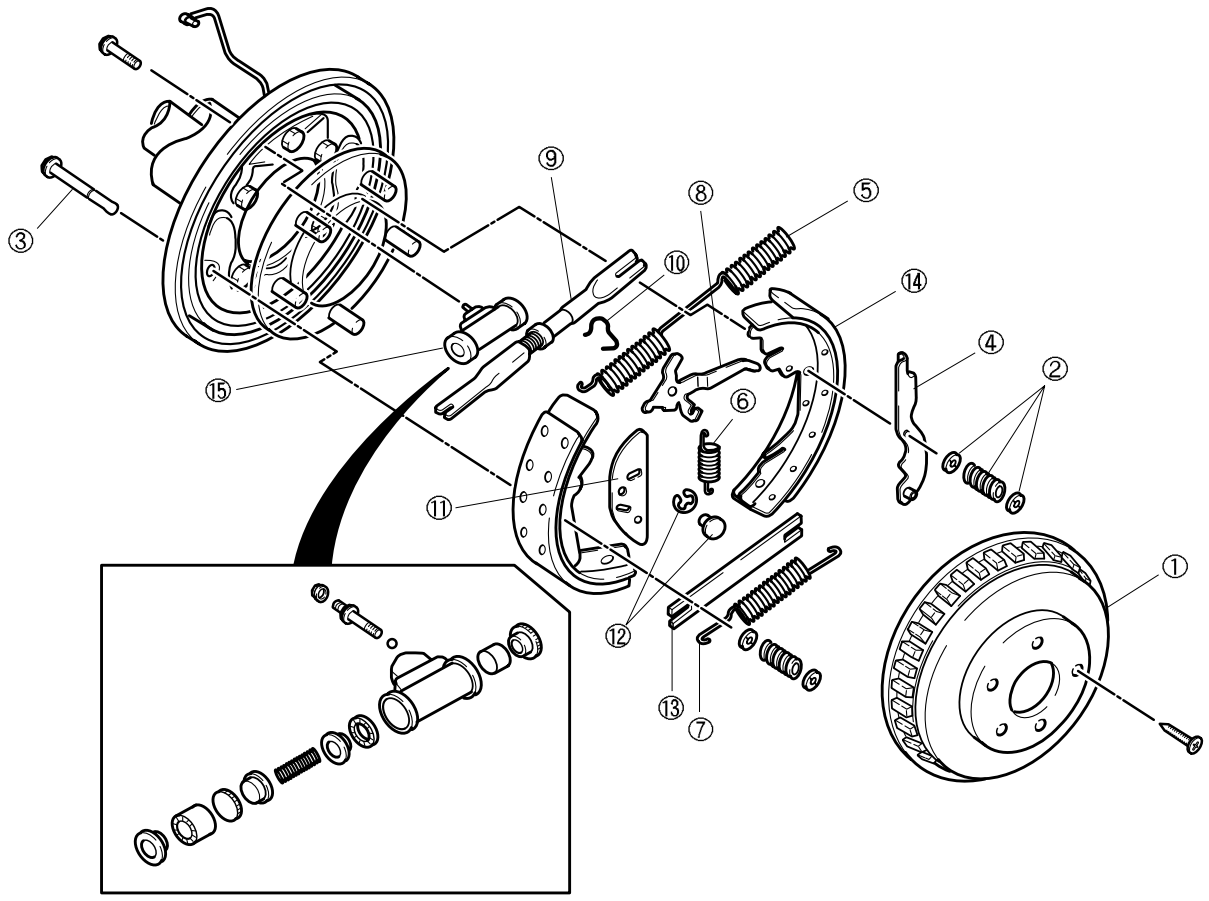


4. *Siehe Kapitel 52 “Bremssattel vorn” auf Seite 52-15.*

Trommelbremsen hinten

Aus- und Einbau

1. Fahrzeug aufbocken.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfoge einbauen.

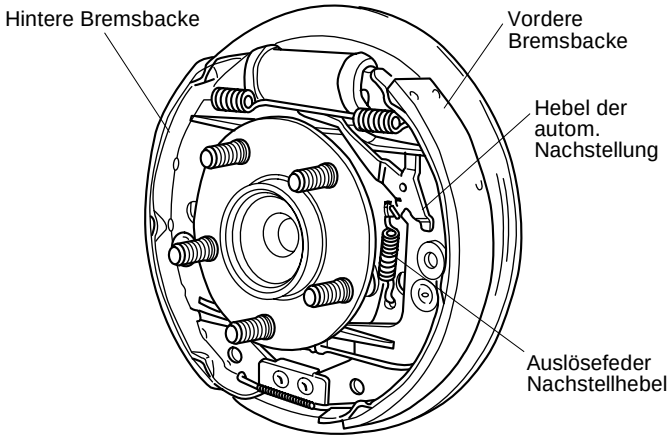


AV2052006

(1) Bremstrommel
(2) Andruckfeder & -scheiben
(3) Haltestift
(4) Feststellbremshebel
(5) Obere Rückholfeder
(6) Auslösefeder Nachstellhebel
(7) Untere Rückholfeder
(8) Nachstellhebel
(9) Einstellgabel
(10) Haltefeder Einstellgabel
(11) Umlenkhebel Feststellbremse
(12) Sprengring und Gelenkbolzen
(13) Distanzhalter
(14) Bremsbacke
(15) Radbremszylinder

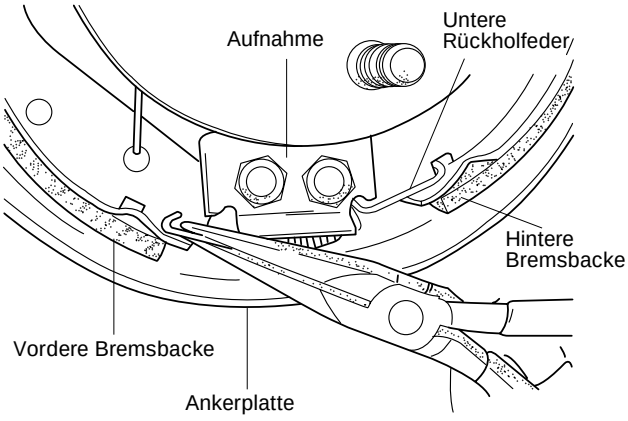
Ausbau

1. Hinterräder abbauen.
2. Schrauben der Bremstrommeln lösen und Bremstrommeln abbauen.
3. Darauf achten, daß die Feststellbremse vollständig gelöst ist.
4. Einstellmutter des Feststellbremshebels vollständig lösen, damit die Seilzüge der Feststellbremse entspannt werden.
5. Feder des Einstellhebels aus dem Einstellhebel und aus der vorderen Bremsbacke aushängen. Einstellhebel von der vorderen Bremsbacke abbauen.



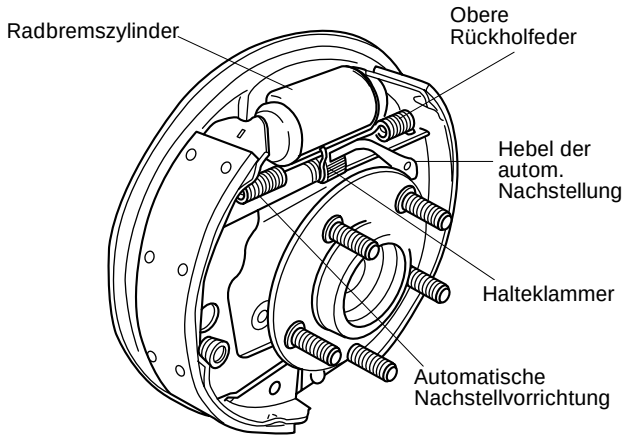
AV2A52044

6. Untere Rückholfeder ausbauen.



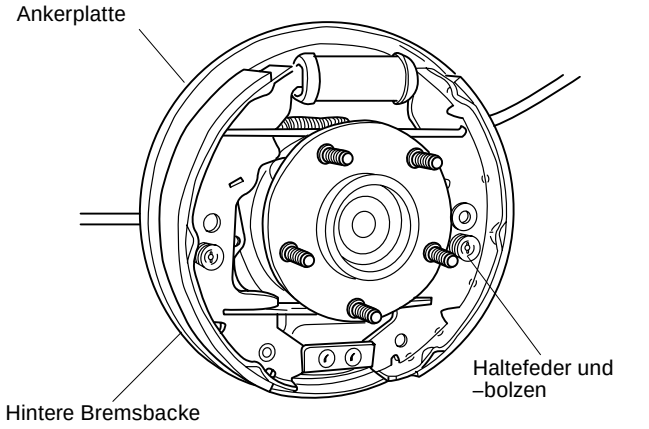
AV2A52045

7. Halteklammer der oberen Rückholfeder und der automatischer Nachstellvorrichtung ausbauen. Obere Rückholfeder aus der Bremsbacke aushängen.



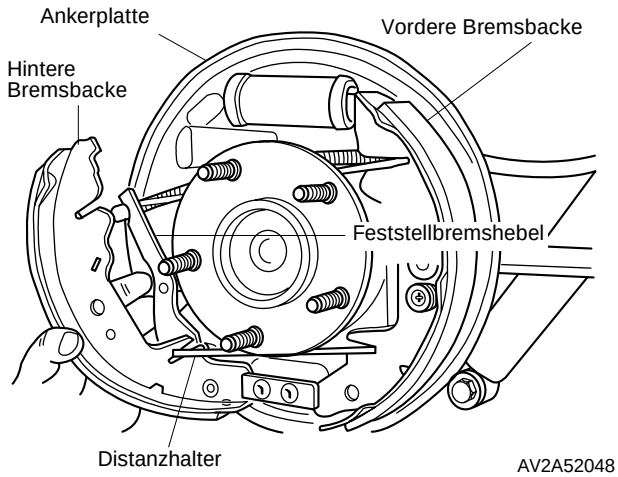
AV2A52046

8. Haltefeder und -bolzen der hinteren Bremsbacke abbauen.



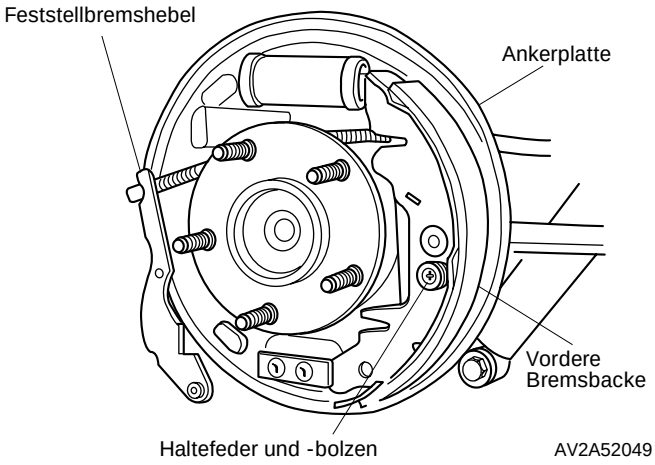
AV2A52047

9. Hintere Bremsbacke, Feststellbremshebel und Distanzhalter von der auflaufenden Bremsbacke abbauen.

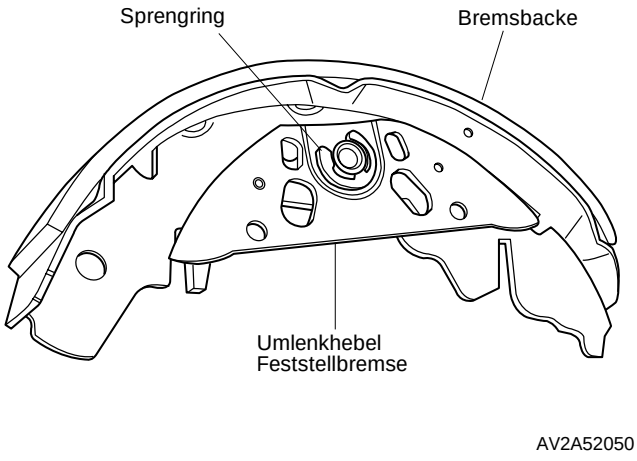


AV2A52048

10. Vordere Bremsbacke ausbauen. Dazu Haltefeder und Bolzen von der Ankerplatte lösen.

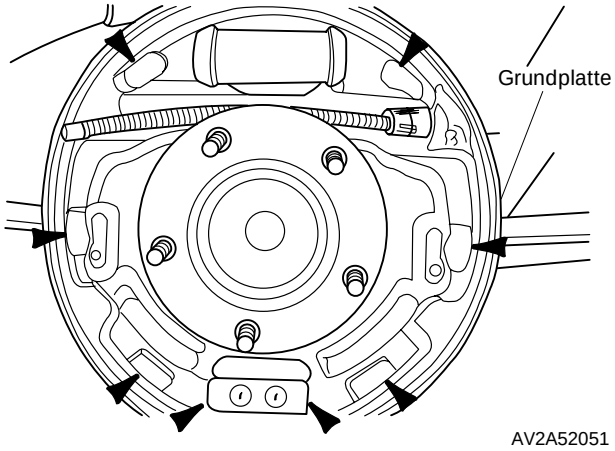


11. Gelenkbolzen des Feststellbremshebels von der vorderen Bremsbacke abbauen.

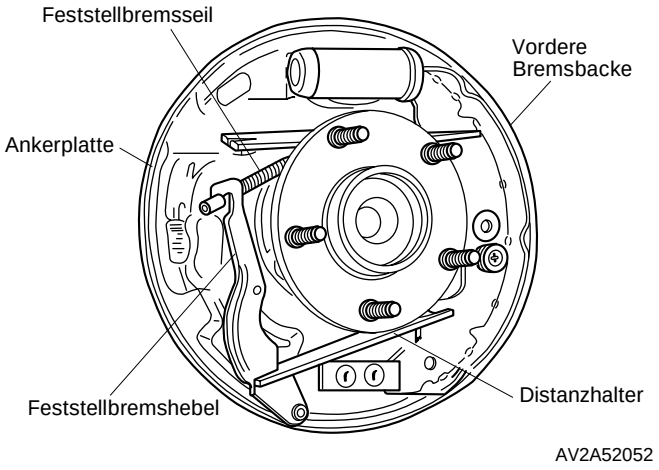


Einbau

1. Acht Kontakstellen zwischen Bremsbacken und Ankerplatte bzw. Aufnahme fetten.



2. Vordere Brembsbacke an die Ankerplatte anbauen und mit Haltefeder und -bolzen befestigen.
3. Distanzhalter an die vordere Bremsbacke ansetzen. Feststellbremshebel in den Distanzhalter einsetzen.



4. Schraube der automatischen Nachstellvorrichtung an der vorderen Bremsbacke befestigen. Hintere Bremsbacke am Feststellbremshebel und am Distanzhalter befestigen. Vordere Bremsbacke an der Ankerplatte befestigen.
5. Hintere Bremsbacke mit Bolzen und Haltefeder sichern.
6. Obere Rückholfeder in die Bremsbacken einhängen.

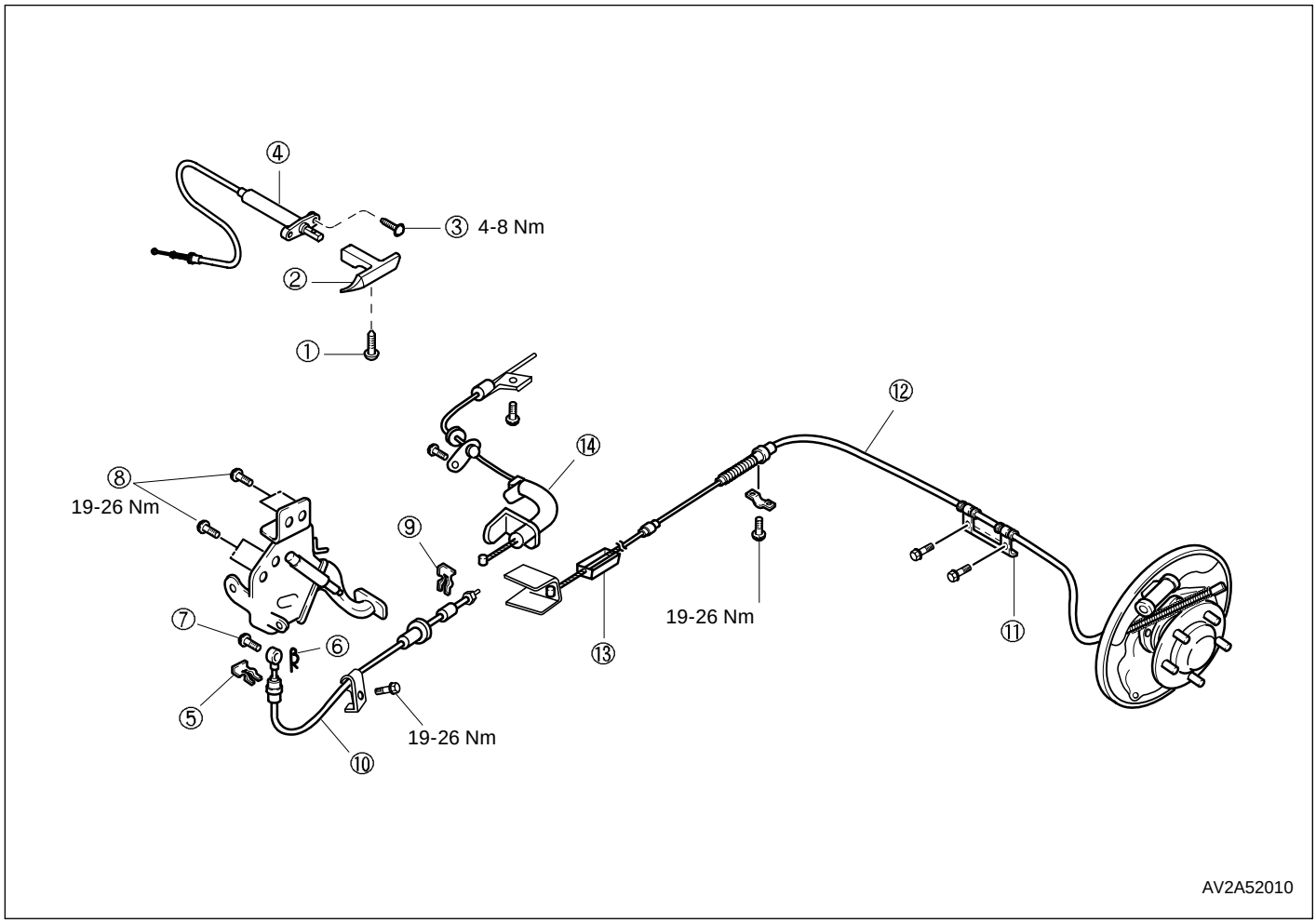
Achtung
Um die ordnungsgemäße Funktion der Nachstellung zu gewährleisten, muß sich die Halteklammer der automatischen Nachstellvorrichtung auf dem Gewindestück des Einstellers befinden.

7. Spannfeder zwischen oberer Rückholfeder und automatischer Nachstellvorrichtung einbauen.
8. Untere Rückholfeder in die Bremsbacken einhängen.
9. Nachstellhebel an die vordere Bremsbacke anbauen.
10. Auslösefeder am Nachstellhebel und an der vorderen Bremsbacke befestigen.
11. Prüfen, ob der Nachstellhebel in das Ritzel des Nachstellers eingreift.
12. Bremsbacken so einstellen, daß die Bremstrommeln ohne Behinderung angebaut werden können.
13. Bremstrommeln anbauen.
14. Pedalweg der Feststellbremse prüfen und ggf. einstellen (*siehe Kapitel 52 "Bremsanlage/Wartung am Fahrzeug/Pedalweg der Feststellbremse"*).
15. Räder anbauen.
16. Feststellbremspedal vollständig durchtreten und wieder lösen, damit die Seilzüge der Feststellbremse automatisch korrekt eingestellt werden.
17. Probefahrt durchführen. Die weitere Einstellung der Bremsen erfolgt während der Probefahrt des Fahrzeugs automatisch.

Feststellbremse

Ausbau / Prüfung / Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



(1) Schraube
(2) Entriegelungshebel
(3) Schraube
(4) Entriegelungszug
(5) Klammer
(6) Sicherungsfeder
(7) Bolzen
(8) Schrauben
(9) Klammer
(10) Vorderer Seilzug
(11) Seilzugbefestigung
(12) Hinterer Seilzug
(13) Ausgleichsstück
(14) Seilzugführung

Prüfung

✱ *Hinweis*
a) Pedalweg der Feststellbremse prüfen.
b) Feststellbremspedal mehrmals betätigen und lösen. Anschließend prüfen, ob sich die Räder von Hand drehen lassen.
c) Prüfen, ob die entsprechende Kontrolleuchte aufleuchtet, wenn die Feststellbremse betätigt wird.

1. Pedalweg der Feststellbremse, s. Kapitel 52 “Wartung am Fahrzeug”.

Antiblockiersystem (ABS)

Spezialwerkzeuge
Antiblockiersystem (ABS) 52-1-01

Technische Daten
Antiblockiersystem (ABS) 52-1-02

Fehlersuchtabelle
Antiblockiersystem (ABS)
- Anleitung für die Diagnose- und Fehlersuchverfahren 52-1-03
- Selbstdiagnose (mit dem Diagnosegerät) 52-1-04
- Fehlercodes löschen (mit dem Diagnosegerät) 52-1-04
- Selbstdiagnose (Blinkcodes) 52-1-04
- Fehlercodes löschen (mit dem Bremspedalschalter) 52-1-05
- Prüfung des ABS-Steuergeräts 52-1-06
- Schaltplan 52-1-08
- Fehlercodeliste 52-1-09
- Grundprüfung 52-1-11
- Funktionsprüfung 52-1-12
- Einzelprüfung 52-1-13

Funktionsbeschreibung
Antiblockiersystem (ABS)
- Konstruktionsansicht 52-1-19
- Systemfunktion (Flußdiagramm) 52-1-20
- Radschlupf 52-1-21
- Funktionsbeschreibung 52-1-21
- Elektronische Steuereinheit (ECU) 52-1-22
- Raddrehzahlsensor 52-1-22
- Hydraulik-Regeleinheit (HCU) 52-1-23
- Betriebsmodi 52-1-23

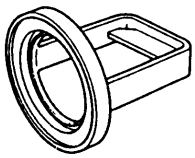
Aus- und Einbau
Antiblockiersystem (ABS)
- Elektronische Steuereinheit (ECU) 52-1-29
- Hydraulik-Regeleinheit 52-1-30
- Raddrehzahlsensor vorn 52-1-31
- Raddrehzahlsensor hinten 52-1-32
- Signalgeber vorn 52-1-32
- Signalgeber hinten 52-1-33

Spezialwerkzeuge

Antiblockiersystem (ABS)

0K201 660 001

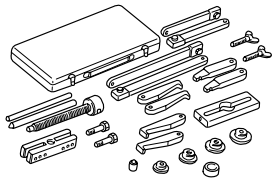
Einbauwerkzeug Signalgeber



Zum Einbau der Signalgeber

0K670 990 AA0

Lager-Einbausatz



Zum Ausbau der Signalgeber

0K2A1 189 AA0

Diagnosegerät



Zur Diagnose des Antiblockiersystem (ABS)

Technische Daten

Antiblockiersystem (ABS)

Position		Spezifikation
Bremspedal	Bauart	Hängend
	Pedalhebelverhältnis	3,4 : 1
	Maximaler Pedalweg mm	120
Hauptbremszylinder	Bauart	Tandemzylinder mit Füllstandsensor
	Zylinderinnendurchmesser mm	25,4
Scheibenbremsen vorn	Bauart	Belüftete Bremsscheiben
	Zylinderbohrung mm	66
	Abmessung der Bremsklötze (Fläche x Stärke) $mm^2 \times mm$	13567,7 × 10,5
	Abmessung der Bremsscheiben (Außendurchmesser × Stärke) mm	274 × 24
Trommelbremsen hinten	Bauart	Auf- / ablaufend
	Zylinderinnendurchmesser mm	20,64
	Belagabmessungen (Breite X Länge X Stärke) mm	55 x 250 x 6
	Trommelinnendurchmesser mm	250
Bremskraft-verstärker	Bauart	Tandem-Unterdruckverstärker
	Außendurchmesser mm	203 + 229
Bremsflüssigkeit		FMVSS 116 : DOT-3, SAE J1703, DOT-4
Feststellbremse	Bauart	Mechanisch
	Bedienung	Linkslenker: Fußhebel Rechtslenker: Handbremshebel

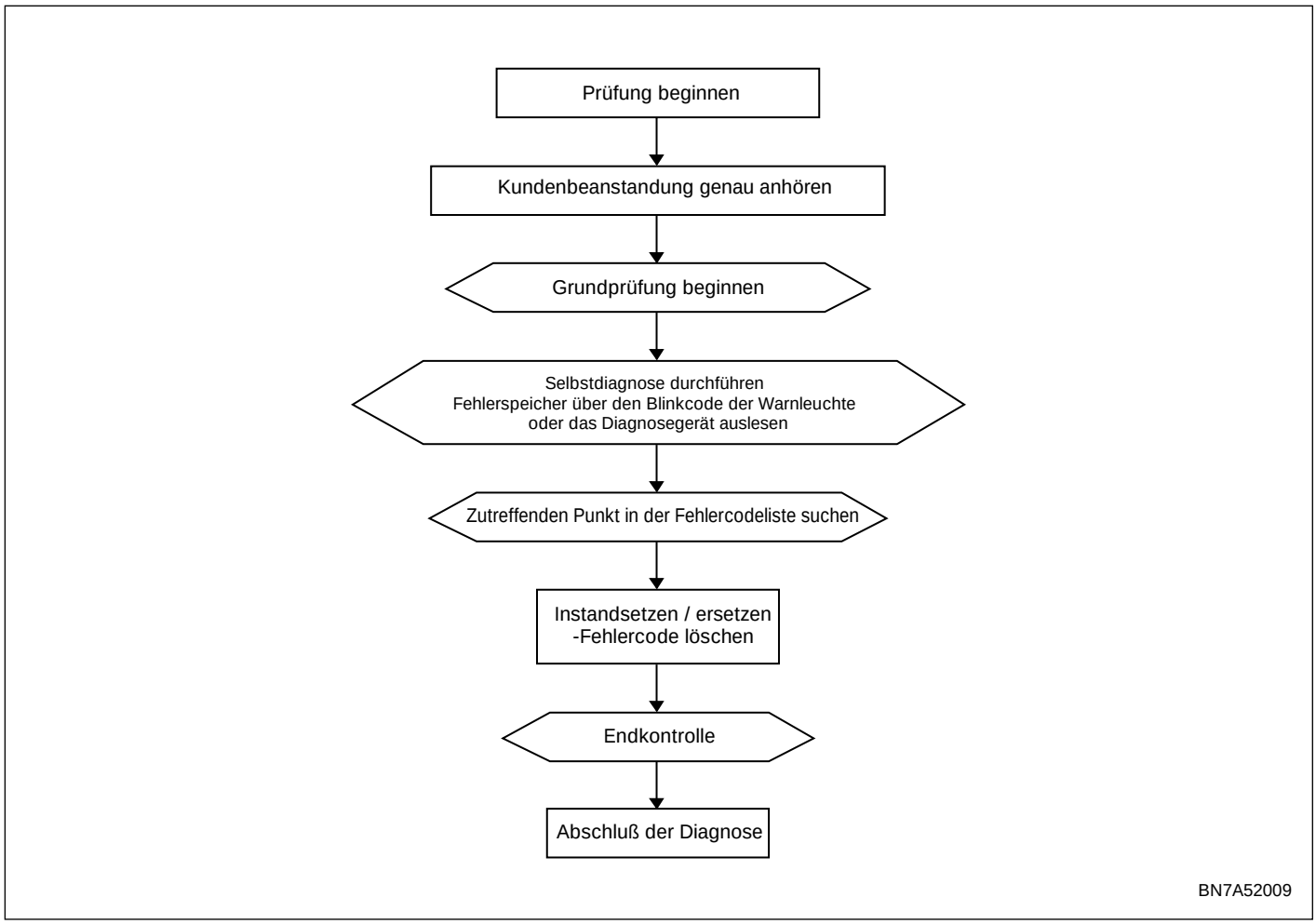
Fehlersuchtabelle

Antiblockiersystem (ABS)

Das ABS System beinhaltet elektronische und mechanische Bauteile (Hydroaggregat) sowie Bauteile der herkömmlichen Bremsanlage. Das 4-Kanal-System verfügt über vier Raddrehzahlsensoren, so daß jedes einzelne Rad überwacht und geregelt werden kann.

Die Selbstdiagnose-Funktion speichert auftretende Fehler im Fehlerspeicher des ABS-Steuergeräts ab. Wenn ein Fehler im System erkannt wird, wird dies durch das Aufleuchten der Warnleuchte im Instrumentenblock angezeigt. Bei fehlerfreiem System leuchtet die Warnleuchte für ca. 3 Sekunden nach dem Motorstart auf. Wenn ein Fehler erkannt wurde, erlischt die Warnleuchte nach dem Motorstart nicht. Die Fehlerart kann über einen Blinkcode der ABS-Warnleuchte oder mit Hilfe eines Diagnosegeräts festgestellt werden.

Anleitung für die Diagnose- und Fehlersuchverfahren

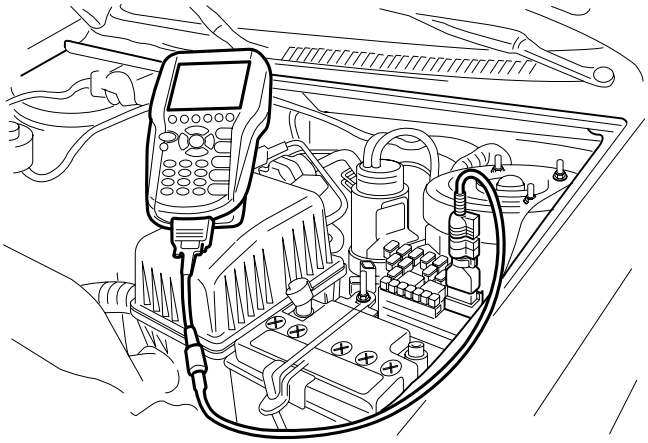


Selbstdiagnose

Nach dem Einschalten der Zündung beginnt das ABS-Steuergerät mit der Selbstdiagnose. Das Steuergerät vergleicht den Zustand der einzelnen Regelkreise und Komponenten mit den gespeicherten Sollwerten, speichert Fehlercodes und übermittelt die jeweiligen Fehlercodes an das Diagnosegerät, wenn der Diagnosestecker angeschlossen wird.

Selbstdiagnoseverfahren (mit dem Diagnosegerät)

1. Diagnosegerät bei ausgeschalteter Zündung an den Diagnosestecker im Motorraum anschließen (siehe Abbildung).



2. Zündung einschalten und Fahrzeugtyp und -modell auswählen.
3. Gerät initialisieren und Prüfposition auswählen.
4. Taste Fehlercodeanzeige drücken. Das Diagnosegerät zeigt alle gespeicherten Fehlercodes an.

✱ *Notice*
Fehlercodes sind zweistellige Zahlen, die fortlaufend ausgegeben werden, bis der jeweilige Fehlercode über das Diagnosegerät oder den Bremspedalschalter gelöscht wird.

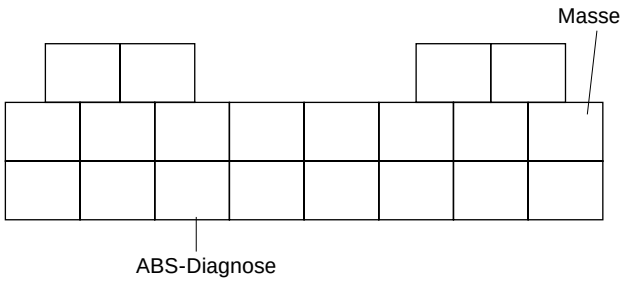
5. Fehlfunktion anhand der Fehlercodeliste bestimmen und Bauteil lt. Tabelle instandsetzen oder ersetzen.
6. Fehlercodes nach der Instandsetzung über das Diagnosegerät aus dem Fehlerspeicher des ABS-Steuergeräts löschen.

Fehlercodes löschen (mit dem Diagnosegerät)

1. Nach der Instandsetzung Bauteile / Systeme auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.
2. Menüpunkt “Löschen” (erase) auswählen und Eingabetaste betätigen.

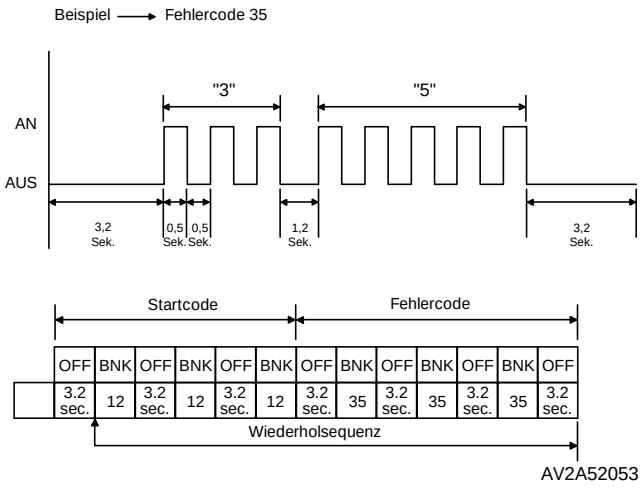
Selbstdiagnose (Blinkcode)

1. Der ABS-Diagnosestecker befindet sich im Motorraum unter dem Unterdruckbehälter.
2. Zündung einschalten.
3. ABS-Diagnoseklemme an Masse legen, um die Fehlercodes auszulesen.



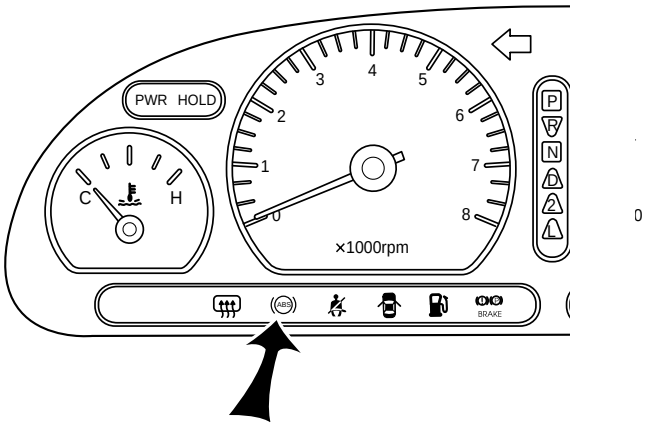
BSX052072

4. So wird der Blinkcode geprüft:
   - Wenn die Kabelbrücke an Masse gelegt wird, erlischt die ABS-Warnleuchte. Damit wird der Beginn der Selbstdiagnose angezeigt.
   - Beim Einschalten der Zündung “ON” zeigt die Warnleuchte zunächst den Blinkcode “12” an.
   - Die ABS-Warnleuchte erlischt für ca. 3 Sekunden und zeigt danach einmal den Blinkcode an (Intervalle von 0,4 Sekunden).
   - Die Anzahl der “An”-Intervalle gibt die erste Ziffer des Codes an.
   - Nach dem letzen “AN”-Intervall erlischt die Leuchte für ca. 1 Sekunde.
   - Dann wird eine “AN-AUS”-Sequenz für die zweite Ziffer nach demselben Prinzip angezeigt.
   - Die Sequenz wird zweimal wiederholt, bevor der nächste Code ausgegeben wird.
   - Nach dem letzten Code werden alle Sequenzen beginnend mit dem Code 12 wiederholt.



AV2A52053

✱ *Hinweis*
Die Sequenz wird abgebrochen, wenn eine der folgenden Bedingungen gegeben ist:
- *Fahrzeuggeschwindigkeit nimmt über 6 km/h zu*
- *Kabelbrücke liegt nicht mehr an Masse*
- *Zündung ausgeschaltet*

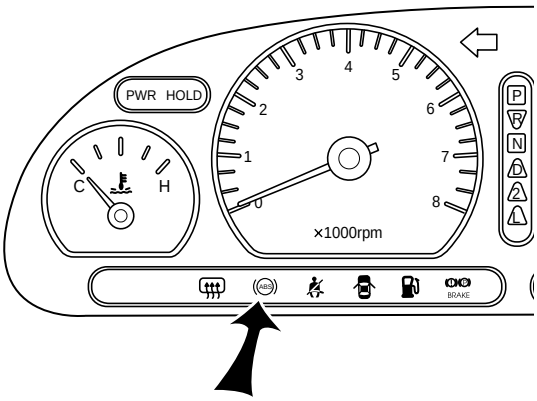


ABS Warnleuchte

AV2A52057

Fehlercodes löschen (mit dem Bremspedalschalter)

Fehlercodes können mit dem Bremspedalschalter gelöscht werden während sich das Steuergerät im Blinkmodus befindet.
Wenn der Bremsschalter im Blinkmodus mindestens sechsmal binnen drei Sekunden betätigt wird, werden die Codes gelöscht. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:
- Bremspedal nach Möglichkeit mehr als sechsmal betätigen, um zu gewährleisten, daß mindestens sechs “Anschläge” gezählt werden.
- Vorgang wiederholen, falls die Codes nicht gelöscht werden.



ABS-Warnleuchte

AV2A52057

✱ *Hinweis*
Unter bestimmten Umständen steht die Blinkcode-Funktion nicht zur Verfügung.

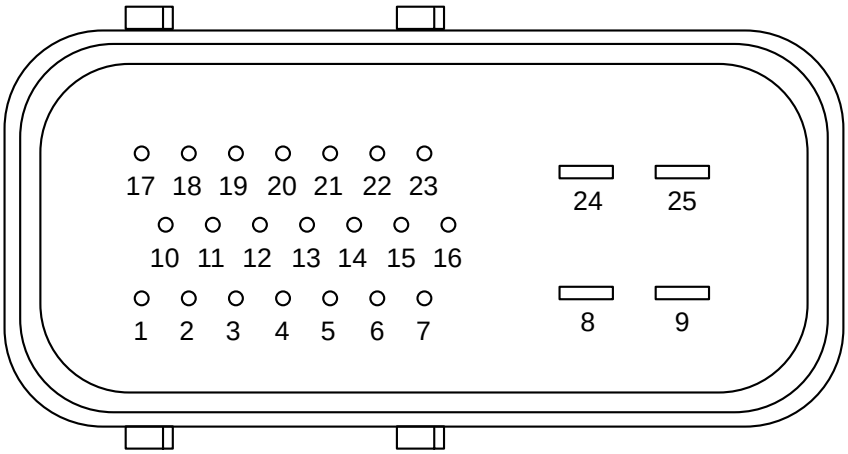
Zum Beispiel:
- Bei einem Kurzschluß im Kabelstrang der Warnleuchte bleibt die Leuchte an und kann nicht “abgelesen” werden. In diesem Fall muß die Diagnose über ein Diagnosegerät erfolgen.
- Bei Leitungskurzschlüssen oder -unterbrechungen. Das Auslesen von Fehlercodes mit einem Diagnosegerät kann trotzdem möglich sein.
- Bei einem festhängenden Bremspedal.

Prüfung des ABS-Steuergeräts

Pinbelegungstabelle

Nr.	Position	Kabelfarbe	Nr.	Position	Kabelfarbe
1	Raddrehzahlsensor VL niedrig	BLK/YEL	14	Masse (Leuchte)BLK	
2	Raddrehzahlsensor VR niedrig	BLK	15	Nicht belegt	-
3	Raddrehzahlsensor HL niedrig	YEL/GRN	16	ABS-Anzeige	YEL
4	Raddrehzahlsensor HR niedrig	GRN	17	Nicht belegt	-
5	Eingangssignal Bremsschalter	WHT	18	Nicht belegt	-
6	Nicht belegt	-	19	Nicht belegt	-
7	Warnleuchte	YEL/RED	20	Nicht belegt	-
8	Masse (Motor)	BLK	21	Nicht belegt	-
9	Plus (Motor)	RED	22	Ausgangssignal Diagnosestecker	RED
10	Raddrehzahlsensor VL hoch	WHT/YEL	23	Zündung 1	PNK
11	Raddrehzahlsensor VR hoch	RED	24	Masse (Ventil)	BLK
12	Raddrehzahlsensor HL hoch	YEL/BLK	25	Plus (Ventil)	RED
13	Raddrehzahlsensor HR hoch	BLU			

ECU-Kabelstecker



AV2A52054

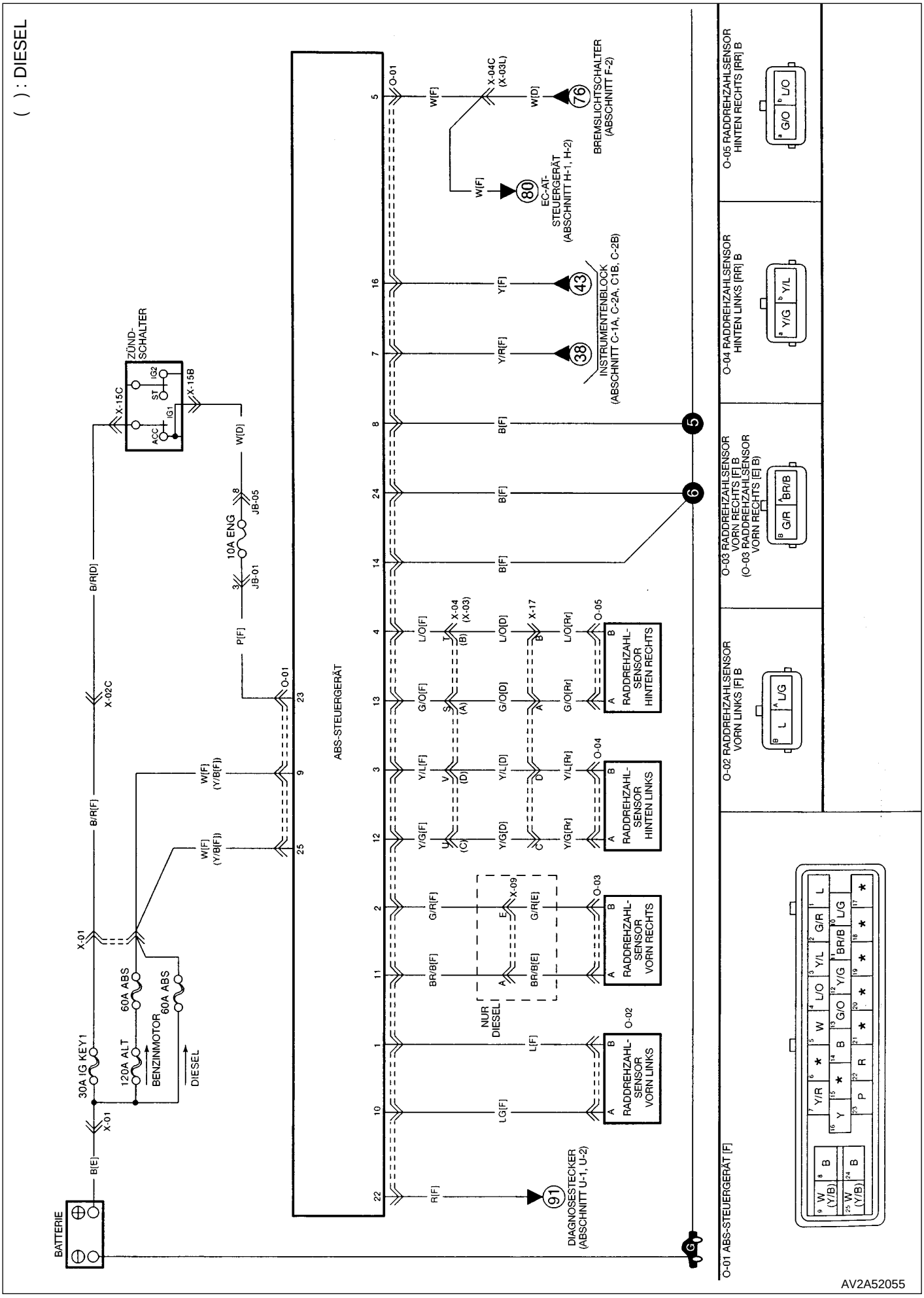
Spannungstabelle

1. Kabelstecker vom Steuergerät abklemmen.
2. Steckerklemmen kabelseitig auf die Spannungswerte gemäß der nachfolgenden Tabelle prüfen.

Prüfpositionen		Meßbedingungen		Gemessene Klemmen ABS-Steuergerät	Meßwerte
Steuergerät (ABS) Masse		Zündschalter “OFF”		Nr.8 - Masse	0,0-0,1 Ω
		Zündschalter “OFF”		Nr.8 - Nr.14	0,0-0,45 Ω
Stromversorgung (ABS-Steuergerät)		Zündschalter “ON”		Nr.8 - Nr.23	10,0-14,5 V
ABS-Warnleuchte		Warnleuchte AUS		Nr.8 - Nr.16	0V
		Warnleuchte AN			10,0-14,5 V
Raddrehzahlsensor	Vorn links (VL)	Zündschalter “OFF”	–	Nr.1 - Nr.10	1,0-1,3 KΩ
			Rad 1 min^{-1}		0,4-0,6 V
	Vorn rechts (VR)		–	Nr.2 - Nr.11	1,0-1,3 KΩ
			Rad 1 min^{-1}		0,4-0,6 V
	Hinten links (HL)		–	Nr.3 - Nr.12	1,0-1,3 KΩ
			Rad 1 min^{-1}		0,4-0,6 V
	Hinten rechts (HR)		–	Nr.4 - Nr.13	1,0-1,3 KΩ
			Rad 1 min^{-1}		0,4-0,6 V
Bremslichtschalter		Zündschalter “OFF”	Bremspedal betätigt	Nr.8 - Nr.5	0 V
			Bremspedal gelöst		10,0-14,5 V
Notstromversorgung			–	Nr.9, Nr.25 - Nr.8	10,0-14,5 V

✻ *Hinweis*
Beim Prüfen des Widerstands von Steuergeräteklemmen stets das Batteriemassekabel abklemmen.
Bei angeklemmter Batteriemasse können Meßergebnisse verfälscht werden.
Dünne Prüfspitze verwenden, um die Klemmen nicht zu beschädigen.

Schaltplan

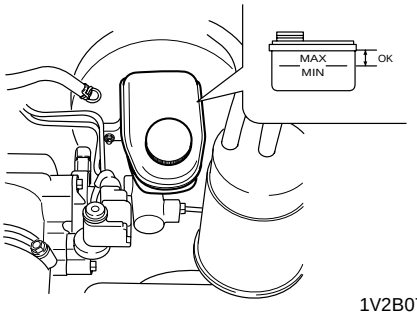
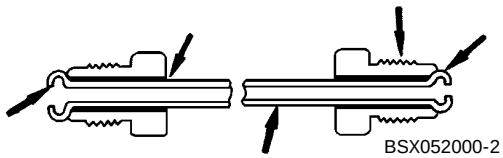

( ) : DIESEL
BATTERIE
B[E]
X-01
30A IG KEY1
120A ALT
60A ABS
BENZINMOTOR
60A ABS
DIESEL
B/R[F]
B/R[D]
X-02C
X-15C
ZÜND-SCHALTER
ACC
IG1
ST
IG2
X-15B
W[D]
JB-05
10A ENG
JB-01
P[F]
W[F] (Y/B[F])
W[F] (Y/B[F])
O-01
ABS-STEUERGERÄT
NUR DIESEL
BR/B[F]
G/R[F]
BR/B[E]
G/R[E]
X-09
L[F]
LG[F]
R[F]
O-02
O-03
O-04
O-05
RADDREHZAHL-SENSOR VORN LINKS
RADDREHZAHL-SENSOR VORN RECHTS
RADDREHZAHL-SENSOR HINTEN LINKS
RADDREHZAHL-SENSOR HINTEN RECHTS
Y/G[F]
Y/L[F]
G/O[F]
L/O[F]
Y/G[D]
Y/L[D]
G/O[D]
L/O[D]
Y/G[Rr]
Y/L[Rr]
G/O[Rr]
L/O[Rr]
X-04 (X-03)
X-17
B[F]
Y/R[F]
Y[F]
W[F]
W[D]
X-04C (X-03L)
91
DIAGNOSESTECKER (ABSCHNITT U-1, U-2)
80
EC-AT-STEUERGERÄT (ABSCHNITT H-1, H-2)
38
43
INSTRUMENTENBLOCK (ABSCHNITT C-1A, C-2A, C1B, C-2B)
76
BREMSLICHTSCHALTER (ABSCHNITT F-2)
O-02 RADDREHZAHLSENSOR VORN LINKS [F] B
O-03 RADDREHZAHLSENSOR VORN RECHTS [F] B (O-03 RADDREHZAHLSENSOR VORN RECHTS [E] B)
O-04 RADDREHZAHLSENSOR HINTEN LINKS [RR] B
O-05 RADDREHZAHLSENSOR HINTEN RECHTS [RR] B
O-01 ABS-STEUERGERÄT [F]
AV2A52055

Fehlercodeliste

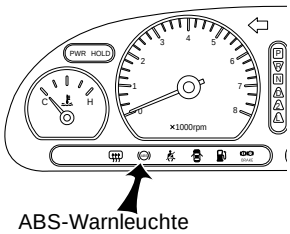
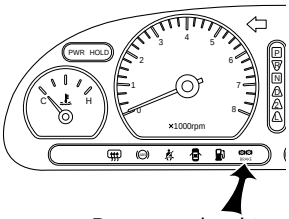
Fehlercode	Position	Ursache	Fehlertyp	Einzel-prüfung
21 23 24 25	Sensor links vorn Sensor rechts vorn Sensor links hinten Sensor rechts hinten	• Ausgangsspannung des Sensors ist zu hoch oder niedrig	Sensorstromkreis unterbrochen oder kurzgeschlossen	A B C D
26 27 28 29	Sensor links vorn Sensor rechts vorn Sensor links hinten Sensor rechts hinten	• Signal gibt geringere Geschwindigkeit an, während das Fzg schneller als 12,8 km/h fährt	Fehlendes Sensorsignal	A B C D
32 34 35 36	Sensor links vorn Sensor rechts vorn Sensor links hinten Sensor rechts hinten	• Beschleunigungs- oder Verzögerungssignale entsprechen nicht den Ist-Werten	Unregelmäßiges Sensorsignal	A B C D
31	Sensor vorn	• Siehe mögliche Ursachen zu “Unregelmäßiges Sensorsignal”	Gleichzeitiger Signalausfall beider vorderen Sensoren	A B
37	Raddrehzahl (Fahrzeug oder Sensor)	• Raddrehzahlen stimmen nicht überein	Raddrehzahlfehler	A B C D F
41 42 43 45 46 47 48 49	Druck halten links vorn Druck abbauen links vorn Druck halten rechts vorn Druck abbauen rechts vorn Druck halten links hinten Druck abbauen links hinten Druck halten rechts hinten Druck abbauen rechts hinten	• Magnetventilprüfspannung zu niedrig, wenn hoch erwartet. Magnetventil nicht aktiviert	Magnetventil-Stromkreis unterbrochen oder Stromkreis Treibertransistor unterbrochen	G
51 52 53 54 56 57 58 59	Druck halten links vorn Druck abbauen links vorn Druck halten rechts vorn Druck abbauen rechts vorn Druck halten links hinten Druck abbauen links hinten Druck halten rechts hinten Druck abbauen rechts hinten	• Magnetventilprüfspannung zu hoch, wenn aktiviertes Magnetventil erwartet wird	Magnetventil-Stromkreis kurzgeschlossen oder Stromkreis Treibertransistor unterbrochen	G
61	ECU-Relais	• Magnetventilprüfspannung zu niedrig, wenn hoch erwartet	Relais-Stromkreis unterbrochen	H

Fehlercode	Position	Ursache	Fehlertyp	Einzel-prüfung
62	ECU-Relais	• Relaisprüfspannung zu hoch, wenn das Relais als "geöffnet" erwartet wird.	Relais-Stromkreis kurzgeschlossen	H
63	Motor	• Motorprüfspannung zu niedrig, wenn das Relais als "geschlossen" erwartet wird.	Motorstromkreis unterbrochen oder ECU-Ausgang kurzgeschlossen	G
64		• Motorprüfspannung zu hoch, wenn niedriger Spannungswert erwartet wird.	Motor aus (abgewürgt) oder ECU-Ausgang kurzgeschlossen	G
67	ECU	• Bremsen schleifen	Druckabbau dauert zu lang	H
71		• Probleme beim Beschreiben/Lesen des RAM	RAM Lese-/Schreibfehler	H
72		• Errechnete Prüfsumme entspricht nicht der gespeicherten Prüfsumme	ROM-Prüfsummenfehler	H
73		• Motorprüfspannung zu hoch, wenn niedriger Spannungswert erwartet wird.	Prüfsystem außer Funktion	H
68		• Schwere Fehlfunktion der herkömmlichen Bremsanlage	Druck wird zu lange gehalten	H
69		• Prüf-Impulse nicht im Zyklus	Zyklenzeit überschritten	H
16 17	Spannung bei Zündung (oder Verkabelung)	• Spannung außerhalb des festgelegten Bereichs	Spannung bei Zündung zu hoch oder niedrig	E
18	Bremsschalter (oder Verkabelung)	• Bremsschalter oder Verkabelung zwischen Bremsschalter und ECU fehlerhaft	Bremsschalter fehlerhaft	
65	Warnleuchte (oder Verkabelung)	• Warnleuchtenprüfspannung zu hoch wenn das Einschalten der Warn-leuchte erwartet wird	Warnleuchten-Stromkreis kurzgeschlossen	E

Grundprüfung

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Funktion der Feststellbremse prüfen - Pedalweg: 7-9 Rasten	Ja	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
		Nein	- Pedal oder Kabelstrang instandsetzen oder ersetzen - Feststellbremsschalter prüfen - Funktion prüfen - Einstellen (Einstellmutter)
2	Prüfen, ob der Bremsflüssigkeitsstand im Ausgleichsbehälter zwischen “Max” und “Min” liegt  1V2B07003	Ja	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
		Nein	Bremsflüssigkeit nachfüllen
3	Alle Hydraulikleitungen auf Dichtheit prüfen  BSX052000-2	Ja	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
		Nein	Entsprechendes Teil ersetzen
4	Prüfen, ob ABS-Sicherung OK - Unterbrochen oder kurzgeschlossen - Kontakt	Ja	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
		Nein	Ersetzen
5	Prüfen, ob folgende Bauteile ordnungsgemäß eingebaut sind und fehlerfrei arbeiten - Raddrehzahlsensor - Hydraulik-Regeleinheit (einschließlich ECU) - Ausgleichsbehälter Bremsflüssigkeit - Bremslichtschalter - ABS-Warnmodul	Ja	Funktion prüfen
		Nein	Kabelstecker nochmals anschließen, instandsetzen oder ersetzen

Funktionsprüfung

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Püfen, ob die ABS-Warnleuchte für 2 bis 3 Sekunden aufleuchtet, wenn die Zündung eingeschaltet wird.  ABS-Warnleuchte AV2A52057	Ja	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
		Nein	Siehe Einzelprüfung (G).
2	- Prüfen, ob die Feststellbremsleuchte erlischt, wenn die Feststellbremse gelöst wird - Prüfen, ob die Bremswarnleuchte für 2 bis 3 Sekunden aufleuchtet, wenn die Zündung eingeschaltet wird (Feststellbremse gelöst)  Bremswarnleuchte AV2A52058	Ja	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
		Nein	- Bremsflüssigkeitsstand prüfen - Bremsleitungen, -schläuche, Radbremszylinder, Dichtungen und Hauptbremszylinder auf Dichtheit prüfen
3	Fehlercodes mit dem Diagnosegerät auslesen	Ja	Mit entsprechender Einzelprüfung fortfahren
		Nein	Mit dem nächsten Schritt fortfahren
4	Probefahrt durchführen und Fehlercodes erneut auslesen (siehe Schritt 3)	Ja	Mit entsprechender Einzelprüfung fortfahren
		Nein	- Stecker und Anschlüsse prüfen - System OK

DETAILPRÜFUNG A

Ausgefallenes Teil	Raddrehzahlsensor (VL)		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst Grundprüfungen durchführen			
1	- Fahrzeug anheben und sicher aufbocken. - ABS-Rotor auf beschädigte oder fehlende Zähne prüfen. - ABS-Rotor zur Prüfung aller Zähne drehen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	ABS-Rotor ersetzen
2	Auf lose Sensorbefestigung prüfen	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Sensor gemäß Spezifikation festziehen
3	Luftspalt zwischen Raddrehzahl-sensor und Rotor prüfen: 0,13-1,5 mm	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor oder Rotor ersetzen
4	Folgende Punkte prüfen: - Schaltungen, die Geräuschentwicklung verursachen können. (Motor oder Zündsystem) - Raddrehzahlsensor-Kabelstrang (Falsche Verkabelung) - Luftspalt zwischen Sensor und Rotor verschmutzt	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor und Rotor instandsetzen, ggf. ersetzen
5	- Raddrehzahlsensor-Stecker auf korrekten Anschluß, Korrosion und Deformation prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor-Stecker instandsetzen, ggf. ersetzen
6	Raddrehzahlsensor-Stecker bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. - Widerstand zwischen den Klemmen Nr. 1 und 10 auf korrekten Wert prüfen. Spezifikation: 2,53-2,93 KΩ	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen
7	Mit Ohmmeter auf Durchgang zwischen Klemme Nr. 10 und Masse prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen
8	- Nach dem Wiederanschluß des Raddrehzahl-sensor-Steckers, ABS-Steuergerätstecker abklemmen. - Widerstand zwischen den Klemmen Nr. 1 und 10 des ABS-Steuergeräts prüfen. Spezifikation: 2,53-2,93 KΩ	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	1,3 KΩ oder größer: Unterbrochenes Kabel instandsetzen oder ersetzen Unter 1 KΩ: Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen
9	Mit Ohmmeter zwischen Klemme Nr. 8 und 1 am ABS-Steuergerät auf Durchgang prüfen.	Ja	- ABS-Steuergerätstecker auf korrekten Anschluß prüfen - Falls kein Fehler vorhanden, ABS-Steuergerät ersetzen
		Nein	Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen

DETAILPRÜFUNG B

Ausgefallenes Teil	Raddrehzahlsensor (VR)		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst Grundprüfungen durchführen			
1	- Fahrzeug anheben und aufbocken. - ABS-Rotor auf beschädigte oder fehlende Zähne prüfen - ABS-Rotor zur Prüfung aller Zähne drehen	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	ABS-Rotor ersetzen
2	Auf lose Sensorbefestigung prüfen	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Sensor gemäß Spezifikation festziehen
3	Luftspalt zwischen Raddrehzahlsensor und Rotor prüfen: 0,13-1,5 mm	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor oder Rotor ersetzen
4	Folgende Punkte prüfen: - Schaltungen, die Geräuschentwicklung verursachen können (Motor oder Zündsystem) - Raddrehzahlsensor-Kabelstrang (Falsche Verkabelung) - Luftspalt zwischen Sensor und Rotor verschmutzt	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor und Rotor instandsetzen, ggf. ersetzen
5	Raddrehzahlsensor-Stecker auf korrekten Anschluß, Korrosion und Deformation prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor-Stecker instandsetzen, ggf. ersetzen
6	Raddrehzahlsensor-Stecker bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. - Widerstand zwischen Klemmen Nr. 2 und 11 auf korrekten Wert prüfen. Spezifikation: 2,53-2,93 KΩ	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen
7	Mit Ohmmeter auf Durchgang zwischen Klemme Nr. 11 und Masse prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen
8	- Nach dem Wiederanschluß des Raddrehzahl-sensor-Steckers, ABS-Steuergerätstecker abklemmen. - Widerstand zwischen Klemme Nr. 2 und 11 des ABS- Steuergeräts prüfen. Spezifikation: 2,53-2,93 KΩ	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	1,3 KΩ oder mehr: Unterbrochenes Kabel instandsetzen oder ersetzen Unter 1 KΩ: Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen
9	Mit Ohmmeter zwischen Klemme Nr. 2 und 8 am ABS-Steuergerät auf Durchgang prüfen. - Falls kein Fehler vorhanden, ABS-Steuergerät ersetzen.	Ja	- ABS-Steuergerätstecker auf korrekten Anschluß prüfen - Falls OK, ABS -Steuergerät ersetzen
		Nein	Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen

DETAILPRÜFUNG C

Ausgefallenes Teil	Raddrehzahlsensor (HR)		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst Grundprüfungen durchführen			
1	- Fahrzeug anheben und aufbocken. - ABS-Rotor auf beschädigte oder fehlende Zähne prüfen - Raddrehzahlsensor zur Prüfung aller Zähne drehen	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	ABS-Rotor ersetzen
2	Auf lose Sensorbefestigung prüfen	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Sensor festziehen
3	Luftspalt zwischen Raddrehzahlsensor und Rotor prüfen: 0,1-1,5 mm	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor oder Rotor ersetzen
4	Folgende Punkte prüfen: - Schaltungen, die Geräuschentwicklung verursachen können (Motor oder Zündsystem) - Raddrehzahlsensor-Kabelstrang (Falsche Verkabelung) - Luftspalt zwischen Sensor und Rotor verschmutzt	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor und Rotor instandsetzen, ggf. ersetzen
5	- Raddrehzahlsensor-Stecker auf korrekten Anschluß, Korrosion und Deformation prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor-Stecker instandsetzen, ggf. ersetzen
6	Raddrehzahlsensor-Stecker bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. - Widerstand zwischen Klemmen Nr. 4 und 13 auf korrekten Wert prüfen. Spezifikation: 1,23-1,433 KΩ	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen
7	Mit Ohmmeter auf Durchgang zwischen Klemme Nr. 13 und Masse prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen
8	- Nach dem Wiederanschluß des Raddrehzahl-sensor-Steckers, ABS-Steuergerätstecker abklemmen. - Prüfen, ob Widerstand zwischen Klemme Nr. 4 und 13 des ABS-Steuergeräts korrekt ist. Spezifikation: 1,23-1,43 KΩ	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	1,3 KΩ oder mehr: Unterbrochenes Kabel instandsetzen oder ersetzen Unter 1 KΩ: Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen
9	Mit Ohmmeter zwischen Klemme Nr. 8 und 4 am ABS-Steuergerät auf Durchgang prüfen.	Ja	- ABS-Steuergerätstecker auf korrekten Anschluß prüfen - Falls kein Fehler vorhanden, ABS-Steuergerät ersetzen
		Nein	Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen

DETAILPRÜFUNG D

Ausgefallenes Teil	Raddrehzahlsensor (HL)		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst Grundprüfungen durchführen			
1	- Fahrzeug anheben und aufbocken. - ABS-Rotor auf beschädigte oder fehlende Zähne prüfen - Raddrehzahlsensor zur Prüfung aller Zähne drehen	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	ABS-Rotor ersetzen
2	Auf lose Sensorbefestigung prüfen	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Sensor festziehen
3	Luftspalt zwischen Raddrehzahlsensor und Rotor prüfen: 0,1-1,5 mm	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor oder Rotor ersetzen
4	Folgende Punkte prüfen: - Schaltungen, die Geräuschentwicklung verursachen können (Motor oder Zündsystem) - Raddrehzahlsensor-Kabelstrang (Falsche Verkabelung) - Luftspalt zwischen Sensor und Rotor verschmutzt	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor und Rotor instandsetzen, ggf. ersetzen
5	Raddrehzahlsensor-Stecker auf korrekten Anschluß, Korrosion und Deformation prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor-Stecker instandsetzen, ggf. ersetzen
6	Raddrehzahlsensor-Stecker bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. - Widerstand zwischen Klemmen Nr. 3 und 12 auf korrekten Wert prüfen. Spezifikation: 1,23-1,43 KΩ	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen
7	Mit Ohmmeter auf Durchgang zwischen Klemme Nr. 12 und Masse prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen
8	- Nach dem Wiederanschluß des Raddrehzahl-sensor-Steckers, ABS-Steuergerätstecker abklemmen. - Prüfen, ob Widerstand zwischen Klemme Nr. 3 und 12 des ABS-Steuergeräts korrekt ist. Spezifikation: 1,23-1,43 KΩ	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	1,3 KΩ oder mehr: Unterbrechung im Kabel beheben oder Kabel ersetzen Unter 1 KΩ: Kurzschluß im Kabel beheben oder Kabel ersetzen
9	Mit Ohmmeter zwischen Klemme Nr. 8 und 3 am ABS-Steuergerät auf Durchgang prüfen. - Falls kein Fehler vorhanden, ABS-Steuer-gerät ersetzen.	Ja	ABS-Steuergerätstecker auf korrekten Anschluß prüfen
		Nein	Kurzschluß im Kabel beheben oder Kabel ersetzen

DETAILPRÜFUNG E

Ausgefallenes Teil	ABS-Warnleuchte leuchtet auf, aber keine Fehlercodeausgabe		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst Grundprüfungen durchführen			
1	ABS-Sicherungen bei ausgeschalteter Zündung auf ordnungsgemäßen Kontakt prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Nach Ersatz einer Sicherung Verkabelung auf Anschluß prüfen
2	ABS-Steuergerätstecker abklemmen und Masseklemmen (Nr.8 und 24) und Masseanschluß des Diagnosesteckers prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Kabelstrang auf Unterbrechung prüfen
3	Bei eingeschalteter Zündung zwischen den Klemmen Nr. 8 und 16 des ABS-Steuer-gerätsteckers auf Batteriespannung prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Kabelstrang der ABS-Warnleuchte auf Unterbrechung prüfen
4	Bei eingeschalteter Zündung zwischen den Klemmen Nr. 8 und 23 des ABS-Steuer-gerätsteckers auf Batteriespannung prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Kabelstrang auf Unterbrechung prüfen
5	Bei eingeschalteter Zündung prüfen, ob zwischen den Steckerklemmen Nr. 8 und 22 des ABS-Steuergeräts 5V anliegen.	Ja	Wenn Kabelsteckerverbindung OK, ABS-Steuergerät ersetzen
		Nein	Kabelstrang auf Unterbrechung prüfen

DETAILPRÜFUNG F

Ausgefallenes Teil	Hydrauliksystem		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst Grundprüfungen durchführen			
1	Fahrzeug anheben und sicher aufbocken. - Gangschalthebel in Neutralstellung bringen - Feststellbremse lösen - Rad mit der Hand auf Freigängigkeit prüfen	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren
		Nein	Radbremszylinder, Feststellbremse und dazugehörige Teile prüfen
2	Sicherstellen, daß sich das Rad bei betätigtem Bremspedal nicht dreht.	Ja	Mit der nächsten Prüfung fortfahren
		Nein	Bauteile der Bremsanlage prüfen

DETAILPRÜFUNG G

Ausgefallenes Teil	Hydraulik-Steuergerät		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst Grundprüfungen durchführen			
1	Folgende Punkte prüfen (Blinkcode oder Fehlercode): - Stromkreis des Haltedruck-Magnetventils unterbrochen oder Ausgang des Steuergeräts kurzgeschlossen - Stromkreis des Reduziermagnetventils unterbrochen oder Ausgang des Steuergeräts kurzgeschlossen - Stromkreis des Haltedruck-Magnetventils kurzgeschlossen oder Ausgang des Steuergeräts unterbrochen - Stromkreis des Reduziermagnetventils kurzgeschlossen oder Ausgang des Steuergeräts unterbrochen	Ja	Mit der nächsten Detailprüfung fortfahren
		Nein	Hydraulik-Steuergerät ersetzen

DETAILPRÜFUNG H

Ausgefallenes Teil	Hydraulik-Steuergerät		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst Grundprüfungen durchführen			
1	Folgende Punkte prüfen (Fehlercodes auslesen): - Relais-Stromkreis unterbrochen - Relais-Stromkreis kurzgeschlossen - RAM-Schreib-/Lesefehler	Ja	Erneut Grundprüfungen durchführen
	- Prüffunktion außer Betrieb - Haltedruckdauer zu lang - Druckreduzierdauer zu lang - Fehlfunktion Mikroprozessor - Zyklusüberschreitung	Nein	Elektronik-Steuergerät ersetzen

Funktionsbeschreibung

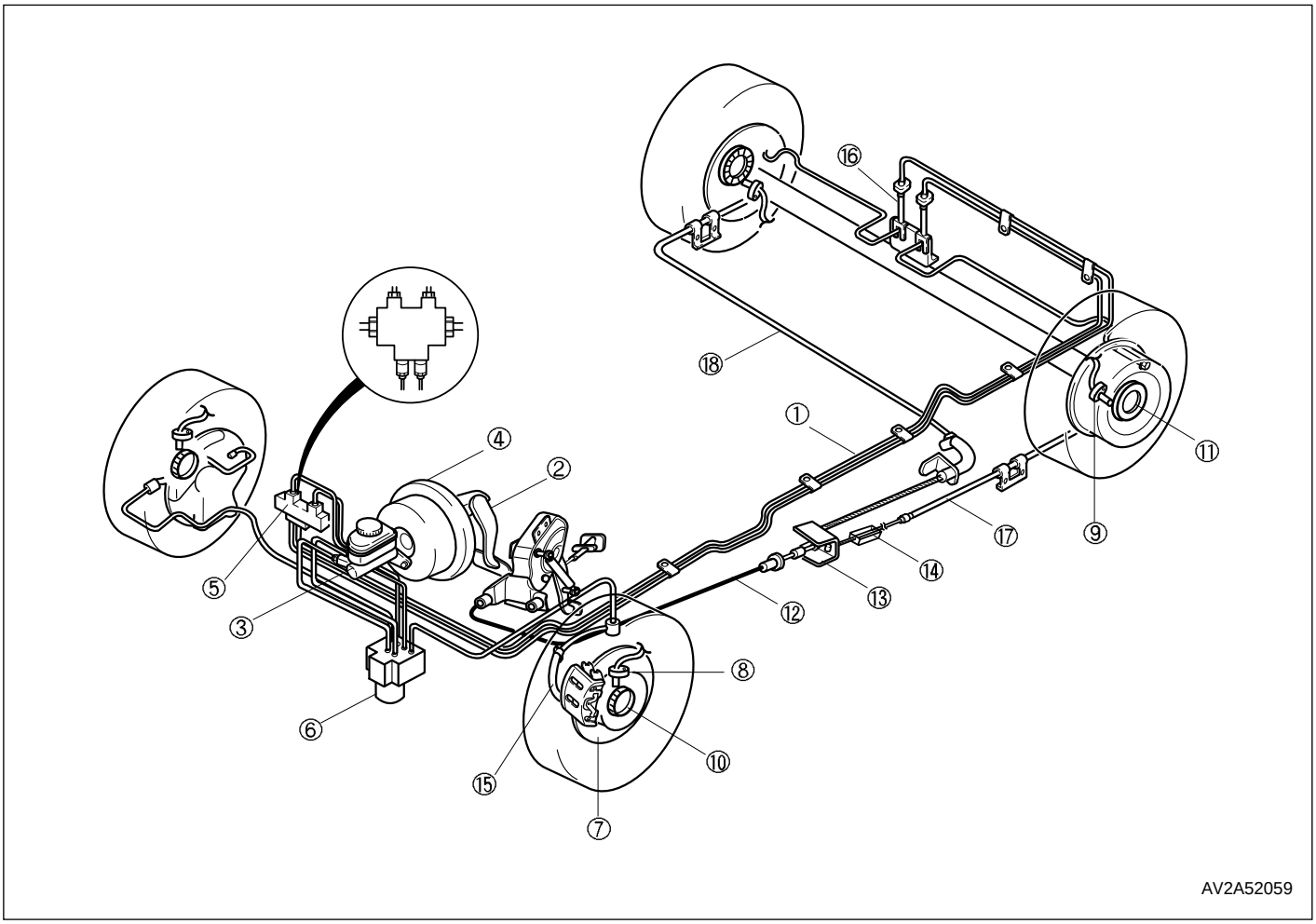
Antiblockiersystem (ABS)

Konstruktionsansicht

Wetter und Straßenzustand sowie die Beschaffenheit der Reifen haben Einfluß auf die Bremsleistung eines Fahrzeugs. Das System EBC 430 wurde so konzipiert, daß der bestmögliche Kompromiß zwischen Bremsweg, stabilem Fahrverhalten und Lenkbarkeit erreicht wurde.

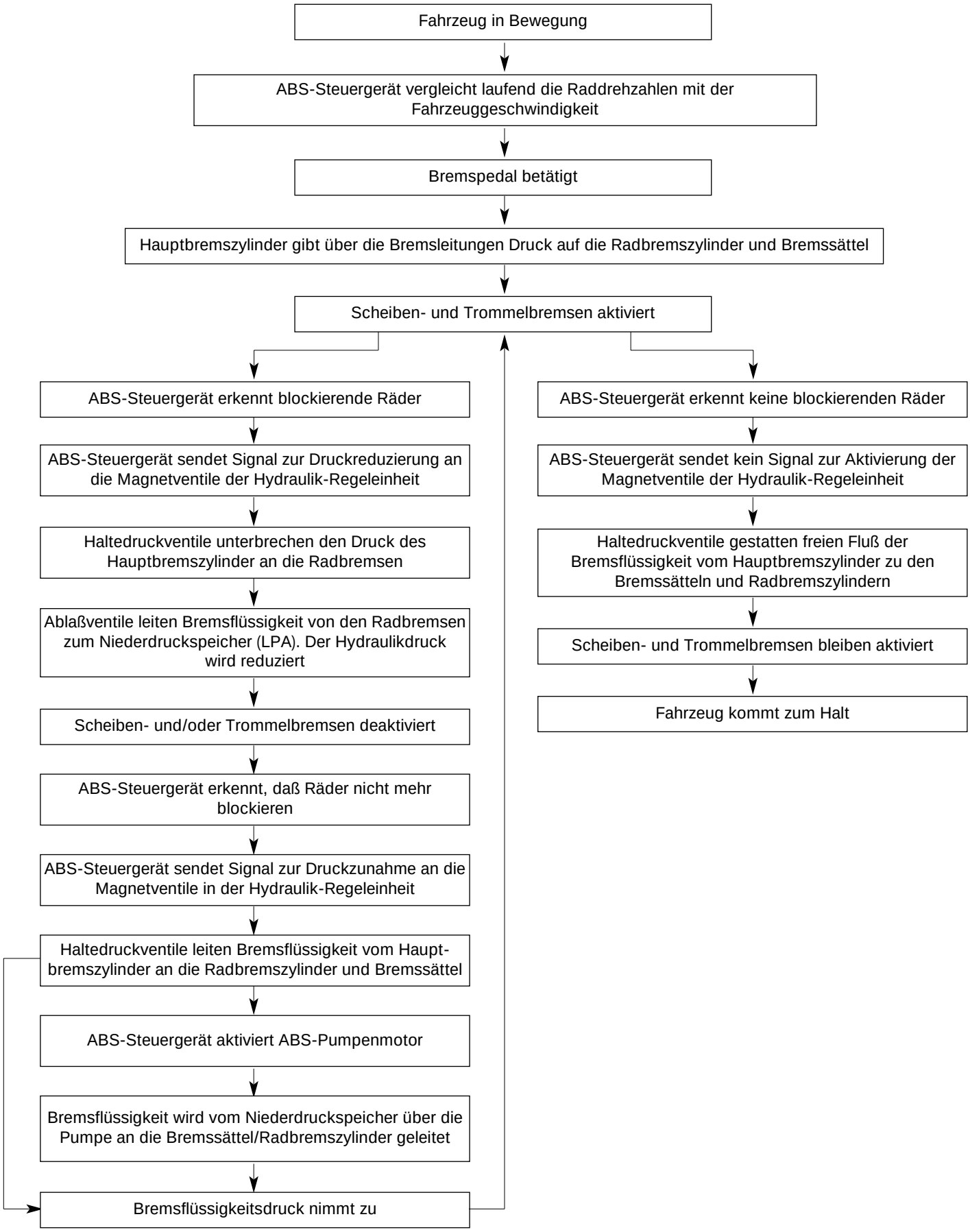
Das auf alle 4 Räder wirkende Antiblockiersystem (ABS) bietet dem Fahrer folgende Vorteile:

- Verbesserte Lenkbarkeit des Fahrzeugs beim Bremsvorgang.
- Erhöhte Stabilität durch maximale Traktion (auf fast allen Untergründen).



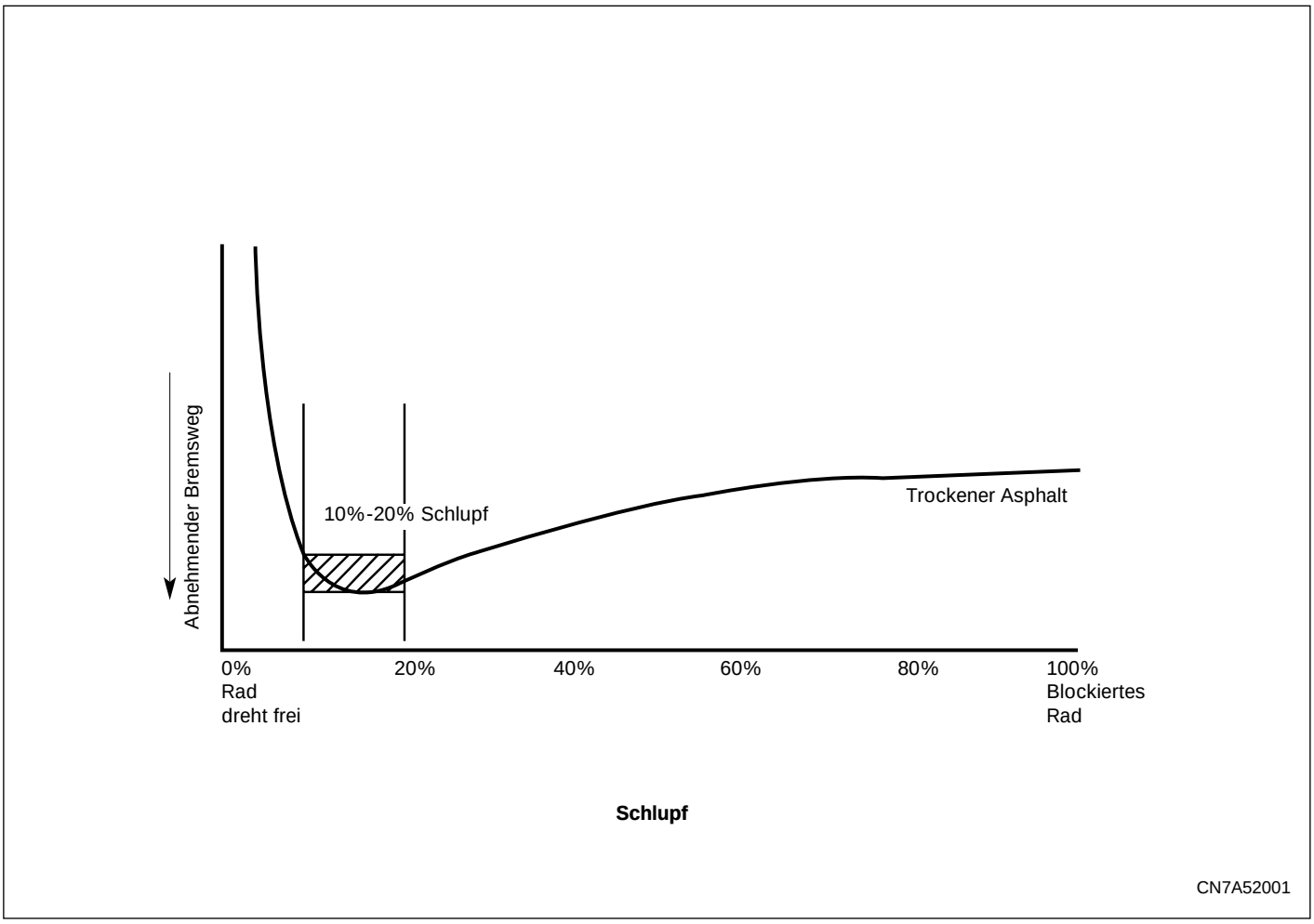
(1) Bremsleitung
(2) Bremspedal
(3) Hauptbremszylinder
(4) Bremskraftverstärker
(5) Bremskraftregelventil
(6) Hydraulische und elektronische Regeleinheit (EHCU)
(7) Bremsscheibe vorn
(8) Raddrehzahlsensor vorn
(9) Raddrehzahlsensor hinten
(10) Signalgeber vorn
(11) Signalgeber hinten
(12) Feststellbremsseil vorn
(13) Ausgleichsbügel
(14) Einstellvorrichtung
(15) Bremsschlauch vorn
(16) Bremsschlauch hinten
(17) Feststellbremsseil hinten links
(18) Feststellbremsseil hinten rechts

Systemfunktion (Flußdiagramm)



Radschlupf

Das Bremsverhalten eines Fahrzeugs hängt vom Kontakt zwischen Reifen und Fahrbahn ab. Bei einem Schlupfwert von 0 % dreht sich das Rad frei. Bei 100 % Schlupf blockiert das Rad und der Reifen rutscht durch die Massenträgheit des Fahrzeugs weiter. Unter diesen Umständen kommt es zum Verlust der Manövrierbarkeit und der Stabilität des Fahrzeugs.
Im Normalfall haben die Reifen beim heftigen Bremsen einen Schlupf von 10 % bis 20 %. In diesem Bereich sind sowohl der Bremsweg als auch die Manövrierbarkeit optimal. Etwas Schlupf ist notwenig, um das Rad anzuhalten und eine optimale Verzögerung zu erreichen.



Funktionsbeschreibung

Beim EBC 430 handelt es sich um ein 4-Kanalsystem, da vier eigenständige Hydraulik-Regelkreise gesteuert werden (ein Regelkreis pro Rad). Die Steuerung erfolgt auf Grundlage der Eingangssignale der einzelnen Raddrehzahlsensoren (ein Sensor pro Rad).
Das ABS verhindert das Blockieren der Räder durch Verändern des Bremsdrucks bei heftigen Bremsmanövern. Unter den meisten Bedingungen erhöht EBC 430 die Manövrierbarkeit bei Vollbremsungen und reduziert gleichzeitig den Bremsweg.

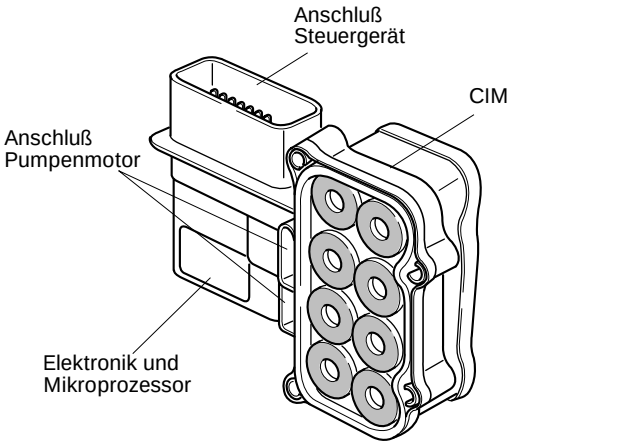
✱ *Hinweis*
DAS PUMPEN MIT DEM BREMSPEDAL ist nicht mehr erfoderlich und SOLLTE UNTERLASSEN WERDEN.

Das ABS steuert die vier Kanäle unabhängig voneinander. Die zur Aktivierung der ABS-Funktion erforderliche Bremskraft hängt von den Fahrbahnverhältnissen und dem “Grip” der Reifen ab. Bei trockenen Untergründen setzt die ABS-Funktion in der Regel später ein als auf nasser Fahrbahn.
Beim Einsetzen der ABS-Funktion fühlt der Fahrer das Pulsieren des Bremspedals. Außerdem sind Geräusche aus dem Motorraum zu hören. Dabei handelt es sich um normale Vorgänge. Pedalkraft und -gefühl sind beim Bremsen ohne Einsatz des ABS mit herkömmlichen Bremsanlagen vergleichbar.

Elektronische Steuereinheit (ECU)

Einführung

Elektronik und Mikroprozessor bilden zusammen mit den Magnetventilspulen eine Einheit (CIM=Coil Integrated Module). Das Steuergerät sitzt direkt auf der Hydraulik-Regeleinheit. Die Spulen dienen zur Auslösung der Hydraulikventile beim Einsetzen des ABS. Das Steuergerät überwacht gleichzeitig den Systemstatus.



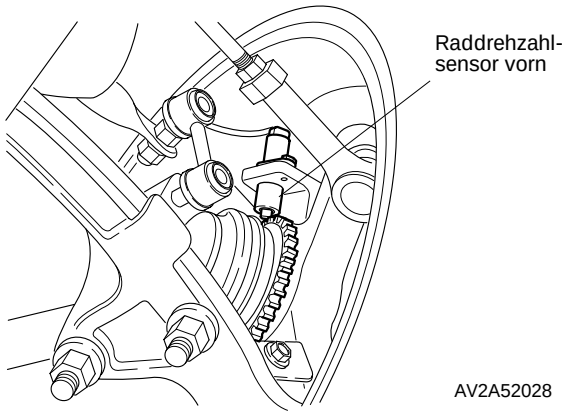
AV2A52021

Selbstüberwachung

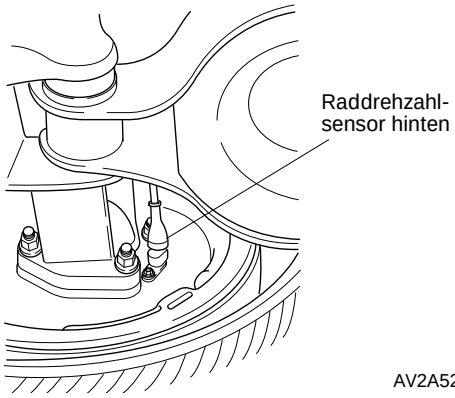
Das Steuergerät überwacht die Systemkomponenten auf Fehlfunktionen. Bei Ermittlung einer Fehlfunktion setzt das ABS einen Fehlercode und schaltet die bernsteinfarbene ABS-Leuchte ein. Das ABS wird darauf hin deaktiviert. Die herkömmliche Bremsanlage bleibt davon unberührt.
Beim Einschalten der Zündung führt das Steuergerät einen Selbsttest der ABS-Elektronik durch, der über die ABS-Warnleuchte angezeigt wird.

Raddrehzahlsensor

Bei den Raddrehzahlsensoren handelt es sich um einpolige Sensoren mit variablem Widerstand, die an den Hinterradnaben bzw. an den Achsschenkeln der Vorderachse befestigt sind. Die dazu gehörigen gezahnten Signalgeber sind in die Hinterradnaben bzw. auf die Halbwellen gepreßt. Die Frequenz des erzeugten Signals entspricht der jeweiligen Raddrehzahl und wird vom Steuergerät zur Überwachung der Raddrehzahlen verwendet.



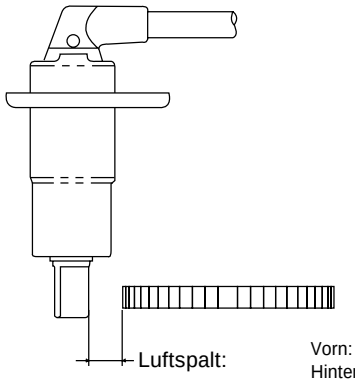
AV2A52028



AV2A52029

Die Zähne des Rotors durchqueren das Magnetfeld des Sensors und erzeugen dabei eine Induktionsspannung. Die Signalfrequenz ändert sich proportional zur Raddrehzahl. Das Steuergerät überwacht das Signal und aktiviert die ABS-Funktion, wenn die Drehzahlabnahme eines oder mehrerer Räder außerhalb eines bestimmten Bereichs liegt.

Raddrehzahlsensor und Signalgeber



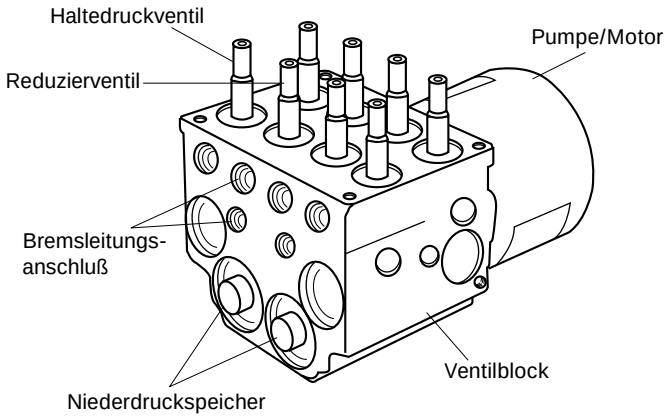
Vorn: 0,13-1,50 mm
Hinten: 0,11-1,53 mm

CN7A52002

Hydraulik-Regeleinheit

Die in einem Aluminiumgehäuse untergebrachte Hydraulik-Regeleinheit (HCU) besteht aus den folgenden Bauteilen:

- **Haltedruckventile.** Das HCU enthält ein Haltedruckventil pro ABS-Kreis. Die Ventile sind normalerweise geöffnet, um Bremsflüssigkeit durchzulassen.
- **Reduzierventile.** Das HCU enthält ein Reduzierventil pro ABS-Kreis. Die Ventile sind normalerweise geschlossen, damit keine Bremsflüssigkeit zum Druckspeicher gelangt.
- **Niederdruckspeicher.** Der Niederdruckspeicher dient der Aufnahme von Bremsflüssigkeit bei der Druckreduzierung im ABS-Fall. Das HCU enthält einen Niederdruckspeicher pro Hauptbremszylinder-Kreislauf.
- **Dämpfungsglied.** Das Dämpfungsglied gleicht Pedalbewegungen als Reaktion auf die Druckschwankungen aus.
- **Pumpe.** Die Pumpe führt Bremsflüssigkeit aus dem Niederdruckspeicher zum Hauptbremszylinder zurück.
- **Pumpenmotor.** Der Pumpenmotor treibt die Hydraulikpumpe an.



AV2A52022

Betriebsmodi

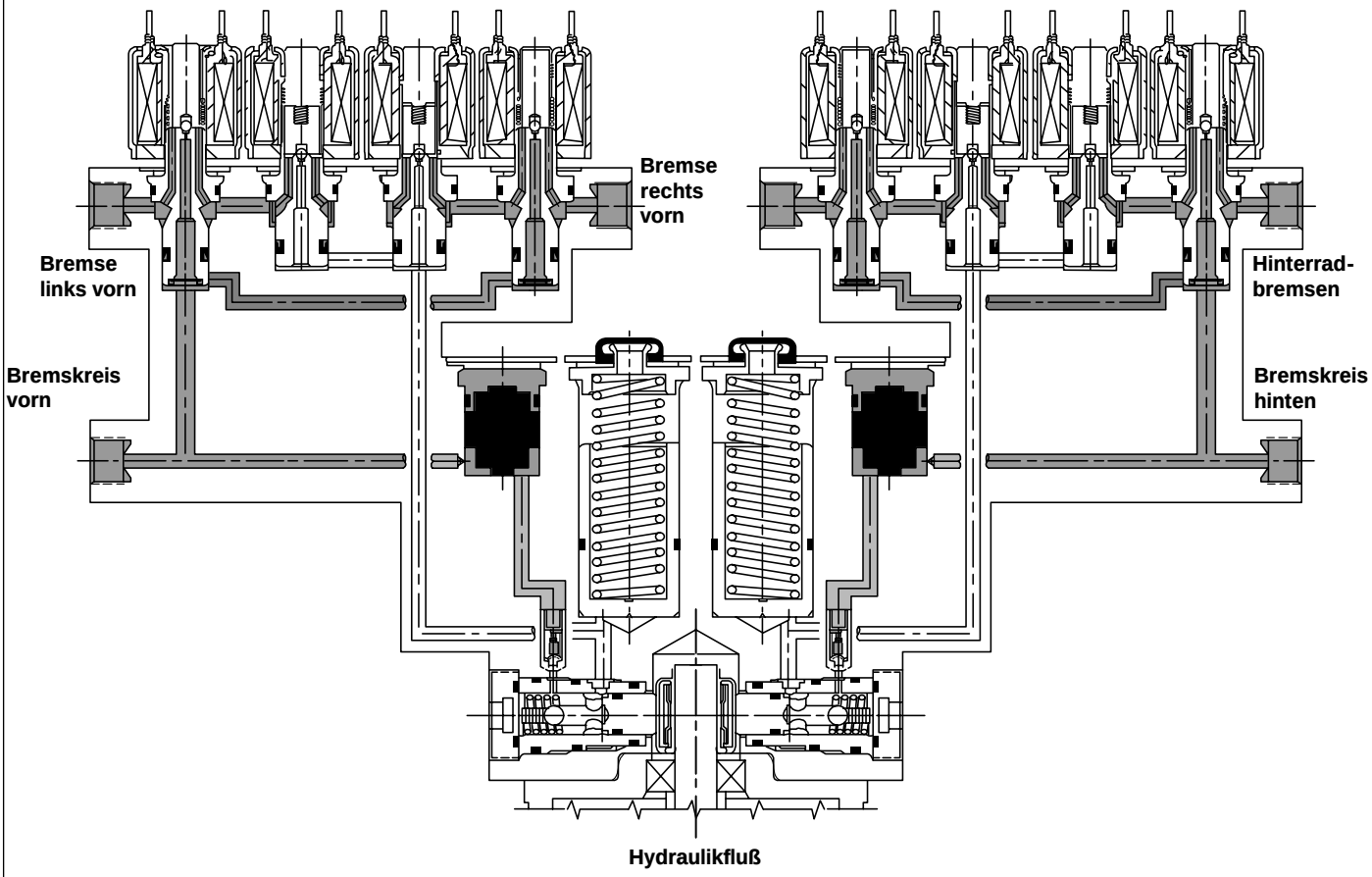
Es folgen die fünf ABS-Betriebsmodi:

1. Normales Bremsen
2. Druck halten
3. Druckminderung
4. Druckaufbau
5. Bremse lösen

Herkömmlicher Bremsvorgang

Beim herkömmlichen Bremsen wird über das Bremspedal Flüssigkeit vom Hauptbremszylinder durch den Bremskraftverteiler in die Hydraulik-Regeleinheit gedrückt. Innerhalb des Hydraulikblocks wird der Druck durch die normalerweise geöffneten Haltedruckventile, um die normalerweise geschlossenen Reduzierventile herum und schließlich zu den Radbremsen (siehe Abbildung auf der folgenden Seite) geleitet.
Auch wenn das ABS bei normalen Bremsungen passiv bleibt, überwacht das Steuergerät die Raddrehzahlsensoren ständig auf hohe Verzögerungswerte.

✻ *Hinweis*
Die herkömmliche Bremsanlage bleibt auch bei einem Ausfall des ABS funktionstüchtig.



NORMALES BREMSEN

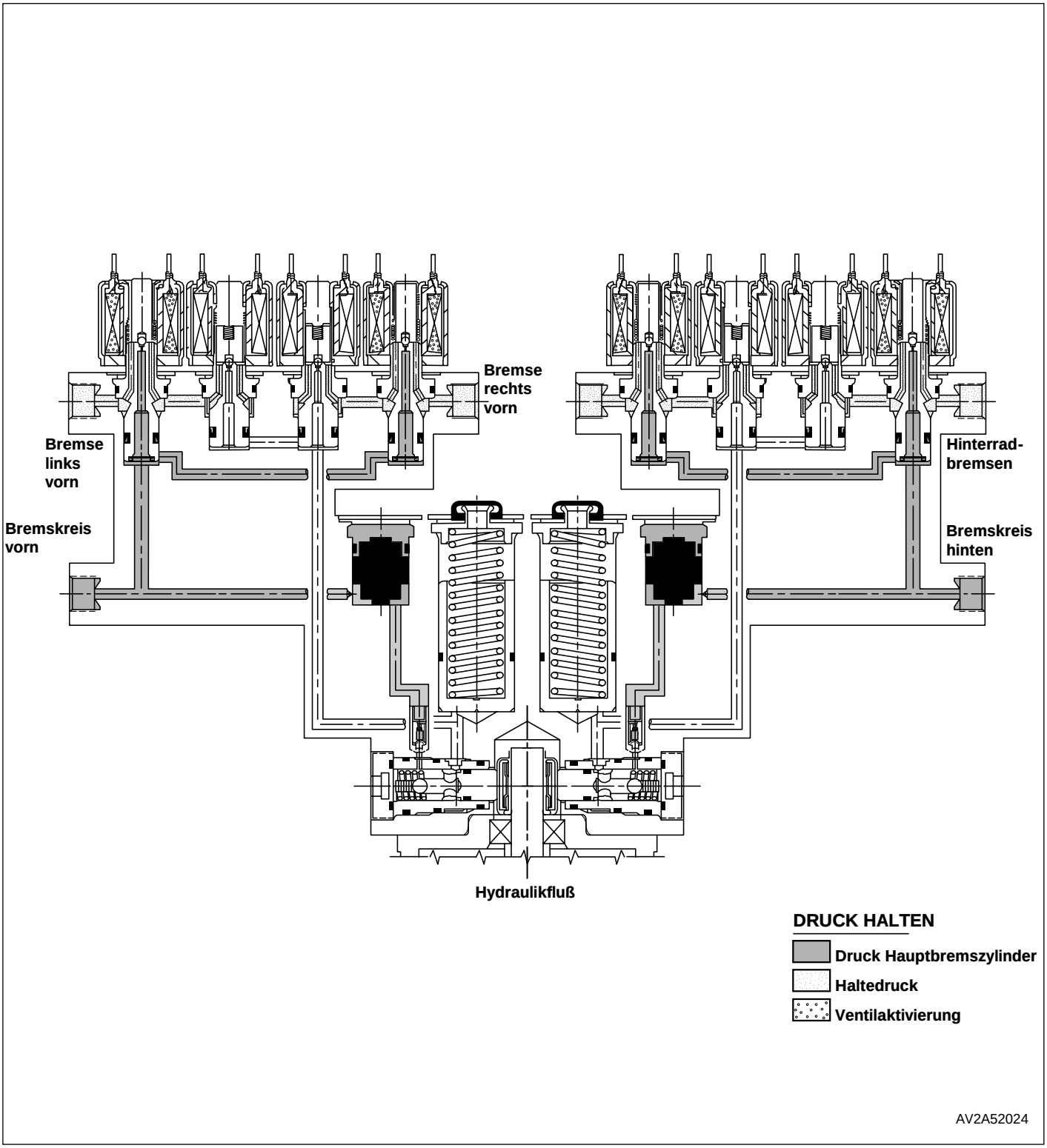
Druck Hauptbremszylinder

AV2A52023

Druck halten

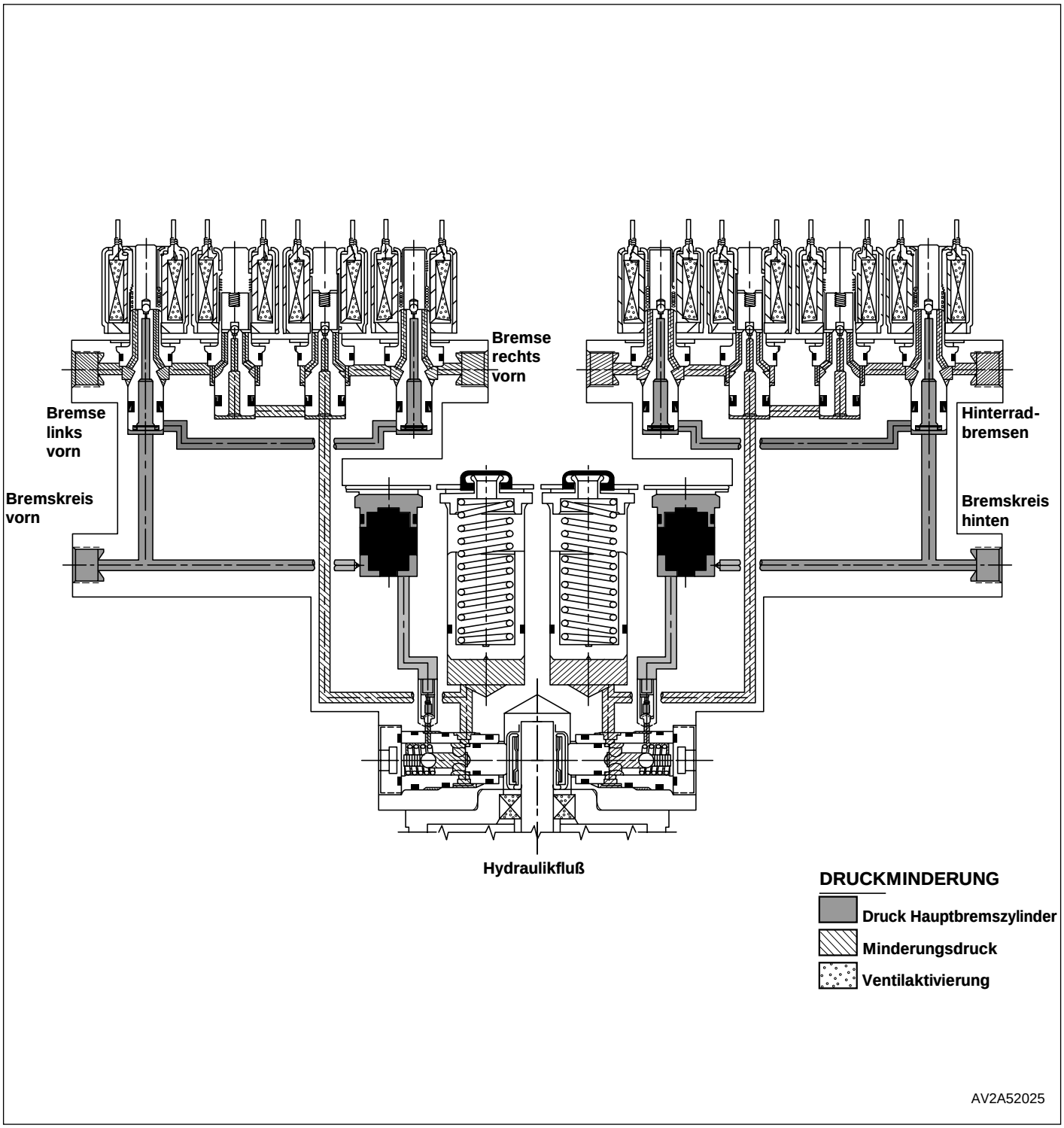
Beim Betätigen der Bremse erhält das Steuergerät ein Signal für den möglicherweise bevorstehenden Einsatz des ABS. Wenn die Daten der Raddrehzahlsensoren eine zu starke Verzögerung anzeigen, wird zunächst der Druck gehalten (siehe Abbildung).

Das Steuergerät schließt die Haltedruckventile, so daß kein zusätzlicher Bremsdruck aufgebaut wird. Obwohl die Kanäle des Systems unabhängig voneinander arbeiten, werden beide Haltedruckventile für die Vorderradbremsen geschlossen, sobald ermittelt wird, daß eines der Vorderräder zu stark verzögert.



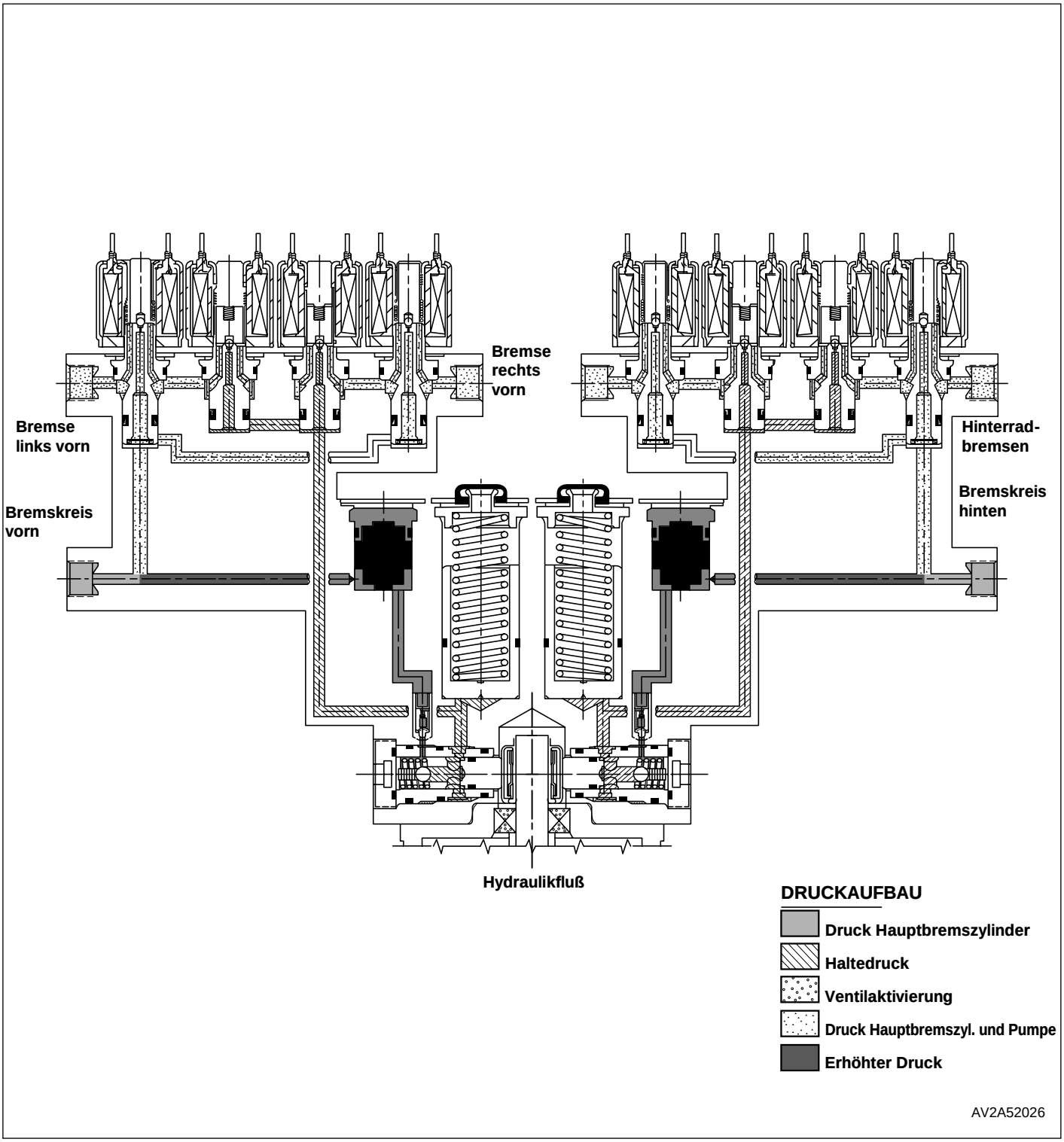
Druckminderung

Nach dem Halten des Drucks muß dieser reduziert werden, um das Drehen der Räder wieder zu gestatten. Dies wird erreicht, indem ein Teil des Drucks an den Niederdruckspeicher geleitet wird.
Das Steuergerät öffnet das/die Reduzierventil(e). Bremsflüssigkeit wird aus den Bremskanälen in den Niederdruckspeicher geleitet. Dies geschieht in sehr kleinen Öffnungs- und Schließintervallen des Reduzierventils. Der Bremsdruck an den Bremssätteln/Radbremszylindern wird abgesenkt und die Räder beginnen wieder zu drehen.
Die aus dem System entfernte Bremsflüssigkeit wird im Niederdruckspeicher gespeichert. Ein Teil der Flüssigkeit dient dem Fluten der Pumpe. Die Reduzierventile der einzelnen Kanäle arbeiten unabhängig voneinander.
Während der Reduzierung befindet sich das ABS weiterhin im Haltemodus. Der Pumpenmotor wird aktiviert, damit die Pumpen Bremsflüssigkeit aus dem Niederdruckspeicher abpumpen können (siehe Abbildung).



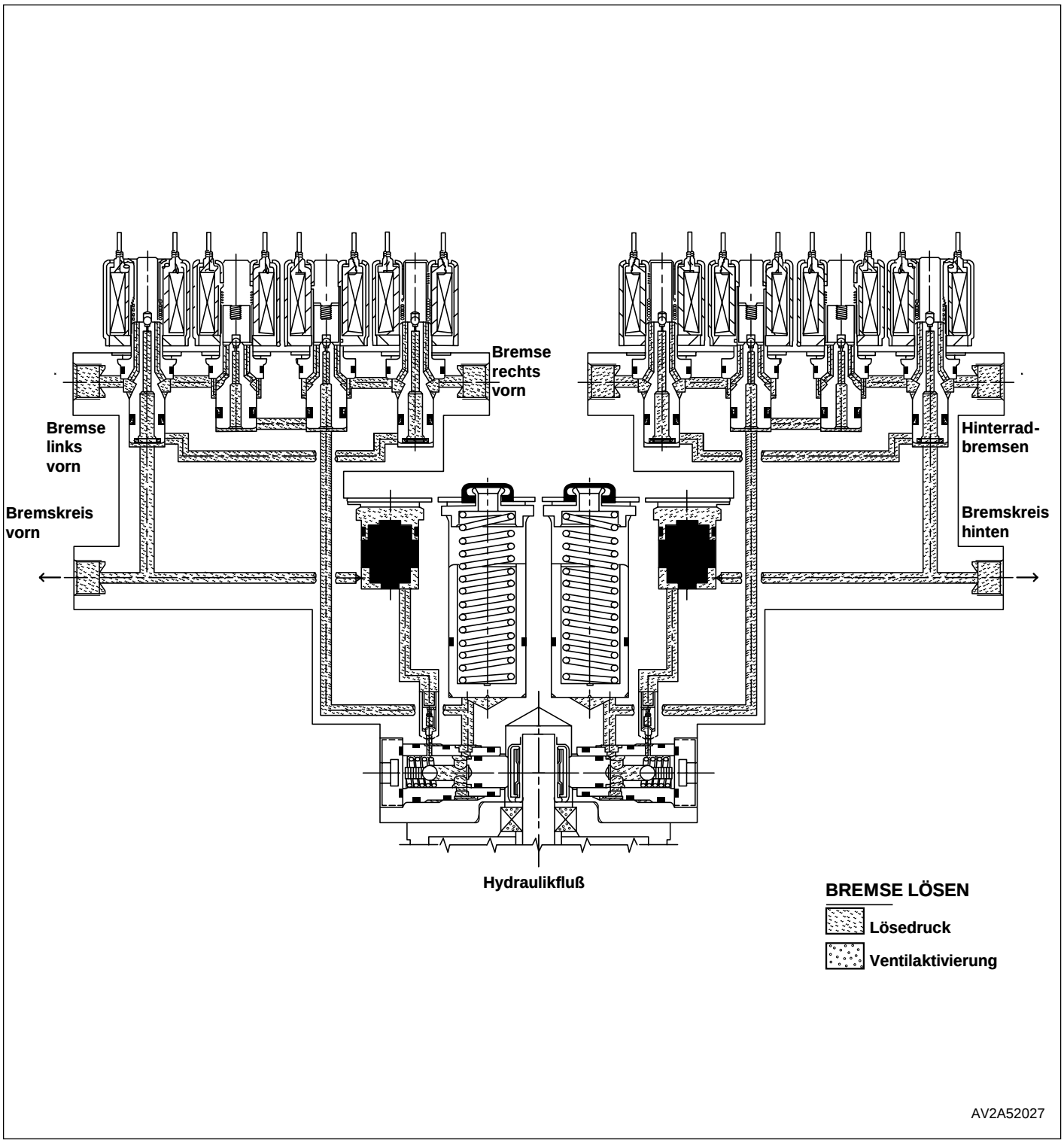
Druckaufbau

In diesem Modus wird der Bremsdruck wieder erhöht. Das Haltedruckventil wird vorübergehend geöffnet, damit der Druck der Pumpe und des Hauptbremszylinders die Bremsen erreicht. Dieser kontrollierte Druckaufbau hält an, bis die Verzögerung einen bestimmten Wert erreicht oder der Bremsdruck dem Druck des Hauptbremszylinders entspricht. Dabei pulsiert das Bremspedal, wobei es sich um ein normales Phänomen und nicht um eine Fehlfunktion handelt. Bei zunehmendem Druck verlangsamt sich die Drehung der Räder. Wenn das Steuergerät zu hohe Verzögerungswerte ermittel, wird der ABS-Zyklus wiederholt. Es handelt sich um sehr kurze Zyklen. Sie sind mit der sogenannten “Stotterbremse” vergleichbar, aber um ein Vielfaches schneller und genauer. Die Zyklen werden wiederholt, bis die Bremse gelöst wird oder der Einsatz des ABS nicht länger erforderlich ist (siehe Abbildung).



Bremse lösen

Nach dem ABS-Einsatz läuft der Pumpenmotor eine Weile weiter, damit die Pumpen die Bremsflüssigkeit aus dem Niederdruckspeicher abpumpen können. Während die Flüssigkeit in den Hauptbremszylinder zurückkehrt, wird der Kolben durch die Rückholfeder des Niederdruckspeichers in seine Ausgangsstellung gedrückt.



Aus- und Einbau

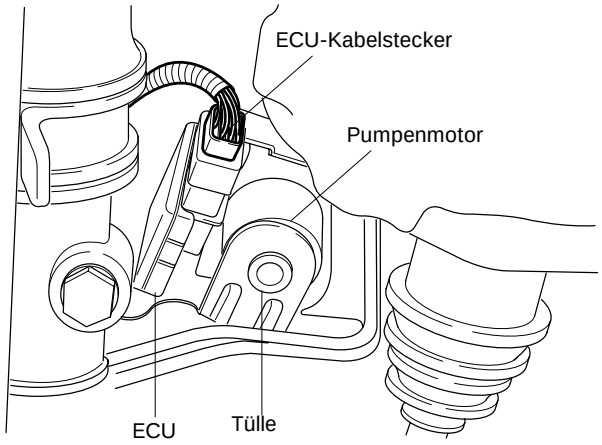
Antiblockiersystem (ABS)

Elektronisches Steuergerät (ECU)

Ausbau

1. Zündung ausschalten.
2. Kabelstecker des Steuergeräts abklemmen.

Achtung
Klemmen des Steuergerät-Kabelsteckers im abgeklemmten Zustand nicht an 12 V legen.

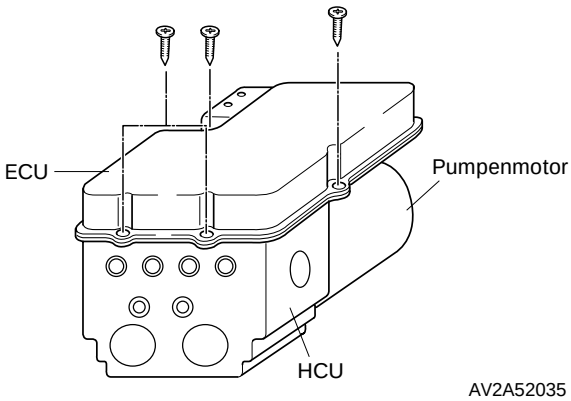


AV2A52033

3. Einbaulage der einzelnen Bremsleitungen markieren.

Achtung
Hydraulik-Regeleinheit vor dem Abbauen der Leitungen gründlich reinigen, damit keine Schmutzpartikel in die Anschlüsse eindringen können.

4. Bremsleitungen vom Hydraulikblock abbauen.
5. Befestigungsstift und Tülle von der Halterung der Regeleinheit lösen und Einheit von der Halterung abbauen.
6. Befestigungsschrauben (4 Stck.) zwischen HCU und ECU lösen.



AV2A52035

7. ECU vom HCU trennen.
8. Oberseite der Hydraulik-Regeleinheit mit einem sauberen Tuch trocken abwischen.

Einbau

1. ECU und HCU zusammenbauen und Schrauben (4 Stck.) festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 3-5 Nm

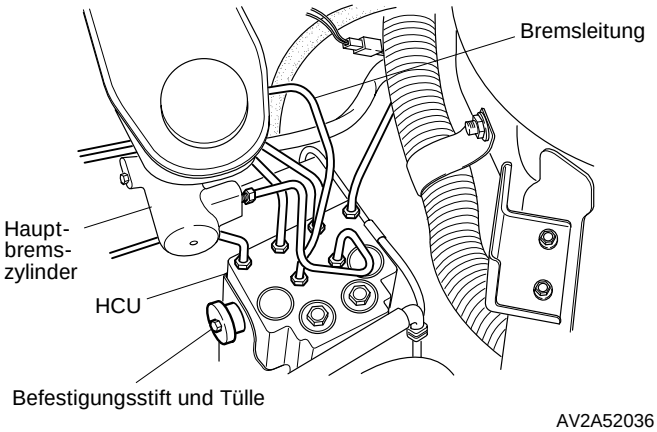
2. Regeleinheit in die Halterung einsetzen.
3. Befestigungsstift und Tülle an der Halterung befestigen.

   Drehmoment: 13-16 Nm

4. Bremsleitungen (6 Stck.) anschließen. Darauf achten, daß die vier abgehenden Leitungen jeweils an den richtigen Anschluß angeschlossen sind. Leitungsmuttern festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 13-22 Nm

✱ *Hinweis*
Die Bremsleitungen müssen korrekt an den Ventilblock angeschlossen werden, um die störungsfreie Funktion des ABS zu gewährleisten.

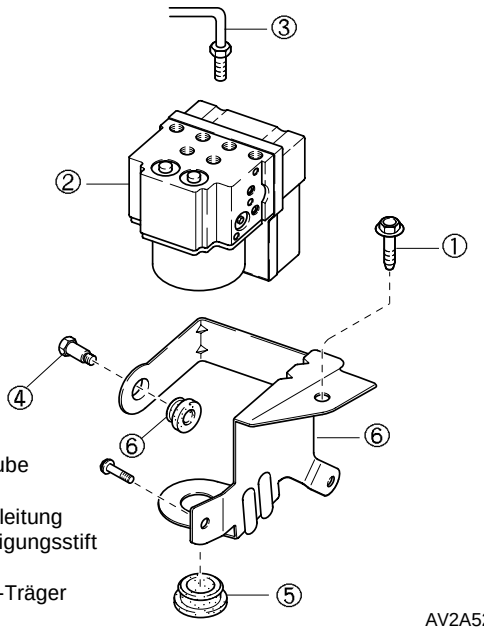


AV2A52036

5. Kabelstecker des Steuergeräts an das PCM anklemmen.
6. Bremsanlage entlüften.
7. Probefahrt durchführen und konventionelle Bremsanlage sowie ABS auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.

Hydraulik-Regeleinheit

Ausbau



1. Schraube
2. EHCU
3. Bremsleitung
4. Befestigungsstift
5. Tülle
6. EHCU-Träger

AV2A52030

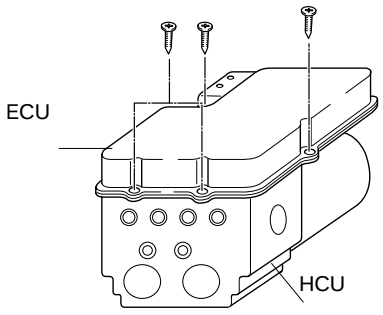
1. Zündung ausschalten.
2. Kabelstecker des Steuergeräts abklemmen.

Achtung
Klemmen des Steuergerät-Kabelsteckers im abgeklemmten Zustand nicht an 12 V legen.

3. Einbaulage der einzelnen Bremsleitungen markieren.

Achtung
Hydraulik-Regeleinheit vor dem Abbauen der Leitungen gründlich reinigen, damit keine Schmutzpartikel in die Anschlüsse eindringen können.

4. Bremsleitungen von der Regeleinheit abbauen.
5. Befestigungsschrauben des EHCU-Trägers vom Kotflügel abschrauben.
6. EHCU mit Halterung ausbauen.
7. Befestigungsstift und Tülle von der Halterung der Regeleinheit lösen und Einheit vom Träger abbauen.
8. Befestigungsschrauben (4 Stck.) zwischen HCU und ECU lösen. ECU von HCU trennen.



AV2A52035

9. Dichtung des Steuergeräts auf Unversehrtheit prüfen.

Einbau

1. ECU und HCU zusammenbauen.
2. Schrauben wie folgt festziehen:
   A. Alle Schrauben einsetzen und von Hand anziehen.
   B. Mit dem spezifizierten Drehmoment festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 4-5 Nm

3. Träger an Befestigungsstift und Tülle anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 13-16 Nm

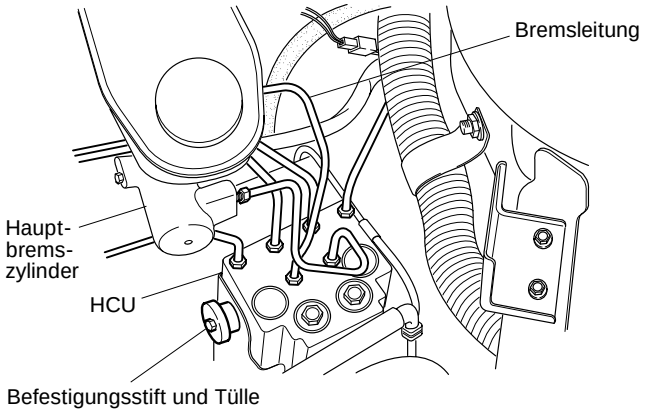
4. Träger-Befestigungsschrauben der festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 19-26 Nm

✱ *Hinweis*
Die Bremsleitungen müssen korrekt an den Ventilblock angeschlossen werden, um die störungsfreie Funktion des ABS zu gewährleisten.

5. Bremsleitungen an das EHCU anschließen. Ursprüngliche Einbaulage beachten.

   Anzugsdrehmoment: 13-20 Nm



AV2A52036

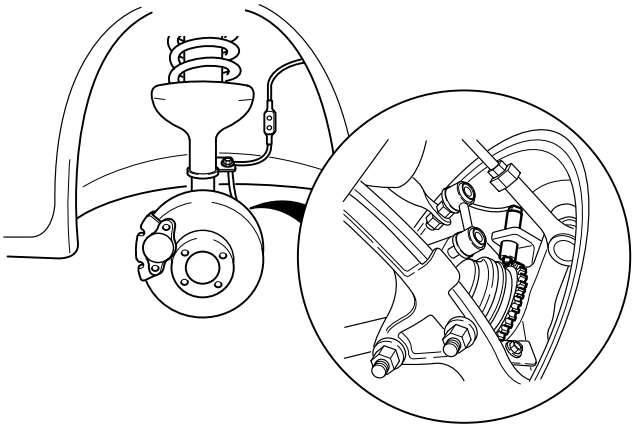
6. Kabelstecker des Steuergeräts an das PCM anklemmen.
7. Bremsanlage entlüften.
8. Probefahrt durchführen und konventionelle Bremsanlage sowie ABS auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.

Raddrehzahlsensor vorn

Ausbau

Achtung
Anschlußstifte des Kabelsteckers beim Abklemmen des Raddrehzahlsensors nicht beschädigen.

1. Kabelstecker abklemmen.
2. Befestigungsschraube lösen und Sensor abbauen.



AV2A52031

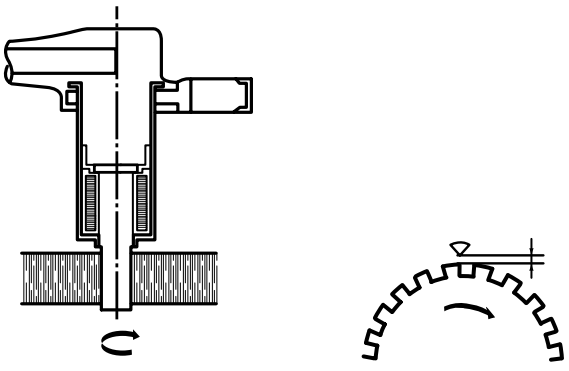
Prüfung

1. Luftspalt messen.

   Zulässiger Luftspalt: 0,13 - 1,5 mm

2. Widerstand des Raddrehzahlsensors messen.

   Widerstand: 2,53-2,93 KΩ



BN7A52003

Einbau

1. Anlagefläche des Raddrehzahlsensors reinigen.
2. Raddrehzahlsensor anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 10 Nm

3. Kabelstecker anklemmen. Auf festen Sitz der Steckverbindung achten.
4. Luftspalt zwischen Sensor und Signalgeber messen.

   Luftspalt: 0,13 - 1,5 mm

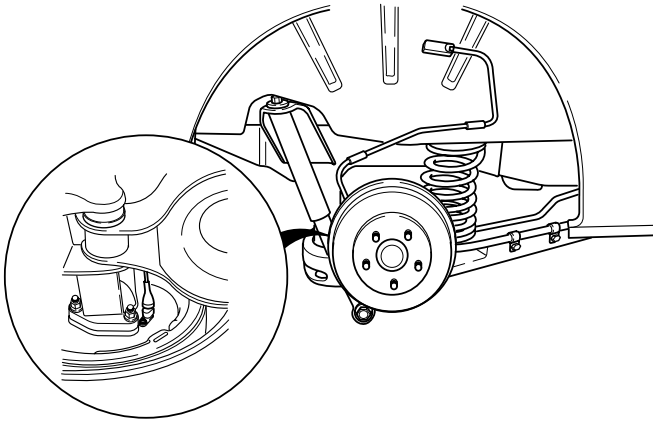
5. Probefahrt durchführen und konventionelle Bremsanlage sowie ABS auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.

Raddrehzahlsensor hinten

Ausbau

Achtung
Anschlußstifte des Kabelsteckers beim Abklemmen vom Fahrzeugkabelstrang nicht beschädigen.

1. Kabelstecker abklemmen.
2. Befestigungsschraube lösen und Sensor abbauen.



AV2A52032

Prüfung

1. Luftspalt messen.

   Zulässiger Luftspalt: 0,11 - 1,5 mm

2. Widerstand des Raddrehzahlsensors messen.

   Widerstand: 1,23-1,43 KΩ

Einbau

1. Anlagefläche des Raddrehzahlsensors reinigen.
2. Raddrehzahlsensor anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 10 Nm

3. Kabelstecker anklemmen. Auf festen Sitz der Steckverbindung achten.
4. Luftspalt zwischen Sensor und Signalgeber messen.

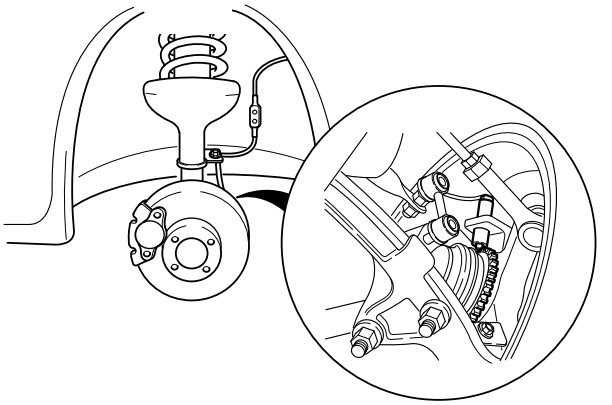
   Luftspalt: 0,11 - 1,5 mm

5. Probefahrt durchführen und konventionelle Bremsanlage sowie ABS auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.

Signalgeber vorn

Prüfung

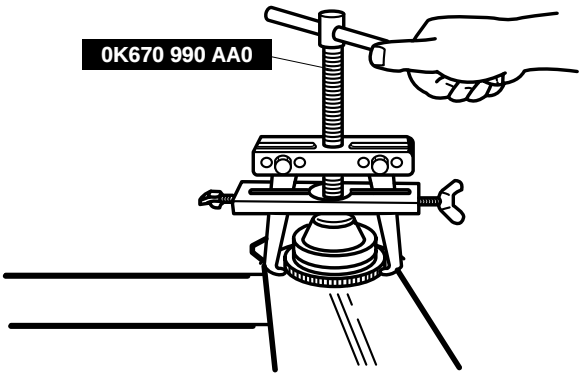
1. Fahrzeug vorn aufbocken.
2. Signalgeber genau untersuchen. Auf abgebrochene oder beschädigte Zähne achten.
3. Signalgeber ersetzen, falls Zähne beschädigt oder abgebrochen sind (siehe “Ausbau”).



AV2A52031

Ausbau

1. Radnabe ausbauen.
2. Signalgeber mit **Spezialwerkzeug (0K670 990 AA0)** ausbauen. Signalgeber nicht wiederverwenden.



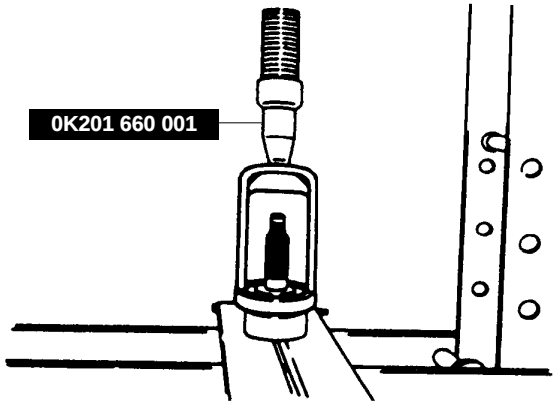
BSX052097

Einbau

1. Neuen Signalgeber anbauen (siehe Abbildung).

   Anzahl der Zähne des Signalgebers: 54

2. Signalgeber mit **Spezialwerkzeug (0K201 660 001)** aufpressen.



BSX052098

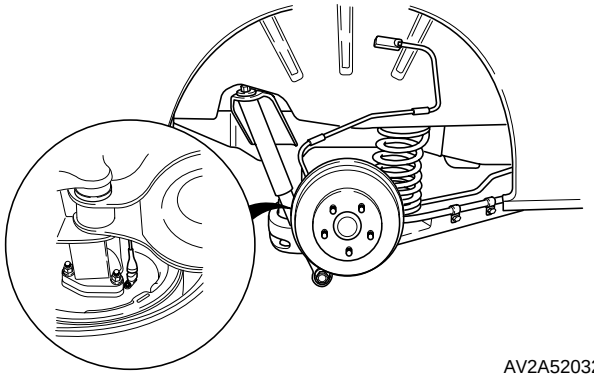
3. Radnabe anbauen.
4. Luftspalt zwischen Sensor und Signalgeber messen.

   Luftspalt: 0,13 - 1,5 mm

5. Probefahrt durchführen und konventionelle Bremsanlage sowie ABS auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.

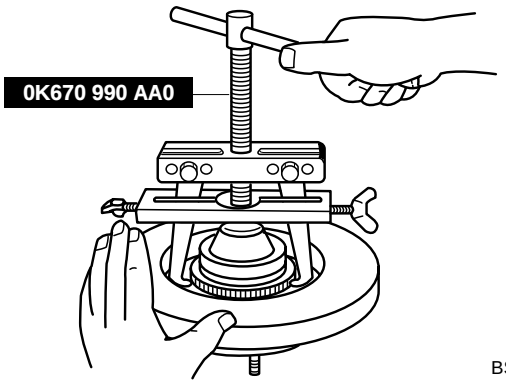
Signalgeber hinten

Ausbau



AV2A52032

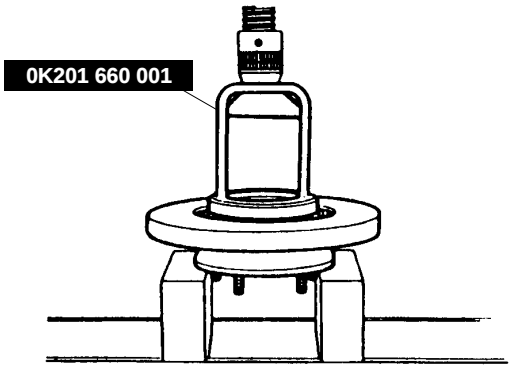
1. Hinterradnabe ausbauen.
2. Signalgeber mit **Spezialwerkzeug (0K670 990 AA0)** abbauen.



BSX052100

Einbau

Anzahl der Zähne des Signalgebers: 54



BSX052101

1. Signalgeber mit **Spezialwerkzeug (0K201 660 001)** anbauen.
2. Hinterradnabe anbauen.
3. Luftspalt zwischen Sensor und Signalgeber messen.

   Luftspalt: 0,11 - 1,5 mm

4. Probefahrt durchführen und konventionelle Bremsanlage sowie ABS auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.

Antiblockiersystem (ABS) MGH 10

Spezialwerkzeug
Antiblockiersystem (ABS) 52-2-01

Technische Daten
Antiblockiersystem (ABS) 52-2-01

Funktionsbeschreibung
Antiblockiersystem (ABS)
Funktionsablauf 52-2-02
Funktionsbeschreibung 52-2-03
Konstruktionsansicht 52-2-04
ABS-Steuergerät (ECU) 52-2-05
ECU-Steckerbelegung 52-2-06
Hydraulikeinheit (HCU) 52-2-07
EBD (elektronische Bremskraftverteilung) 52-2-12

Fehlersuche
Antiblockiersystem (ABS) 52-2-15
Schaltplan 52-2-17
Grundsätzliche Prüfungen 52-2-18
Funktionsprüfungen 52-2-19
Fehlercodeliste 52-2-20
Detailprüfungen 52-2-21

Technische Daten
ABS MGH 10

Bauteil			Spezifikation
Allgemeines	Systembezeichnung		MGH 10
	Bauart		4 Sensoren, 4 Kanäle
	Ausstattung		ABS & EBD (Elektronische Bremskraftverteilung)
Hydraulik-steuergerät	Bauart		Diagonale Bremskreise
	Hydraulische Steuerarten		Druck halten / Druckaufbau / Druckminderung
	Bauart der Hydraulikpumpe		Radialkolbenpumpe (2 Kolben)
	Bauart des Pumpenmotors		4-poliger Gleichstrommotor
ABS-Steuergerät	Betriebsspannung		10 – 16 V Gleichstrom
	Betriebstemperatur		-40 °C bis +110 °C
Radsensoren	Bauart		Elektromagnetische Induktion
	Widerstand		1,1 kΩ oder mehr
	Luftspalt	vorn	0,127 – 1,44 mm
		hinten	0,1 – 1,225 mm

Spezialwerkzeug

0K2CA 089 HSP

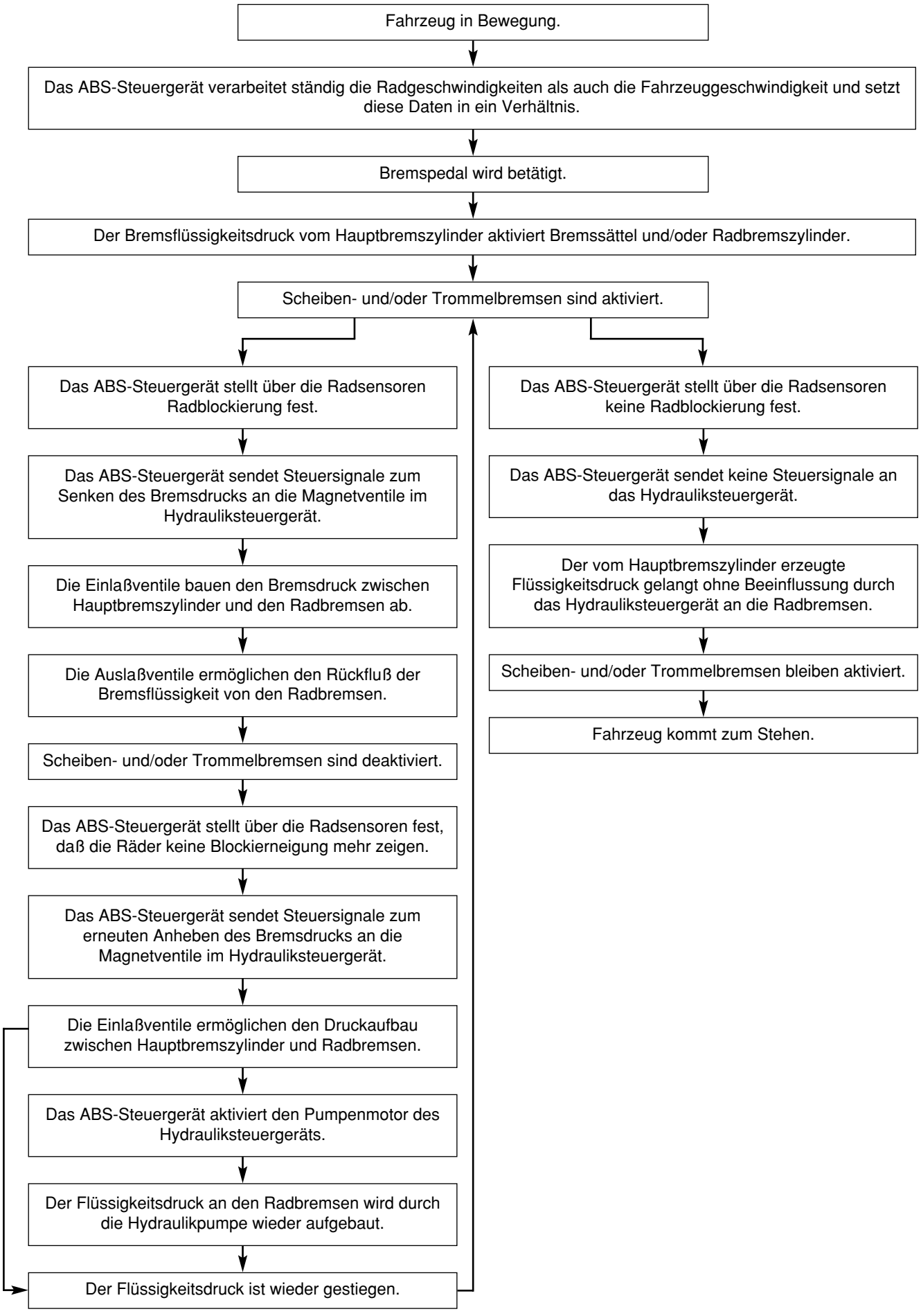
Hi Scan Pro



Für die Diagnose des ABS-Systems

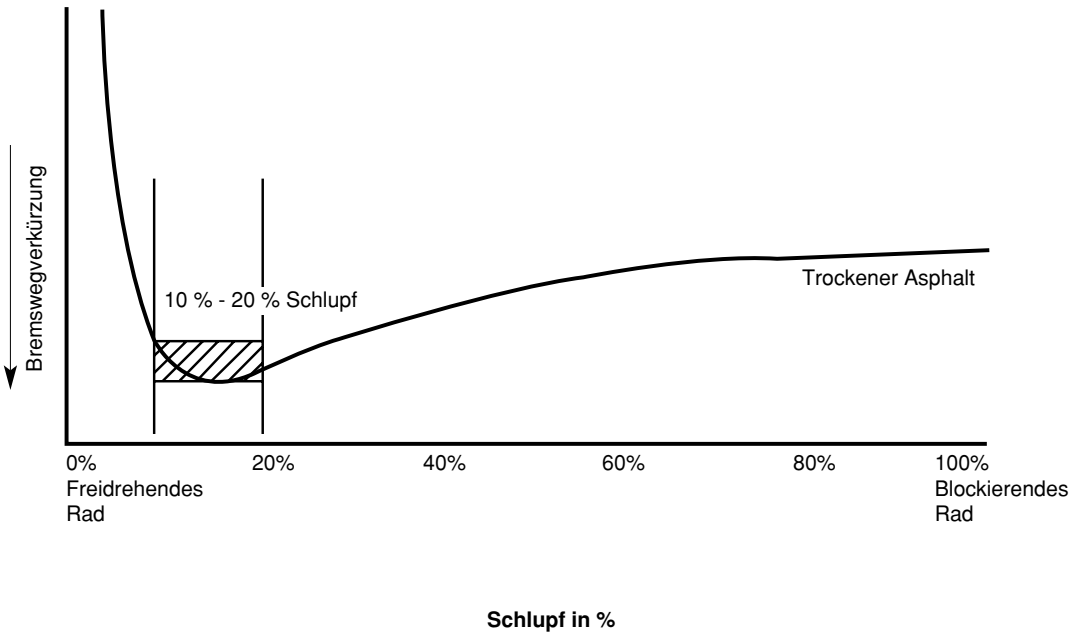
ABS (Antiblockiersystem)

Funktionsablauf



Funktionsbeschreibung

Die Länge eines Bremswegs wird im wesentlichen durch den Reibwert zwischen Reifen und Fahrbahnoberfläche bestimmt. Bei einem sich frei drehenden Rad beträgt der Schlupf 0 %. Bei einem Schlupf von 100 % blockiert das Rad. In diesem Fall wird das stehende Rad durch das Fahrzeuggewicht über die Fahrbahnoberfläche geschoben und sowohl die Manövrierbarkeit als auch die Lenkbarkeit des Fahrzeugs gehen verloren.
Normalerweise liegt der Schlupf bei einer starken Bremsung zwischen 10 % und 20 %. In diesem Schlupfbereich ist der kürzeste Bremsweg bei guter Lenkbarkeit des Fahrzeugs möglich.



Systembeschreibung

Das ABS-System MGH 10 ist ein 4-Kanal-System. D.h. jedes Rad wird einzeln über einen separaten Hydraulikkreis angesteuert. Die notwendigen Informationen erhält das System von den Raddrehzahlsonsoren. Jedes Rad ist mit einem Raddrehzahlsensor ausgerüstet. Der Pedaldruck bis zum Einsatz des ABS-Systems kann abhängig von der Fahrbahnoberfläche unterschiedlich sein. Bei trockenem rauhen Untergrund ist der Kraftaufwand größer als bei nassem rutschigen Untergrund.

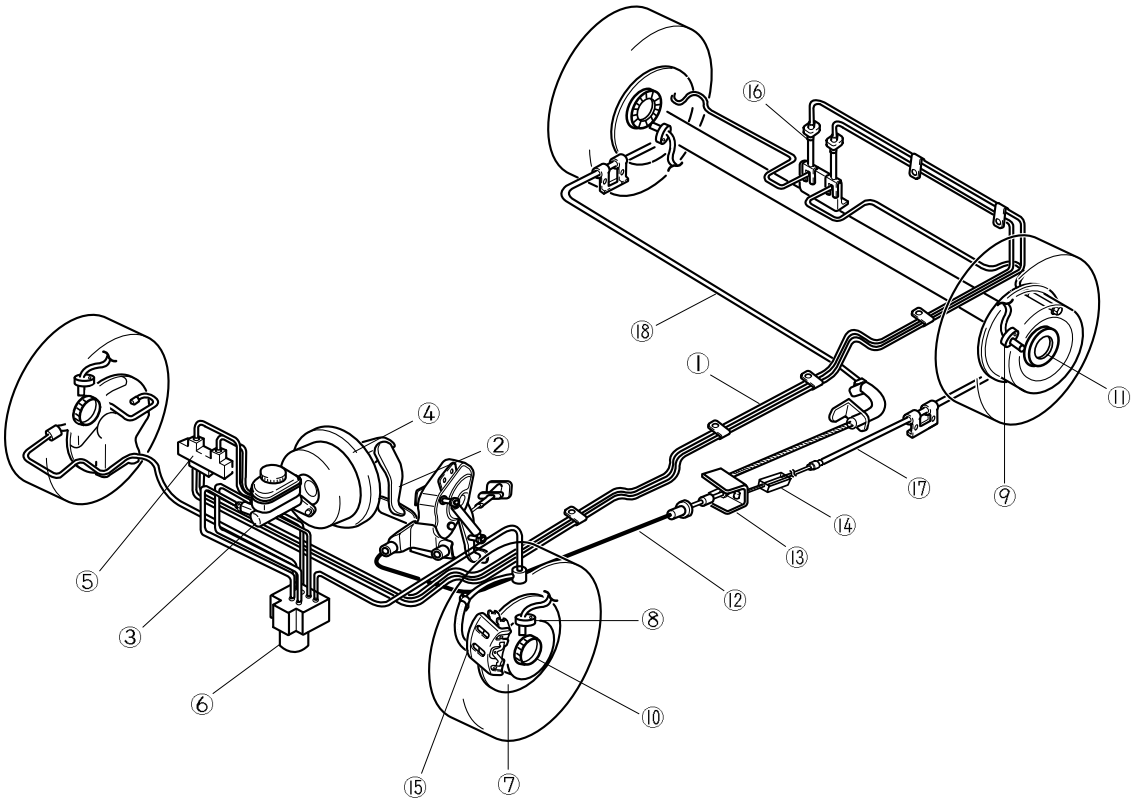
Das Antiblockiersystem verhindert das Blockieren der Räder bei Notbremsungen.
Die wesentlichen Funktionen des ABS-Systems sind:
- Blockieren der Räder wird verhindert
- Dadurch bessere Lenkbarkeit und Verringerung der Schleudergefahr

Bei Fahrzeugen mit ABS-System können beim Bremsen folgende Symptome auftreten, die aber keinesfalls eine Fehlfunktion darstellen, sondern Begleiterscheinungen des ABS-Einsatzes sind.

Symptom	Beschreibung
Unerwartete Motorgeräusche Geräusche von der Radaufhängung Pulsieren des Bremspedals	Arbeits- und Nebengeräusche beim ABS-Einsatz

ABS (Antiblockiersystem)

Konstruktionsansicht



AV2A52130

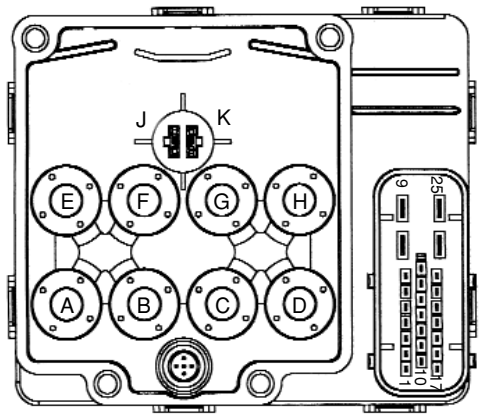
(1) Bremsleitung
(2) Bremspedal
(3) Hauptbremszylinder
(4) Bremskraftverstärker
(5) Kupplungsstück
(6) Elektronik- & Hydraulikeinheit
(7) Bremsscheibe vorn
(8) Radsensor vorn
(9) Radsensor hinten
(10) Rotor vorn
(11) Rotor hinten
(12) Handbremsseil vorn
(13) Ausgleichsbügel
(14) Einsteller
(15) Bremsschlauch vorn
(16) Bremsschlauch hinten
(17) Handbremsseil hinten links
(18) Handbremsseil hinten rechts

ABS-Steuergerät (ECU)

Einleitung

Der Mikroprozessor und andere elektronische Bauteile sind zusammen mit den Magnetspulen im ABS-Steuergerät (ECU) zusammengefaßt. Dieses Steuergerät ist direkt am Hydraulikeinheit angebracht. Die integrierten Spulen betätigen die Hydraulikventile während eines ABS-Einsatzes. Weiterhin ist die Eigendiagnose eine Funktion des ABS-Steuergeräts.

Ansicht des von der HCU demontierten ABS-Steuergeräts



AV2A52021

A: Einlaßventil VR
B: Einlaßventil HL
C: Einlaßventil HR
D: Einlaßventil VL
E: Auslaßventil VR
F: Auslaßventil HL
G: Auslaßventil HR
H: Auslaßventil VL
J: Steckanschluß Pumpenmotor Masse
K: Steckanschluß Pumpenmotor M+

Eigendiagnose

Das ABS-Steuergerät prüft alle Systemkomponenten auf Fehlfunktionen. Wenn eine Fehlfunktion entdeckt wird, setzt die ECU einen Fehlercode und schaltet die ABS/EBD-Leuchte ein. Die Funktionen ABS und EBD sind in diesem Modus deaktiviert, so daß ein konventionelles Bremssystem zur Verfügung steht.
Beim Einschalten der Zündung findet eine Vorabprüfung der elektrischen Komponenten des ABS-Systems statt. Während dieser Prüfung leuchten die ABS- und EBD-Warnleuchten auf. Wenn keine Fehler festgestellt wurden, erlöschen beide Warnleuchten nach der Funktionskontrolle.

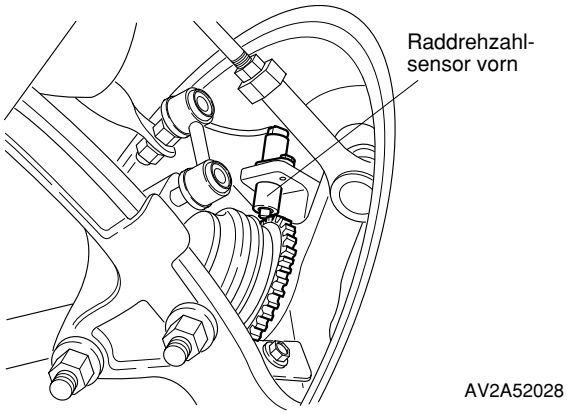
Steuerung der Magnetventile

Das Magnetventil wird aktiviert, indem Spannung vom Ventilrelais und Masse über einen integrierten Schaltkreis zugeführt wird.

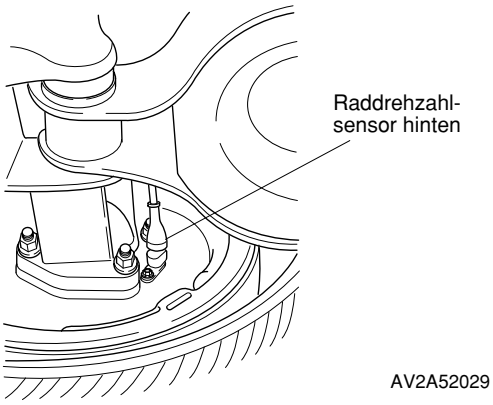
Raddrehzahlsensor

Einbauorte

Die einpoligen Raddrehzahlsensoren befinden sich hinten an den Radnaben und vorn über den Antriebswellengelenken. Die gezahnten Signalgeber (Rotoren) sind vorn auf die Antriebswellen und hinten auf die Radnaben aufgepreßt.



AV2A52028

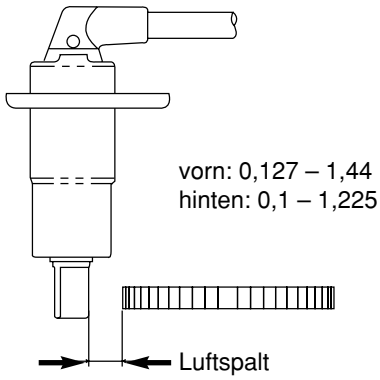


AV2A52029

Signalerzeugung und Verarbeitung

Die vom Raddrehzahlsensor erzeugten Signale werden von der ECU zur Überwachung der Raddrehzahl verwendet. Die Zähne des Rotors durchqueren das Magnetfeld des Sensors und erzeugen dabei eine sich ändernde Induktionsspannung. Die Signalfrequenz ändert sich proportional zur Drehzahl. Das ECU verarbeitet diese Signale und stellt Veränderungen der Raddrehgeschwindigkeit fest. Wenn die Verzögerung eines oder mehrerer Räder einen festgelegten Wert überschreitet, setzt der ABS-Betrieb ein.

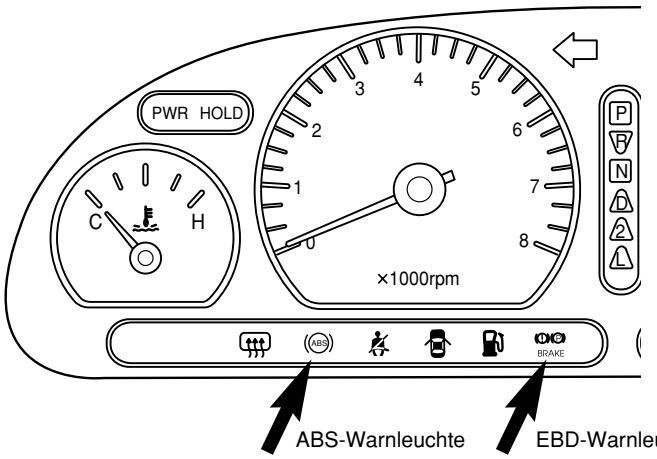
Raddrehzahlsensor und Signalgeber (Rotor)



CN7A52002

ABS-Warnleuchte

1) Leuchtet nach dem Einschalten der Zündung für ca. 3 Sekunden auf und erlischt danach.
2) Erlischt bei Beginn des ABS-Einsatzes.
3) Leuchtet bei Fehlfunktion des ABS-Systems auf.
4) Leuchtet während der Eigendiagnose auf.
5) Bei wegen Fehlfunktion eingeschalteter Warnleuchte steht keine ABS-Unterstützung, sondern nur eine konventionelle Bremsanlage zur Verfügung.
6) Leuchtet auf, wenn der Stecker des ABS-Steuergeräts abgeklemmt ist.



Steckerbelegung ABS-Steuergerät

Steckerklemme			Spezifikation
Nr.	Markierung	Klemmenbezeichnung	
4	Zündung +	Spannungsversorgung über den Zündschalter	Bereich Betriebsspannung: 9,5 ± 0,5 V bis 16,5 ± 0,5 V Max. Stromstärke: I < 300 mA
8 24	Masse 1 Masse 2	Masseklemme	Fahrzeugmasse
18	Bremse	Schalter Bremsenwarnleuchte Klemme Eingang	Batteriespannung 10 – 16 V
1 19 5 23 2 20 6 2	VL+ VR+ HL+ HR+ VL- VR- HL- HR-	Radsensor Klemme Eingang Ausgang	Widerstand: 1,1 kΩ ± 50%
16	ABS-Warnleuchte	Klemme Ausgang an ABS-Warnleuchte	Max. Stromstärke: I < 200 mA Batteriespannung 10 – 16 V
11	EBD-Warnleuchte	Klemme Ausgang an EBD-Warnleuchte	Max. Stromstärke: I < 200 mA Batteriespannung 10 – 16 V
7	Diagnose	Klemme Diagnoseschnittstelle	
10 3 12 14	Ausgang VL Ausgang VR Ausgang HL Ausgang HR	Ausgang Radgeschwindigkeit	Max. Stromstärke: I < 10 mA
9	B+ 1	Batteriespannung Klemme 1 (Versorgung Magnetventile)	Max. Stromstärke (interne Steuerung): I < 30 A Max. Stromstärke (externe Steuerung): I < 20 mA
25	B+ 2	Batteriespannung Klemme 2 (Versorgung Pumpenmotor)	Max. Stromstärke: I < 30 A

Hydraulikseuergerät (HCU)

Einbauort

Das Hydraulikseuergerät befindet sich in Fahrtrichtung rechts unterhalb des Hauptbremszylinders *(siehe auch die Grafik auf Seite 52-2-04)*.

Funktionsbeschreibung

Die HCU verteilt den Bremsdruck entsprechend dem Bremskraftbedarf über die angeschlossenen Bremsleitungen an die Bremskolben der Bremssättel bzw. Radbremszylinder. Die HCU verfügt über 6 verschiedene Betriebsmodi, auch ABS-Regelschritte genannt. Diese sind wie folgt:

Modus 0: Kein ABS-Betrieb
Modus 1: Druck abbauen
Modus 2: Druck halten
Modus 3: Druck aufbauen
Modus 4: Druck abbauen
Modus 5: Druck abbauen

Regelprinzip

Modus 0 – Modus 1:
Wenn das ABS-Steuergerät eine Radblockierung feststellt, ändert es den Regelmodus von Modus 0 nach Modus 1.

Modus 1 – Modus 2:
Wenn der Flüssigkeitsdruck an den Radbremsen aufgebaut wurde, wechselt das ABS-Steuergerät von Modus 1 nach Modus 2.

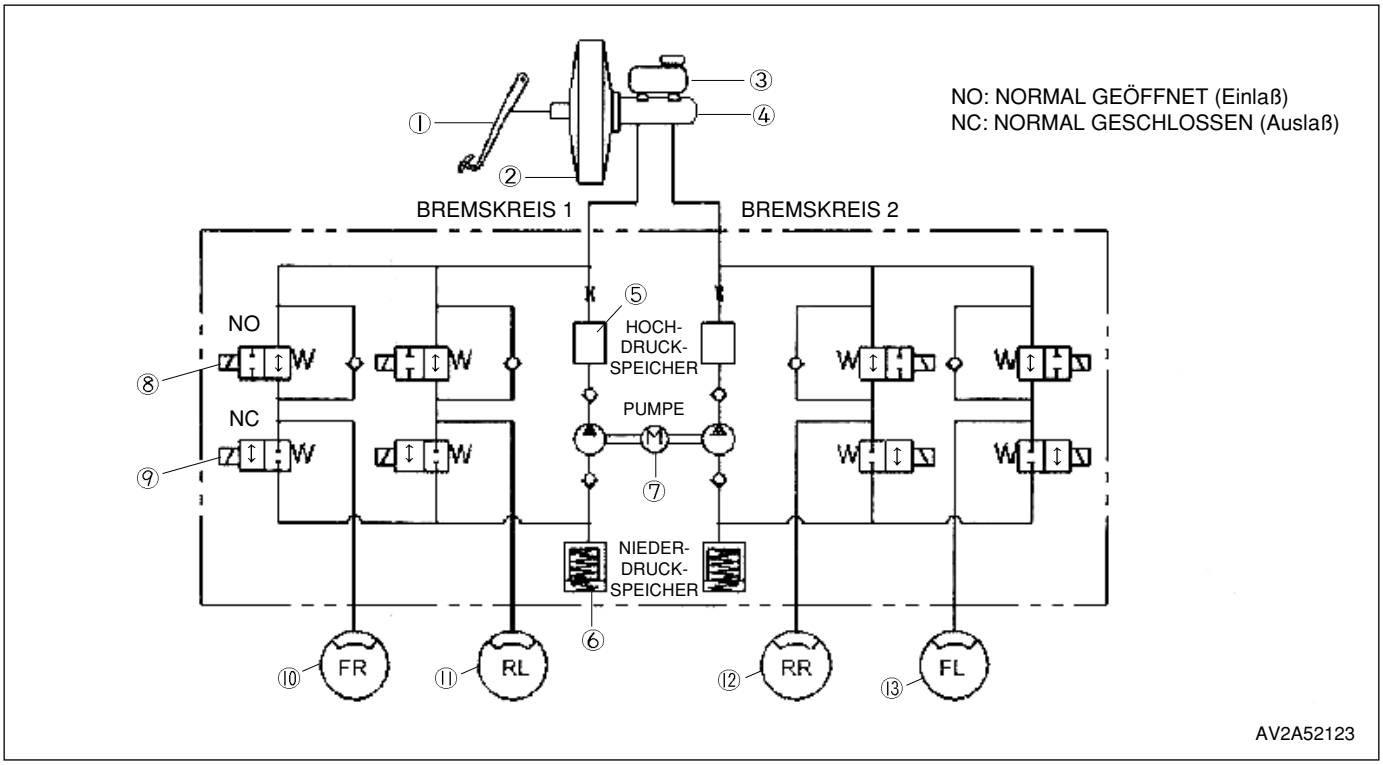
Modus 2 – Modus 3:
Wenn keine Blockierneigung mehr feststellbar ist, wechselt das ABS-Steuergerät von Modus 2 nach Modus 3.

Modus 2 – Modus 4:
Wenn der Flüssigkeitsdruck an den Radbremsen im Bereich „Verzögerung“ abfällt, wechselt das ABS-Steuergerät von Modus 2 nach Modus 4.

Modus 2 – Modus 5:
Wenn der Flüssigkeitsdruck an den Radbremsen im Bereich „Beschleunigung“ abfällt, wechselt das ABS-Steuergerät von Modus 2 nach Modus 5.

ABS-Betriebsmodi

Modus 0: ABS nicht in Betrieb



(1) Bremspedal
(2) Bremskraftverstärker
(3) Bremsflüssigkeitsbehälter
(4) Hauptbremszylinder
(5) Hochdruckspeicher
(6) Niederdruckspeicher
(7) Pumpenmotor
(8) Einlaßventil (normal geöffnet)
(9) Auslaßventil (normal geschlossen)
(10) Bremssattel VR
(11) Bremssattel HL
(12) Bremssattel HR
(13) Bremssattel VL

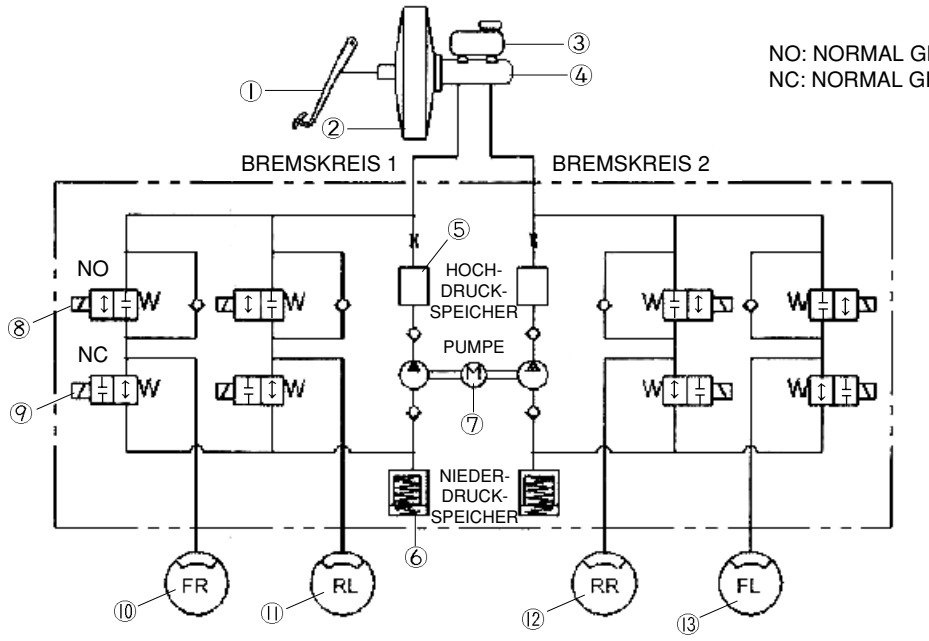
Ventil-Betriebsbedingungen

Magnetventil	Elektrischer Status	Ventilmodus	Kanal
Einlaß	AUS	geöffnet	Hauptbremszylinder ↔ Radbremse
Auslaß	AUS	geschlossen	Radbremse ↔ Bremsflüssigkeitsbehälter

Üblicherweise werden die Magnetventile (Einlaß & Auslaß) elektrisch vom ABS-Steuergerät abgeschaltet.
Bei dem vorliegenden ABS-System wird durch Federkraft das Einlaßventil geöffnet und das Auslaßventil geschlossen. Bei getretenem Bremspedal gelangt der Flüssigkeitsdruck vom Hauptbremszylinder durch das Auslaßventil zu den Radbremsen (Bremse aktiviert). Wenn das Bremspedal losgelassen wird, gelangt der Flüssigkeitsdruck durch Einlaßventil und Druckventil zurück zum Hauptbremszylinder (Bremse gelöst).

Bremsung mit ABS

Modus 1: Druck abbauen



(1) Bremspedal
(2) Bremskraftverstärker
(3) Bremsflüssigkeitsbehälter
(4) Hauptbremszylinder
(5) Hochdruckspeicher
(6) Niederdruckspeicher
(7) Pumpenmotor
(8) Einlaßventil (normal geöffnet)
(9) Auslaßventil (normal geschlossen)
(10) Bremssattel VR
(11) Bremssattel HL
(12) Bremssattel HR
(13) Bremssattel VL

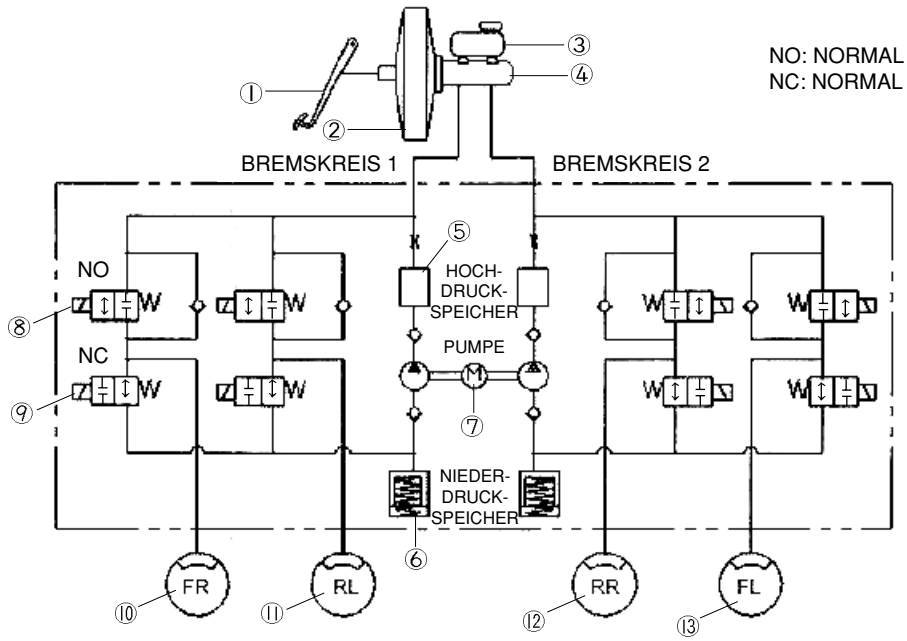
Ventil-Betriebsbedingungen

Magnetventil	Elektrischer Status	Ventilmodus	Kanal
Einlaß	EIN	geschlossen	Hauptbremszylinder ↔ Radbremse
Auslaß	EIN	geöffnet	Radbremse ↔ Bremsflüssigkeitsbehälter

Wenn bei plötzlicher Bremsung die Räder kurz vor dem Blockieren stehen, gibt das ABS-Steuergerät das Signal zur Druckminderung und die Magnetventile werden elektrisch eingeschaltet.
Das Einlaßventil wird geschlossen und sperrt somit den Kanal vom Hauptbremszylinder. Das Auslaßventil wird geöffnet und gibt somit den Kanal von der Radbremse zum Bremsflüssigkeitsbehälter frei. Der Flüssigkeitsdruck wird von der Radbremse durch das Auslaßventil zum Flüssigkeitsbehälter abgeleitet und der Bremsdruck verringert sich.

Bremsung mit ABS

Modus 2: Druck halten



(1) Bremspedal
(2) Bremskraftverstärker
(3) Bremsflüssigkeitsbehälter
(4) Hauptbremszylinder
(5) Hochdruckspeicher
(6) Niederdruckspeicher
(7) Pumpenmotor
(8) Einlaßventil (normal geöffnet)
(9) Auslaßventil (normal geschlossen)
(10) Bremssattel VR
(11) Bremssattel HL
(12) Bremssattel HR
(13) Bremssattel VL

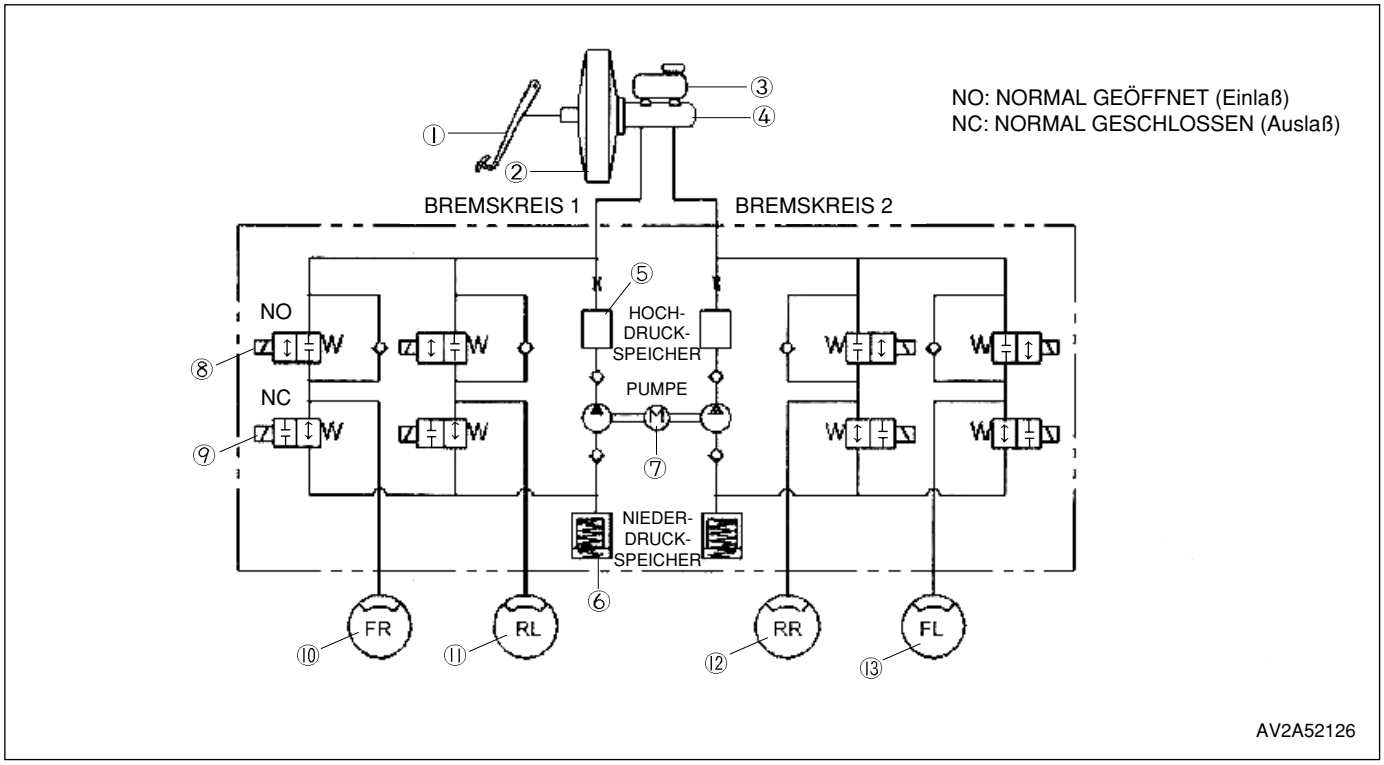
Ventil-Betriebsbedingungen

Magnetventil	Elektrischer Status	Ventilmodus	Kanal
Einlaß	EIN	geschlossen	Hauptbremszylinder ↔ Radbremse
Auslaß	AUS	geschlossen	Radbremse ↔ Bremsflüssigkeitsbehälter

Wenn der Flüssigkeitsdruck an der Radbremse auf einen festgelegten Wert reduziert wurde, gibt das ABS-Steuergerät das Signal zur Erhaltung dieses Druckwerts. Das Einlaßventil ist dann eingeschaltet und das Auslaßventil ausgeschaltet.
Der Flüssigkeitsdruck wird gehalten, da sowohl Einlaß- als auch Auslaßventil geschlossen sind und die Kanäle absperren.

Bremsung mit ABS

Modus 3: Druck aufbauen



(1) Bremspedal
(2) Bremskraftverstärker
(3) Bremsflüssigkeitsbehälter
(4) Hauptbremszylinder
(5) Hochdruckspeicher
(6) Niederdruckspeicher
(7) Pumpenmotor
(8) Einlaßventil (normal geöffnet)
(9) Auslaßventil (normal geschlossen)
(10) Bremssattel VR
(11) Bremssattel HL
(12) Bremssattel HR
(13) Bremssattel VL

Ventil-Betriebsbedingungen

Magnetventil	Elektrischer Status	Ventilmodus	Kanal
Einlaß	AUS	geöffnet	Hauptbremszylinder ↔ Radbremse
Auslaß	AUS	geschlossen	Radbremse ↔ Bremsflüssigkeitsbehälter

Wenn das ABS-Steuergerät keine Blockierneigung feststellt, wird die an den Magnetventilen anliegende Spannung unterbrochen. Die Magnetventile sind somit abgeschaltet und der Flüssigkeitsdruck gelangt von der Hydraulikpumpe durch das Einlaßventil an die Radbremse.

Notlauffunktion

Wenn in der Elektrik oder in der Hydraulik des ABS-Systems eine Fehlfunktion festgestellt wird, unterbricht die Notlaufschaltung die Stromzufuhr zum Magnetventil-Relais. Das ABS-Steuergerät sendet keine weiteren Steuersignale an die Magnetventile und aktiviert die ABS-Warnleuchte, um den Fahrer zu informieren. In diesem Fall steht dem Fahrer eine konventionelle Bremsanlage ohne ABS-Eingriff zur Verfügung.

EBD (elektronische Bremskraftverteilung)

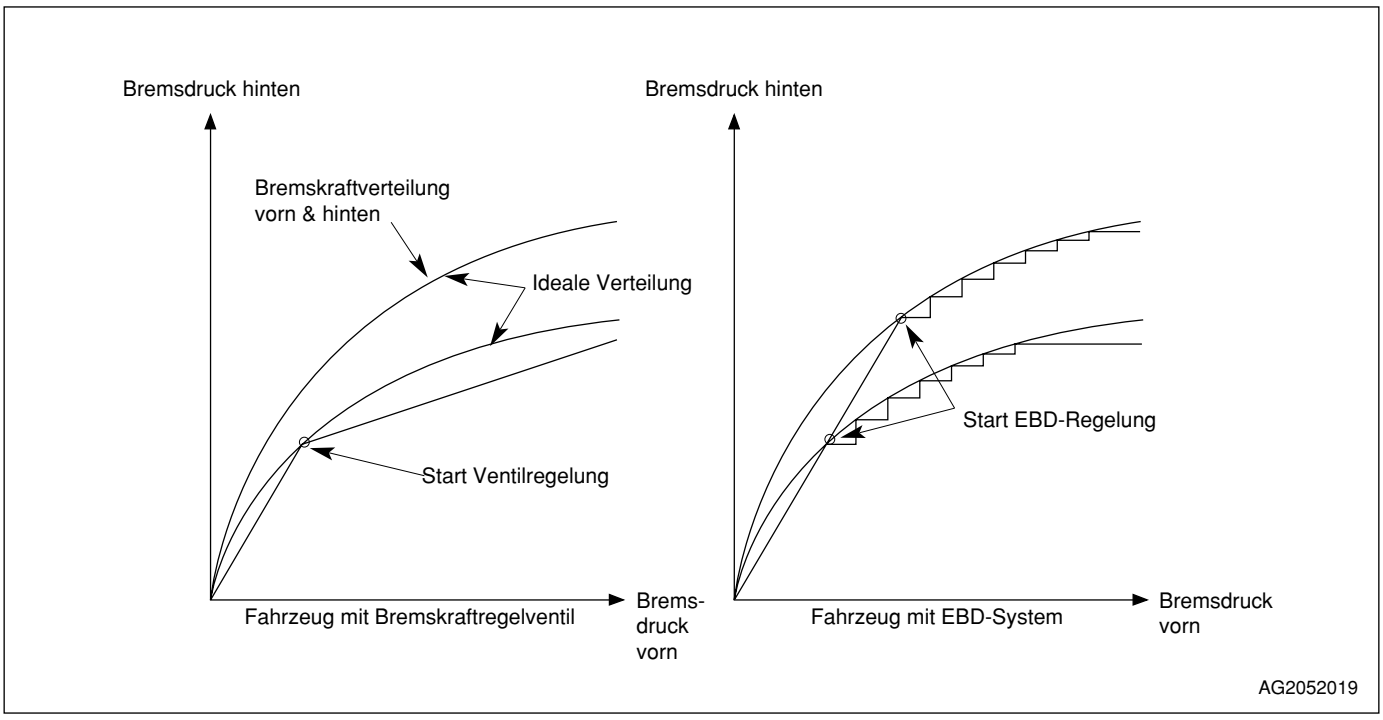
Notwendigkeit

1. Im Falle einer starken Bremsung besteht Schleudergefahr durch Überbremsung der entlasteten Hinterachse. Aus diesem Grund hat man bisher Bremskraftregelventile (auch lastabhängig) integriert, um den Bremsdruck an den Hinterradbremsen im Vergleich zum Bremsdruck der Voderradbremsen zu reduzieren.
2. Im Zusammenhang mit dem ABS-System MGH 10 regelt die EBD den Bremsdruck der Räder einzeln, so daß die Hinterräder keinesfalls stärker bremsen als die Vorderräder und auch nicht blockieren.

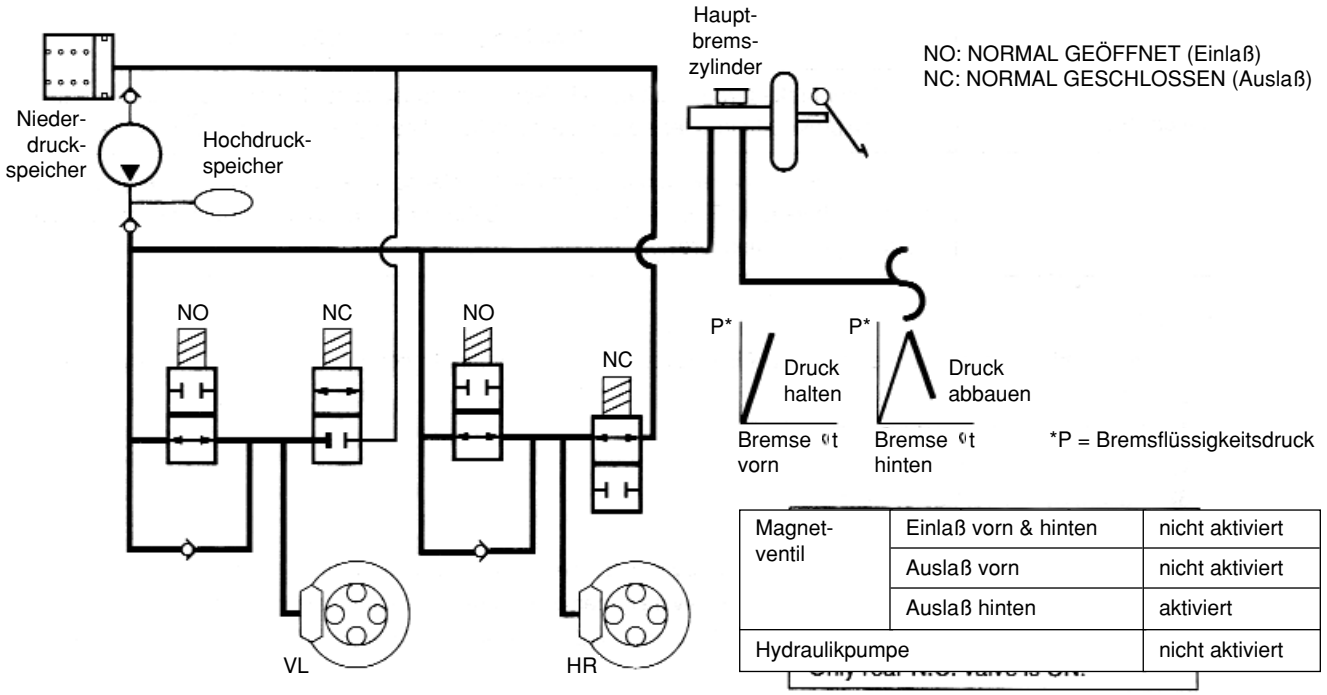
Auswirkung

1. Im Verhältnis zu vergleichbaren Fahrzeugen mit mechanischem Bremskraftregelventil verkürzt sich der Bremsweg mit EBD-Regelung aufgrund effektiverer Hinterradbremsen.
2. Verbesserte Lenk- und Fahrstabilität durch unabhängige Einzelregelung der Radbremsen.
3. Die erforderliche Pedalkraft beim Bremsen ist geringer.
4. Durch effektivere Bremswirkung der Hinterräder wird die Belastung der Vorderradbremsen (Abrieb, thermische Belastung) verringert.
5. Ein festeingestelltes Bremskraftregelventil muß nicht mehr verbaut werden.

Die nachfolgende Grafik veranschaulicht den Unterschied zwischen herkömmlicher Bremskraftverteilung durch ein festeingestelltes Bremskraftregelventil (links) und der in das ABS-System MGH 10 integrierten EBD-Regelung.



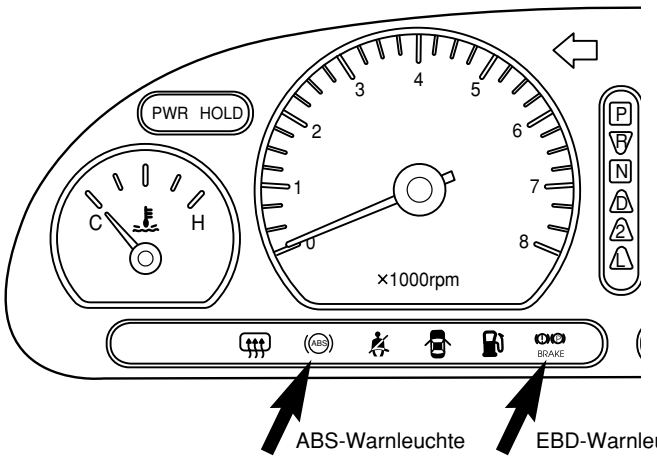
EBD-Funktion



1. Wenn das Hinterrad eher als das Vorderrad Blockierneigung zeigt, legt das ABS-Steuergerät Spannung an das radseitig normal geschlossene Ventil und öffnet es. Der Flüssigkeitsdruck an dem blockiergefährdeten Rad wird gesenkt und die Blockierneigung somit verhindert.
2. Wenn der Druck abgebaut ist und das Rad wieder ohne Blockierneigung dreht, schaltet das ABS-Steuergerät das Magnetventil ab, so daß der vom Hauptbremszylinder aufgebaute Druck wieder an die Radbremse gelangt.
3. Die Hydraulikpumpe ist zu diesem Zeitpunkt nicht in Betrieb.

EBD-Warnleuchte

1) Leuchtet nach dem Einschalten der Zündung für ca. 3 Sekunden auf und erlischt danach.
2) Erlischt bei Beginn des EBD-Einsatzes.
3) Leuchtet bei angezogener Handbremse auf (Mehrfachfunktion).
4) Leuchtet bei geringem Bremsflüssigkeitsvorrat auf (Mehrfachfunktion).
5) Leuchtet bei Fehlfunktion des EBD-Systems auf.
   - Magnetventil fehlerhaft
   - Mehr als 1 Radsensor fehlerhaft
   - ABS-Steuergerät (ECU) gestört
   - Batteriespannung zu hoch



AV2A52057

Sicherheit

1. Die EBD-Regelung wird trotz der folgenden Fehlfunktionen im ABS-System fortgesetzt:
   a) Bei Ausfall 1 Raddrehzahlsensors.
   b) Bei Ausfall des Hydraulikpumpenmotors.
   c) Bei zu geringer Batteriespannung.

2. Bei Fahrzeugen mit Bremskraftregelventil bestand im Fall einer Ventil-Fehlfunktion keine Möglichkeit, den Fahrer entsprechend zu warnen. Bei Fahrzeugen mit EBD-Systems wird eine Warnleuchte (auch Handbremskontrolle) eingeschaltet, um den Fahrer zu warnen.

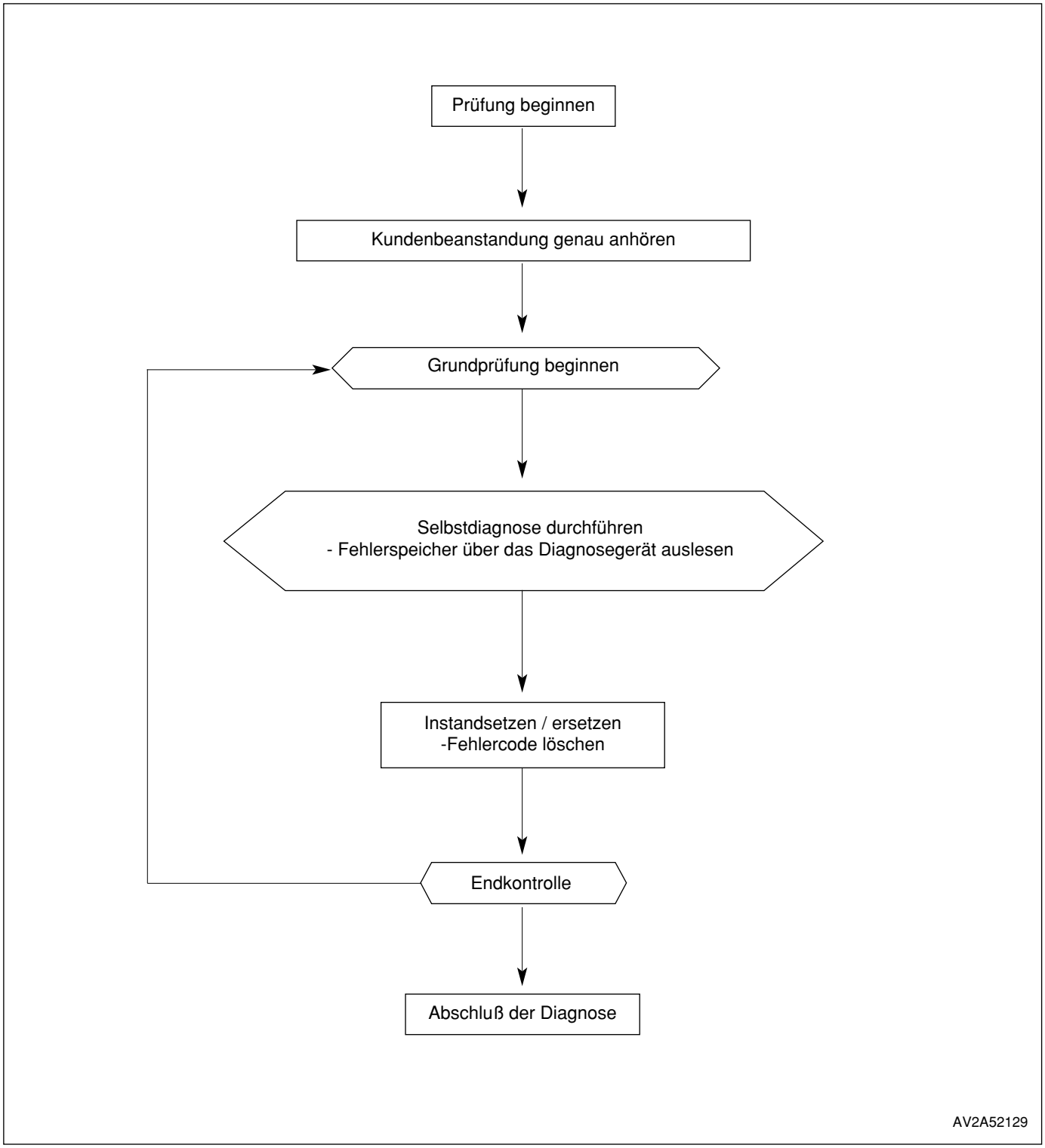
EBD-Fehlermeldungen

Fehlfunktion	System		Warnleuchte	
	ABS	EBD	ABS	EBD
Systeme fehlerfrei	in Betrieb	in Betrieb	AUS	AUS
1 Radsensor fehlerhaft	Ausfall	in Betrieb	EIN	AUS
Hydraulikpumpe fehlerhaft	Ausfall	in Betrieb	EIN	AUS
Batteriespannung gering	Ausfall	in Betrieb	EIN	AUS
Mehrere Radsensoren fehlerhaft Magnetventil fehlerhaft ABS-Steuergerät fehlerhaft	Ausfall	Ausfall	EIN	EIN

✻ *Hinweis*
Die EBD-Warnfunktion wird über die Handbremskontrolleuchte ausgegeben.

Fehlersuche

Anleitung für die Prüf- und Instandsetzungsverfahren



Fehlercodes auslesen

1. Bei ausgeschalteter Zündung das Diagnosegerät an den Diagnosestecker im Motorraum anschließen. Der Diagnosestecker befindet sich rechts am Hauptsicherungskasten im Motorraum.



0K2CA 089 HSP

2. Zündung einschalten, korrekten Fahrzeugtyp wählen und dem Menü des Diagnosegeräts folgen *(Bedienungshinweise des Diagnosegeräts beachten)*.
3. Nach dem Initialisieren den Prüfpunkt wählen.
4. „Fehlercode Auslesen“ (Nr. 1) drücken, um alle gespeicherten Fehlercodes auszulesen.

✱ *Hinweis*
Ein Fehlercode wird so lange ausgegeben, bis er über das Diagnosegerät gelöscht wurde.

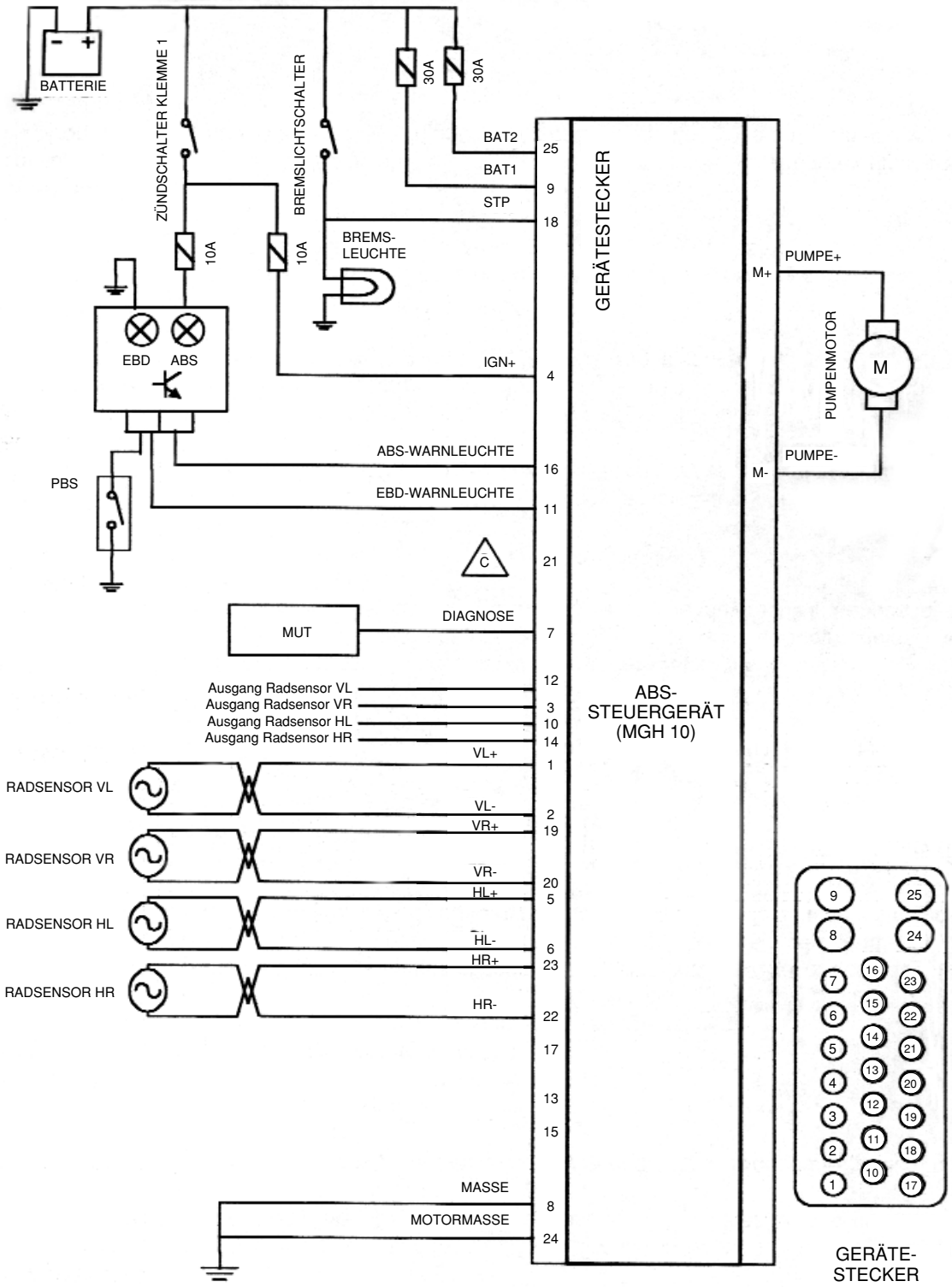
5. Anhand der Fehlercodeliste das fehlerhafte Teil identifizieren und entsprechend der Instandsetzungsverfahren instandsetzen.
6. Nach der Instandsetzung alle gespeicherten Fehlercodes über das Diagnosegerät löschen *(Bedienungshinweise des Diagnosegeräts beachten)*.

Fehlercodes löschen

Das ABS-Steuergerät verfügt über eine automatische Löschroutine für die Fehlercodes.

1. Nach der Instandsetzung auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.
2. Im Hi Scan Pro-Menü „Fehlercodes löschen“ Auswahl Punkt Nr. 4 mit „ENTER“ bestätigen *(Bedienungshinweise des Diagnosegeräts beachten)*.

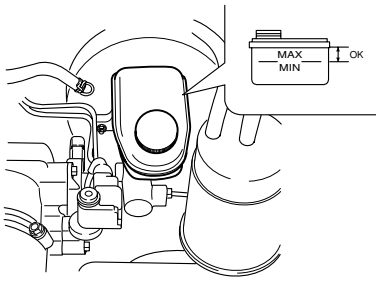
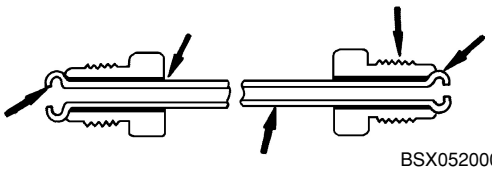
Schaltplan



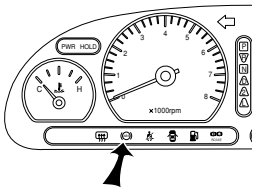
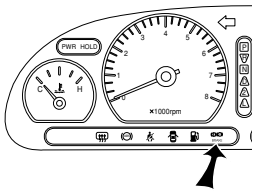
AV2A52127

Grundsätzliche Prüfungen

Sichtprüfung

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Funktion der Feststellbremse prüfen. Hebelweg: 8 – 12 Zähne	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	- Hebel/Handbremsseil instandsetzen oder ersetzen - Feststellbremsschalter prüfen - Funktion prüfen
2	Prüfen, ob der Bremsflüssigkeitsstand im Ausgleichsbehälter zwischen „Max“ und „Min“ liegt.  1V2B07003	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Bremsflüssigkeit nachfüllen.
3	Alle Hydraulikleitungen auf Dichtigkeit prüfen.  BSX052000-2	Ja	Bauteil ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
4	ABS-Sicherung prüfen - Unterbrechung oder Kurzschluß - Ordnungsgemäßer Kontakt	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Ersetzen.
5	Prüfen, ob folgende Bauteile ordnungsgemäß eingebaut und angeklemmt sind. - Radsensor - Hydraulik-Regeleinheit (incl. ECU) - Ausgleichsbehälter der Bremsflüssigkeit - Bremslichtschalter - ABS-Warnmodul - EBD-Warnmodul (Handbremsschalter)	Ja	Funktion prüfen.
		Nein	- Erneut anschließen - Instandsetzen oder ersetzen

Funktionsprüfung

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Prüfen, ob die ABS-Warnleuchte für 2-3 Sekunden aufleuchtet, wenn die Zündung eingeschaltet wird.  ABS-Warnleuchte AV2A52057	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Mit entsprechender Prüfroutine fortfahren.
2	- Sicherstellen, daß die Bremsenwarnleuchte (EBD-Warnleuchte) beim Lösen der Handbremse erlischt. - Bei gelöster Handbremse sicherstellen, daß die Bremsenwarnleuchte beim Einschalten der Zündung für 2-3 Sekunden aufleuchtet.  Bremsenwarnleuchte (EBD-Warnleuchte) AV2A52058	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	- Bremsflüssigkeitsstand prüfen - Bremsleitungen, -schläuche, Radbremszylinder, Dichtungen und Hauptbremszylinder auf Dichtigkeit prüfen. - Bei einer Fehlfunktion im ABS-System können ABS- und EBD-Warnleuchte gleichzeitig aufleuchten.
3	Fehlercodes mit dem Diagnosegerät auslesen.	Ja	Mit entsprechender Prüfroutine fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
4	Probefahrt durchführen und Fehlercode(s) erneut auslesen (siehe Schritt 3).	Ja	Mit entsprechender Prüfroutine fortfahren.
		Nein	- Stecker und Anschlüsse prüfen - System OK

✱ ***Hinweis***
Wenn die Bremswarnleuchte und die ABS-Warnleuchte gleichzeitig aufleuchten, ABS-Fehlercodes auslesen und anschließend mit der Einzelprüfung fortfahren (EBD-Fehlfunktion).

Fehlercodeliste

Fehlercode	Fehlerart	Fehlerursache	Detailprüfung
C1101	Betriebsspannung zu hoch	> 18 V	-
C1102	Betriebsspannung zu gering	< 9,5 V	-
C1200	Radsensor VL	Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse	A
C1201	Bereich / Leistung	Heftiger Geschwindigkeitsanstieg oder Rotor fehlerhaft	A
C1202	Kein Signal	Luftspalt oder Gebersignal falsch	A
C1203	Radsensor VR	Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse	B
C1204	Bereich / Leistung	Heftiger Geschwindigkeitsanstieg oder Rotor fehlerhaft	B
C1205	Kein Signal	Luftspalt oder Gebersignal falsch	B
C1206	Radsensor HL	Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse	C
C1207	Bereich / Leistung	Heftiger Geschwindigkeitsanstieg oder Rotor fehlerhaft	C
C1208	Kein Signal	Luftspalt oder Gebersignal falsch	C
C1209	Radsensor HR	Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse	D
C1210	Bereich / Leistung	Heftiger Geschwindigkeitsanstieg oder Rotor fehlerhaft	D
C1211	Kein Signal	Luftspalt oder Gebersignal falsch	D
C1604	ABS-Steuergerät	Interne Fehlfunktion oder Magnetventil fehlerhaft	H
C2112	Ventilrelais	Ventilrelais oder Sicherung fehlerhaft	G
C2402	Hydraulikpumpenmotor	Stromkreisunterbrechung, Kurzschluß an Masse, Motorrelais fehlerhaft oder Motor sitzt fest.	G

Detailprüfung A

Ausgefallenes Teil	Raddrehzahlsensor (VL)		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst „Grundsätzliche Prüfungen“ durchführen			
1	- Fahrzeug anheben und sicher aufbocken. - ABS-Rotor VL auf beschädigte oder fehlende Zähne prüfen. - ABS-Rotor VL zur Prüfung aller Zähne drehen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	ABS-Rotor VL ersetzen.
2	Auf lose Sensorbefestigung prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Sensor gemäß Spezifikation festziehen.
3	Luftspalt zwischen Raddrehzahlsensor und Rotor prüfen: 0,127 – 1,44 mm.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor oder Rotor ersetzen.
4	Folgende Punkte prüfen: - Schaltungen, die Geräuschentwicklung verursachen können (Motor oder Zündsystem). - Raddrehzahlsensor-Kabelstrang (Falsche Verkabelung). - Luftspalt zwischen Sensor und Rotor verschmutzt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor und Rotor instandsetzen, ggf. ersetzen.
5	Raddrehzahlsensor-Stecker auf korrekten Anschluß, Korrosion und Deformation prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor-Stecker instandsetzen, ggf. ersetzen.
6	Raddrehzahlsensor-Stecker bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. - Widerstand zwischen den Klemmen Nr. 1 und 2 auf korrekten Wert prüfen. Spezifikation: 2,53 – 2,93 KΩ.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen.
7	Mit Ohmmeter auf Durchgang zwischen Klemme Nr. 2 und Masse prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen.
8	- Nach dem Wiederanschluß des Raddrehzahlsensor-Steckers, ABS-Steuergerätstecker abklemmen. - Widerstand zwischen den Klemmen Nr. 1 und 2 prüfen. Spezifikation: 2,53 – 2,93 KΩ.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	1,3 KΩ oder größer: instandsetzen oder ersetzen. Unter 1 KΩ: Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen.
9	Mit Ohmmeter zwischen den Klemmen Nr. 8 und 1 am ABS-Steuergerät auf Durchgang prüfen.	Ja	Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen.
		Nein	- ABS-Steuergerätstecker auf korrekten Anschluß prüfen. - Wenn kein Fehler vorhanden, ABS-Steuergerät ersetzen.

Detailprüfung B

Ausgefallenes Teil	Raddrehzahlsensor (VR)		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst „Grundsätzliche Prüfungen“ durchführen			
1	- Fahrzeug anheben und aufbocken. - ABS-Rotor VR auf beschädigte oder fehlende Zähne prüfen. - ABS-Rotor VR zur Prüfung aller Zähne drehen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	ABS-Rotor VR ersetzen.
2	Auf lose Sensorbefestigung prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Sensor gemäß Spezifikation festziehen.
3	Luftspalt zwischen Raddrehzahlsensor und Rotor prüfen: 0,127 – 1,44 mm.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor oder Rotor ersetzen.
4	Folgende Punkte prüfen: - Schaltungen, die Geräuschentwicklung verursachen können (Motor oder Zündsystem). - Raddrehzahlsensor-Kabelstrang (Falsche Verkabelung). - Luftspalt zwischen Sensor und Rotor verschmutzt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor und Rotor instandsetzen, ggf. ersetzen.
5	Raddrehzahlsensor-Stecker auf korrekten Anschluß, Korrosion und Deformation prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor-Stecker instandsetzen, ggf. ersetzen.
6	Raddrehzahlsensor-Stecker bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. - Widerstand zwischen den Klemmen Nr. 19 und 20 auf korrekten Wert prüfen. Spezifikation: 2,53 – 2,93 KΩ.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen.
7	Mit Ohmmeter auf Durchgang zwischen Klemme Nr. 20 und Masse prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen.
8	- Nach dem Wiederanschluß des Raddrehzahlsensor-Steckers, ABS-Steuergerätstecker abklemmen. - Widerstand zwischen den Klemmen Nr. 19 und 20 des ABS-Steuergeräts prüfen. Spezifikation: 2,53 – 2,93 KΩ.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	1,3 KΩ oder mehr: Unterbrochenes Kabel instandsetzen oder ersetzen. Unter 1 KΩ: Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen.
9	Mit Ohmmeter zwischen den Klemmen Nr. 19 und 8 am ABS-Steuergerät auf Durchgang prüfen.	Ja	Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen.
		Nein	- ABS-Steuergerätstecker auf korrekten Anschluß prüfen. - Wenn kein Fehler vorhanden, ABS-Steuergerät ersetzen.

Detailprüfung C

Ausgefallenes Teil	Raddrehzahlsensor (HR)		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst „Grundsätzliche Prüfungen“ durchführen			
1	- Fahrzeug anheben und aufbocken. - ABS-Rotor HR auf beschädigte oder fehlende Zähne prüfen. - ABS-Rotor HR zur Prüfung aller Zähne drehen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	ABS-Rotor HR ersetzen.
2	Auf lose Sensorbefestigung prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Sensor festziehen.
3	Luftspalt zwischen Raddrehzahlsensor und Rotor prüfen: 0,1 – 1,225 mm.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor oder Rotor ersetzen.
4	Folgende Punkte prüfen: - Schaltungen, die Geräuschentwicklung verursachen können (Motor oder Zündsystem). - Raddrehzahlsensor-Kabelstrang (Falsche Verkabelung). - Luftspalt zwischen Sensor und Rotor verschmutzt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor und Rotor instandsetzen, ggf. ersetzen.
5	Raddrehzahlsensor-Stecker auf korrekten Anschluß, Korrosion und Deformation prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor-Stecker instandsetzen, ggf. ersetzen.
6	Raddrehzahlsensor-Stecker bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. - Widerstand zwischen den Klemmen Nr. 23 und 22 auf korrekten Wert prüfen. Spezifikation: 1,23 – 1,433 KΩ.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen.
7	Mit Ohmmeter auf Durchgang zwischen Klemme Nr. 22 und Masse prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen.
8	- Nach dem Wiederanschluß des Raddrehzahlsensor-Steckers, ABS-Steuergerätstecker abklemmen. - Widerstand zwischen den Klemmen Nr. 23 und 22 des ABS-Steuergeräts prüfen. Spezifikation: 1,23 – 1,43 KΩ.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	1,3 KΩ oder mehr: Unterbrochenes Kabel instandsetzen oder ersetzen. Unter 1 KΩ: Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen.
9	Mit Ohmmeter zwischen den Klemmen Nr. 8 und 23 am ABS-Steuergerät auf Durchgang prüfen.	Ja	Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen.
		Nein	- ABS-Steuergerätstecker auf korrekten Anschluß prüfen. - Wenn kein Fehler vorhanden, ABS-Steuergerät ersetzen.

Detailprüfung D

Ausgefallenes Teil	Raddrehzahlsensor (HL)		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst „Grundsätzliche Prüfungen“ durchführen			
1	- Fahrzeug anheben und aufbocken. - ABS-Rotor HL auf beschädigte oder fehlende Zähne prüfen. - ABS-Rotor HL zur Prüfung aller Zähne drehen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	ABS-Rotor HL ersetzen.
2	Auf lose Sensorbefestigung prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Sensor festziehen.
3	Luftspalt zwischen Raddrehzahlsensor und Rotor prüfen: 0,1 – 1,225 mm.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor oder Rotor ersetzen.
4	Folgende Punkte prüfen: - Schaltungen, die Geräuschentwicklung verursachen können (Motor oder Zündsystem). - Raddrehzahlsensor-Kabelstrang (Falsche Verkabelung). - Luftspalt zwischen Sensor und Rotor verschmutzt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor und Rotor instandsetzen, ggf. ersetzen.
5	Raddrehzahlsensor-Stecker auf korrekten Anschluß, Korrosion und Deformation prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor-Stecker instandsetzen, ggf. ersetzen.
6	Raddrehzahlsensor-Stecker bei ausgeschalteter Zündung abklemmen. - Widerstand zwischen den Klemmen Nr. 5 und 6 auf korrekten Wert prüfen. Spezifikation: 1,23 – 1,43 KΩ.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen.
7	Mit Ohmmeter auf Durchgang zwischen Klemme Nr. 6 und Masse prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Raddrehzahlsensor ersetzen.
8	- Nach dem Wiederanschluß des Raddrehzahlsensor-Steckers, ABS-Steuergerätstecker abklemmen. - Widerstand zwischen den Klemmen Nr. 5 und 6 des ABS-Steuergeräts prüfen. Spezifikation: 1,23 – 1,43 KΩ.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	1,3 KΩ oder mehr: Unterbrechung im Kabel beheben oder Kabel ersetzen. Unter 1 KΩ: Kurzschluß im Kabel beheben oder Kabel ersetzen.
9	Mit Ohmmeter zwischen den Klemmen Nr. 8 und 5 am ABS-Steuergerät auf Durchgang prüfen.	Ja	Kurzschluß im Kabelstrang beheben oder Kabelstrang ersetzen.
		Nein	- ABS-Steuergerätstecker auf korrekten Anschluß prüfen. - Wenn kein Fehler vorhanden, ABS-Steuergerät ersetzen.

Detailprüfung E

Ausgefallenes Teil	ABS-Warnleuchte leuchtet auf, aber keine Fehlercodeausgabe		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst „Grundsätzliche Prüfungen“ durchführen			
1	ABS-Sicherungen bei ausgeschalteter Zündung auf ordnungsgemäßen Kontakt prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Nach dem Ersetzen einer Sicherung Verkabelung auf Kurzschluß an Masse prüfen.
2	ABS-Steuergerätstecker abklemmen und Masseklemmen (Nr.8 und 24) und Masseanschluß des Diagnosesteckers prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang auf Unterbrechung prüfen.
3	Bei eingeschalteter Zündung zwischen den Klemmen Nr. 8 und 16 des ABS-Steuergerätsteckers auf anliegende Batteriespannung prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang der ABS-Warnleuchte auf Unterbrechung prüfen.
4	Bei eingeschalteter Zündung zwischen den Klemmen Nr. 8 und 4 des ABS-Steuergerätsteckers auf anliegende Batteriespannung prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang auf Unterbrechung prüfen.
5	Bei eingeschalteter Zündung prüfen, ob zwischen den Steckerklemmen Nr. 8 und 7 des ABS-Steuergeräts 5V anliegen.	Ja	Wenn Kabelsteckerverbindung OK, ABS-Steuergerät ersetzen.
		Nein	Kabelstrang auf Unterbrechung prüfen.

Detailprüfung F

Ausgefallenes Teil	Hydrauliksystem		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst „Grundsätzliche Prüfungen“ durchführen			
1	Fahrzeug anheben und sicher aufbocken. - Gangschalthebel in Neutralstellung bringen. - Feststellbremse lösen. - Rad mit der Hand auf Freigängigkeit prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Radbremszylinder, Feststellbremse und dazugehörige Teile prüfen.
2	Sicherstellen, daß sich das Rad bei betätigtem Bremspedal nicht dreht.	Ja	Mit der nächsten Prüfung fortfahren.
		Nein	Bauteile der Bremsanlage prüfen.

Detailprüfung G

Ausgefallenes Teil	Hydraulikeinheit		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst „Grundsätzliche Prüfungen“ durchführen			
1	Folgende Punkte prüfen (Fehlercodes auslesen): - Stromkreis des Haltedruck-Magnetventils unterbrochen oder Ausgang des Steuergeräts kurzgeschlossen. - Stromkreis des Reduziermagnetventils unterbrochen oder Ausgang des Steuergeräts kurzgeschlossen. - Stromkreis des Haltedruck-Magnetventils kurzgeschlossen oder Ausgang des Steuergeräts unterbrochen. - Stromkreis des Reduziermagnetventils kurzgeschlossen oder Ausgang des Steuergeräts unterbrochen.	Ja	Mit der nächsten Detailprüfung fortfahren.
		Nein	ABS-Steuergerät (ECU) prüfen.

Detailprüfung H

Ausgefallenes Teil	ABS-Steuergerät		
Prüfschritt	**Prüfung**	**Ergebnis**	**Maßnahme**
Zuerst „Grundsätzliche Prüfungen“ durchführen			
1	Folgende Punkte prüfen (Fehlercodes auslesen): - Relais-Stromkreis unterbrochen. - Relais-Stromkreis kurzgeschlossen. - RAM-Schreib-/Lesefehler. - Prüffunktion außer Betrieb. - Haltedruckdauer zu lang. - Druckreduzierdauer zu lang. - Fehlfunktion Mikroprozessor. - Zyklusüberschreitung.	Ja	Erneut Grundprüfungen durchführen.
		Nein	ABS-Steuergerät (ECU) ersetzen.

Räder und Bereifung

Fehlersuchtabelle
Räder und Bereifung 53-01

Technische Daten
Räder und Bereifung 53-02

Funktionsbeschreibung
Räder und Bereifung
Räder 53-03
Reifen 53-03

Wartung am Fahrzeug
Räder und Bereifung
Hinweise zu Rädern und Bereifung 53-03
Hinweise zum Reifenwechsel 53-03
Prüfung / Einstellung 53-03
Ungleichmäßiger Reifenverschleiß 53-05
Aus- und Einbau 53-07
Reifentausch 53-07
Radwucht 53-07

Fehlersuchtabelle

Räder und Bereifung

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Reifenverschleiß zu hoch oder ungleichmäßig	Spur falsch eingestellt	*Siehe Kapitel 54*
	Fehlfunktion Bremsanlage	*Siehe Kapitel 52*
Vorzeitiger Reifenverschleiß	Reifendruck zu hoch	Korrigieren
	Reifendruck zu niedrig	Korrigieren
Reifenquietschen	Falscher Reifendruck	Korrigieren
	Reifen überaltert	Ersetzen
Geräusche und Vibrationen in der Karosserie	Reifendruck zu niedrig	Korrigieren
	Rad/Räder nicht ausgewuchtet	Auswuchten
	Räder oder Reifen verformt	Instandsetzen / ersetzen
	Ungleichmäßiger Reifenverschleiß	Ersetzen
Lenkradvibrationen	Reifenverschleiß	Ersetzen
	Räder nicht ausgewuchtet oder beschädigt	Instandsetzen / ersetzen
	Reifen beschädigt	Ersetzen
	Reifendruck unterschiedlich	Korrigieren
	Radmuttern lose	Festziehen
Einseitiges Ziehen beim Bremsen	Reifendruck unterschiedlich	Korrigieren
	Fehlfunktion Bremsanlage	*Siehe Kapitel 52*
Lenkrad instabil	Falscher Reifendruck	Korrigieren
	Reifenverschleiß ungleichmäßig (links - rechts)	Ersetzen
	Reifendruck unterschiedlich	Korrigieren
	Unterschiedliche Reifentypen	Ersetzen
	Radmuttern lose	Festziehen
Fahrverhalten instabil	Reifendruck unterschiedlich	Korrigieren
	Rad/Räder nicht ausgewuchtet oder beschädigt	Instandsetzen / auswuchten
	Radmuttern lose	Festziehen
Lenkwiderstand zu hoch	Radmuttern lose	Festziehen
	Falsche Radlagervorspannung (vorn)	*Siehe Kapitel 50*

Technische Daten

Räder und Bereifung

Position			Standard	
Felgen	Größe		6JJ x 15	
	Einpreßtiefe	mm	50±1	
	Lochkreisdurchmesser	mm	114,3	
	Material		Stahl	Stahl/Leichtmetall
Reifen	Größe		215/65R/15	
	Luftdruck	bar	2,4	

* Es folgen einige Hinweise zu Reifenbezeichnungen:

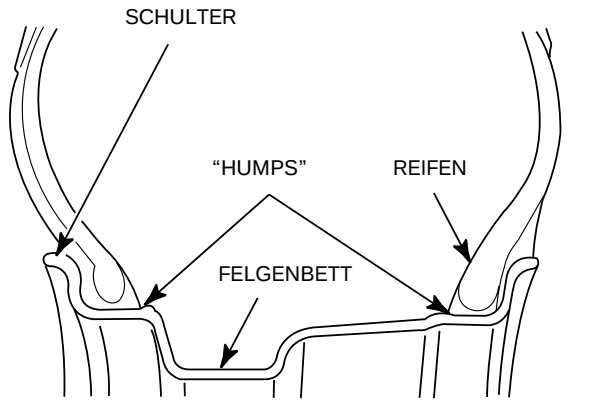
205 ..... Nennbreite des Reifens in Millimeter
65 ..... Verhältnis Reifenhöhe/Reifenbreite
R ..... Radialreifen
15 ..... Felgendurchmesser in Zoll

Funktionsbeschreibung

Räder und Bereifung

Räder

Die Original-Räder gewährleisten einen sicheren Betrieb auch bei Erreichen der angegebenen Höchstzuladung.
Es werden grundsätzlich Stahl- oder Leichtmetall-Tiefbettfelgen verwendet.
Zwischen dem Felgenbett und den Felgenschultern befinden sich “Humps” genannte Erhebungen, die für zusätzliche Sicherheit sorgen.



AV2A53002

Beim ersten Aufpumpen der Reifen werden die Wülste über diese Erhebungen gedrückt. Bei Druckverlust halten die “Humps” den Reifen in Position, bis das Fahrzeug sicher zum Stand gebracht wurde.
Radbolzen und -muttern sind auf die jeweiligen Anforderungen zugeschnitten und dürfen nur gegen gleichwertige Teile ausgetauscht werden.
Korrodierte Befestigungsbereiche vor dem Anbauen von Rädern reinigen.

Achtung

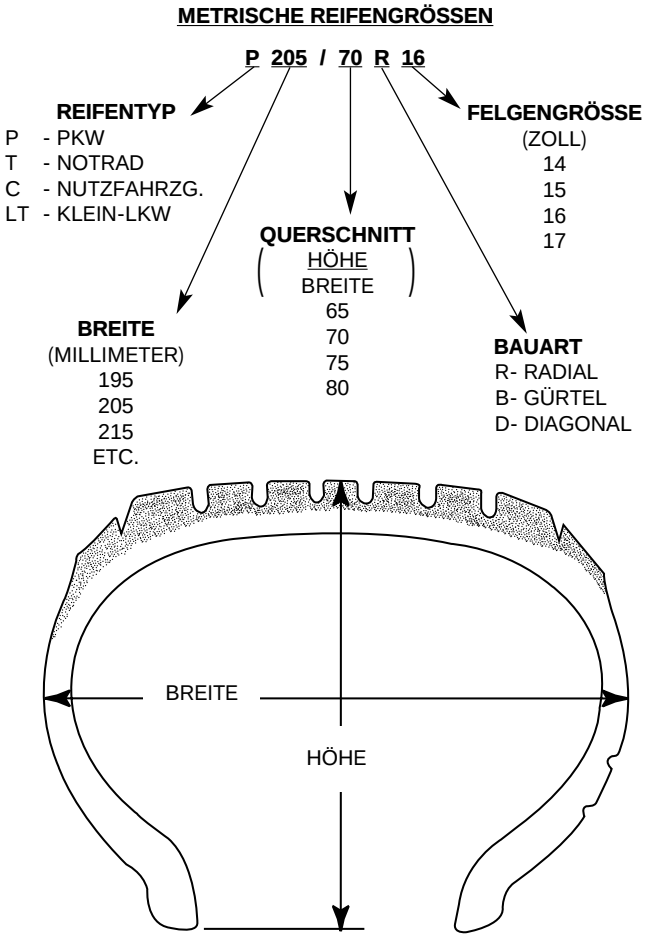
Bei der Radmontage darauf achten, daß die Anlageflächen zwischen Felge und Nabe nicht korrodiert oder verschmutzt sind, da sonst die Gefahr besteht, daß die Radmuttern sich lösen können.

Reifen

Die Buchstaben und Zahlen auf den Seitenwänden der Reifen geben den Reifentyp, die Größe, das Querschnittsverhältnis und die Geschwindigkeitsklasse an. Siehe nachfolgende Tabelle.
Meist folgt auf die Angabe des Querschnittverhältnisses die Kennzeichnung der zulässigen Geschwindigkeit. Der Buchstabe “S” gibt an, daß mit dem Reifen eine Geschwindigkeit von bis zu 180 km/h zulässig ist.

- “T” bis zu 190 km/h
- “H” bis zu 210 km/h
- “V” bis zu 240 km/h

(Wenden Sie sich hinsichtlich der jeweiligen Geschwindigkeitsklassen an Ihren Reifenhersteller.)



AV2A53001

Wartung am Fahrzeug

Räder und Bereifung

Hinweise zu Rädern und Bereifung

1. Keine nichtspezifizierten Räder und Reifen verwenden.
2. Aluminiumräder können leicht verkratzen. Nur mit weichem Tuch reinigen, keine Drahtbürsten verwenden. Beim Reinigen mit Hochdruckreinigern kein heißes Wasser an die Felgen gelangen lassen.
3. Salzwasser (z.B. Meerwasser oder Streusalz) ungehend abspülen, um Beschädigungen zu verhindern. Keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden.

Hinweise zum Reifenwechsel

Beim Reifenwechsel sind folgende Punkte zu beachten:

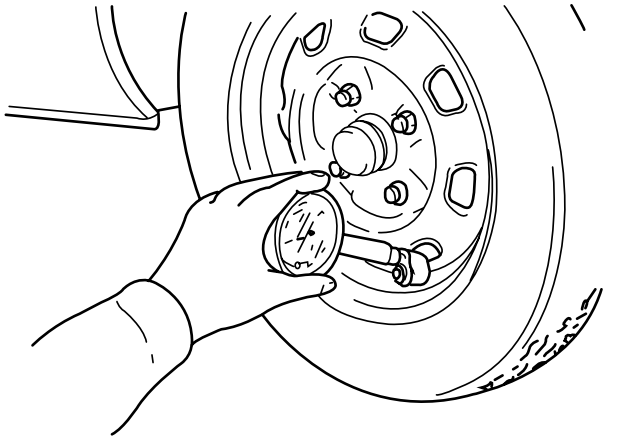
1. Reifenwulst, Felgenhorn und Felgenkante nicht beschädigen.
2. Rost und Schmutz mit einer Drahtbürste, feinem Schleifpapier oder Putzlappen entfernen.
3. Leichtmetallfelgen nur mit einem weichen Tuch, nicht mit Drahtbürste oder Schleifpapier reinigen.
4. Fremdkörper aus den Profilrillen entfernen.
5. Ventil sorgfältig einbauen.
6. Reifenwulst und Felgenhorn mit Schmierseife bestreichen.
7. Gummistück zwischen Montiereisen und Felge plazieren, um die Felge zu schützen. Auf einer Gummiunterlage arbeiten, nicht auf harten oder rauhen Untergründen.

Prüfung/Einstellung

Reifendruck

Reifendruck sämtlicher Reifen einschließlich Reserverad mit einem Manometer prüfen und ggf. korrigieren.

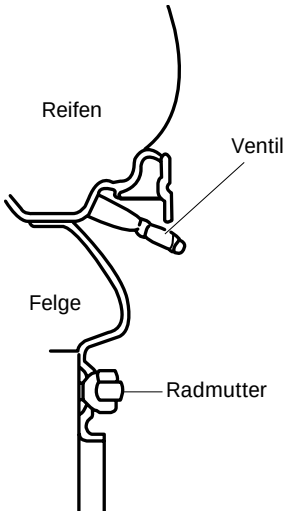
Reifengröße	Reifendruck in bar	
	Vorn	Hinten
215/65 R15	2,4	



BSX053001

Druckverlust

Ventil auf Dichtigkeit prüfen.



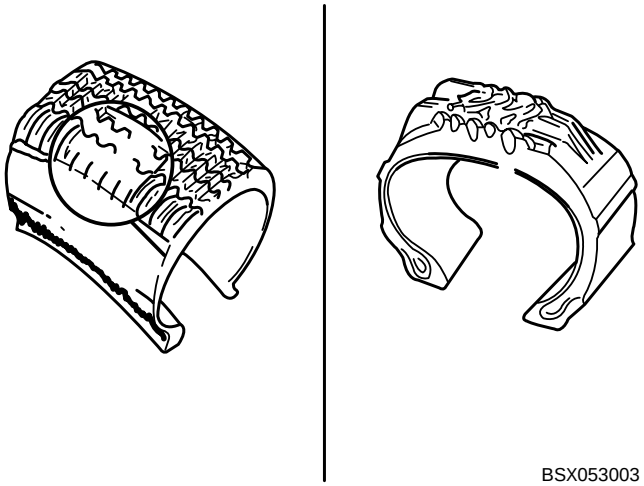
BSX053002

Reifenverschleiß

1. Profiltiefe prüfen.

   Zulässige Profiltiefe:
   Standardbereifung: mindestens 1,6 mm
   Winterreifen: min. 50% Profiltiefe

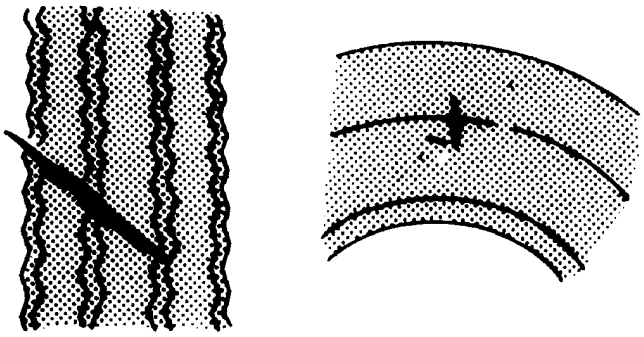
2. Wenn die Verschleißanzeiger mit der Lauffläche fluchten, muß der Reifen ersetzt werden.



BSX053003

Prüfung (Reifen und Felge)

Bei tiefen Rissen, Beschädigungen, Verformungen oder blanken Stellen muß der Reifen ersetzt werden.



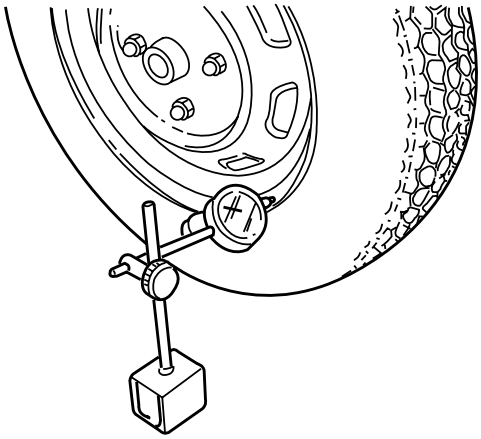
BSX053004

Schlag

1. Fahrzeug aufbocken.
2. Meßuhr anbringen und Schlag während einer vollständigen Umdrehung des Rads messen.

Zulässiger Schlag:	**Felge**	**max. 1,5 mm**
	Reifen	**max. 2,0 mm**

3. Felge ggf. ersetzen.



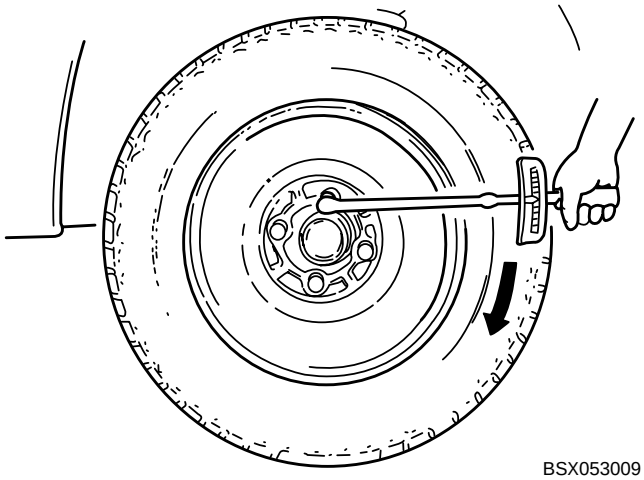
BSX053030

✻ *Hinweis*
Rad nach dem Ersetzen der Felge oder des Reifens auswuchten.

Radmuttern

Radmuttern mit dem spezifizierten Drehmoment festziehen.

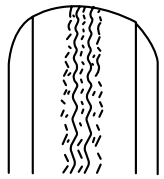
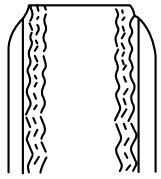
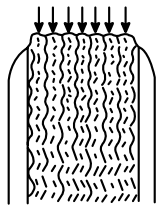
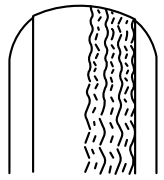
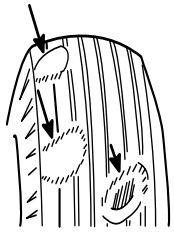
Anzugsdrehmoment: 88-108 Nm



BSX053009

Ungleichmäßiger Reifenverschleiß

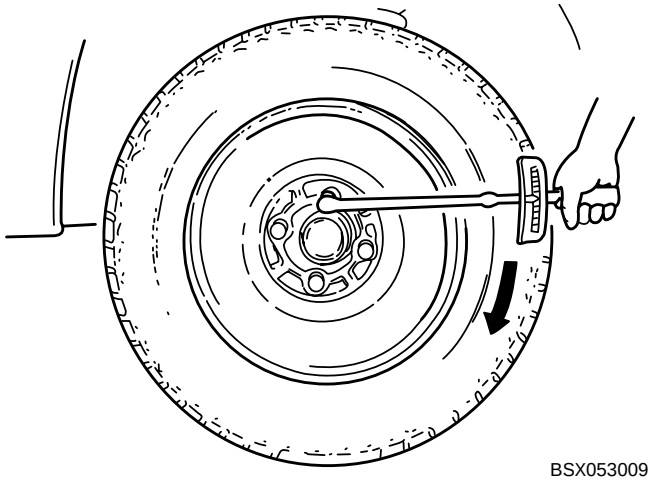
Ursachen für ungleichmäßigen Reifenverschleiß sowie Abhilfen, siehe Tabelle.

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Hoher Schulterverschleiß  BSX053005	• Druck zu gering (beidseitiger Verschleiß) • Zu schnelle Kurvenfahrten	• Reifendruck messen und ggf. korrigieren • Kurvengeschwindigkeit verringern
Hoher Mittenverschleiß  BSX053006	• Druck zu hoch	• Reifendruck messen und ggf. korrigieren
Fransenprofil  BSX053007	• Falsche Spureinstellung	• Spureinstellung korrigieren
Ungleichmäßiger Verscheiß  BSX053008	• Nachlauf oder Sturz außerhalb der Spezifikation • Radaufhängung verschlissen/beschädigt • Rad nicht ausgewuchtet • Zu schnelle Kurvenfahrten	• Einstellen oder Achs/Aufhängungsteile instandsetzen oder ersetzen • Aufhängungsteile instandsetzen/ersetzen • Auswuchten oder ersetzen • Kurvengeschwindigkeit verringern
Blanke Stellen  AV2A53003	• Rad nicht ausgewuchtet • Reifen beschädigt • Stoßdämpfer fehlerhaft	• Rad auswuchten • Instandsetzen oder ersetzen • Ersetzen

Aus- und Einbau

1. Die Anlagefläche zwischen Felge und Nabe muß sauber sein.
2. Radmuttern mit dem spezifizierten Drehmoment festziehen.

Anzugsdrehmoment: 88-108 Nm

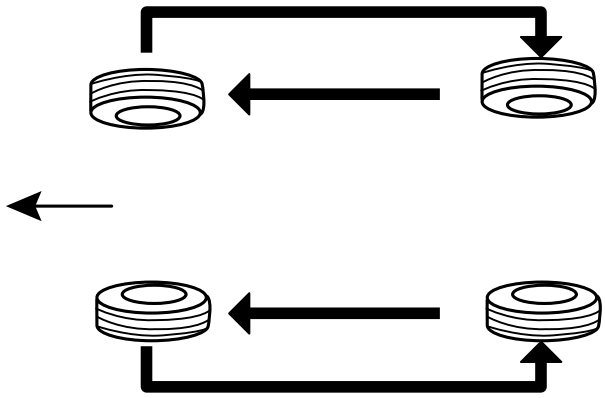


BSX053009

Reifentausch

Auf gleichmäßigen Reifenverschleiß achten, um eine möglichst hohe Lebensdauer der Reifen zu gewährleisten.

Achtung
Die Reifen mit der größeren Profiltiefe an die Vorderachse montieren.
Reifen nur zwischen Vorder- und Hinterachse tauschen.
Nicht die Laufrichtung ändern

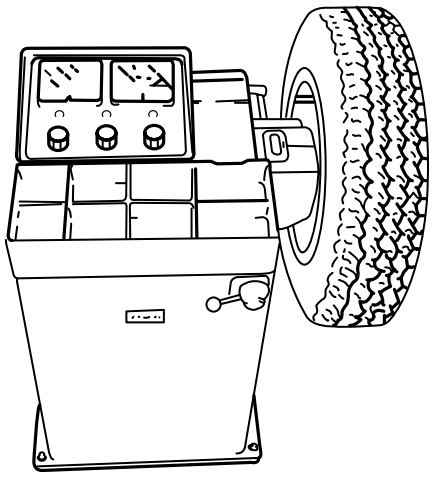


BSX053010

Radwucht

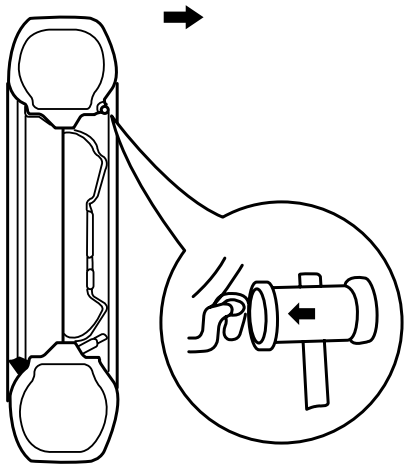
Nach dem Ersetzen von Felgen oder Reifen oder bei Vorhandensein einer Unwucht müssen Räder ausgewuchtet werden.

Auswuchtgewichte an der Felgenkante: 60 g max.



BSX053011

✻ *Hinweis*
- *a) Nicht mehr als zwei Auswuchtgewichte pro Felgenseite anbringen.*
- *b) Reifen anders auf der Felge positionieren und erneut auswuchten, falls das erforderliche Auswuchtgewicht mehr als 100 g beträgt.*
- *c) Ausgleichsgewichte sicher an der Felge befestigen.*
- *d) Passende Auswuchtgewichte für Stahl- bzw. Leichtmetallfelgen auswählen.*
- *e) Antriebsräder von AT-Fahrzeugen nicht am Fahrzeug auswuchten, da dabei das Getriebe beschädigt werden kann.*



BSX053012

Radaufhängung

Spezialwerkzeuge
Radaufhängung 54-01

Fehlersuchtabelle
Radaufhängung 54-02

Technische Daten
Radaufhängung 54-03

Beschreibung und Funktion
Radaufhängung
Radaufhängung vorn 54-04
Radeinstellung 54-05
Radaufhängung hinten 54-06

Wartung am Fahrzeug
Radaufhängung
Vorprüfung für die Spureinstellung 54-07
Spureinstellung 54-07

Aus- und Einbau
Radaufhängung
Radaufhängung vorn 54-12
Stabilisator 54-17
Stoßdämpfer und Feder vorn 54-19
Querlenker 54-21
Radaufhängung hinten 54-23

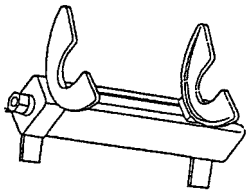
Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau
Radaufhängung
Radaufhängung vorn (Federbein) 54-28

Spezialwerkzeuge

Radaufhängung

0K2A1 341 001

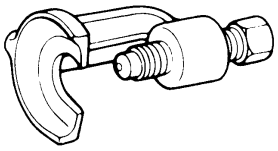
Federspanner



Zum Aus- und Einbauen von Schraubenfedern.

0K130 283 021

Kugelkopfabzieher



Zum Ausbauen von Spurstangengelenken.

Fehlersuchtabelle
Radaufhängung

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Fahrzeug schlingert	Stabilisator oder Stabilisatoraufhängung beschädigt Verschlissene oder beschädigte Stabilisatorbuchse Verschlissene oder beschädigte Querlenkerbuchse Stoßdämpfer fehlerhaft	Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen
Schlechter Fahrkomfort	Ermüdete Schraubenfeder Stoßdämpfer fehlerhaft	Ersetzen Ersetzen
Ungewöhnliche Geräusche von der Radaufhängung	Schlechte Schmierung oder Verschleiß am Kugelgelenk des Querlenkers Lose Anbauteile Stoßdämpfer fehlerhaft Verschlissene oder beschädigte Stabilisatorbuchse Verschlissene oder beschädigte Querlenkerbuchse	Ersetzen, schmieren Festziehen Ersetzen Ersetzen Ersetzen
Instabiles Fahren	Ermüdete Schraubenfeder Stoßdämpfer fehlerhaft Verschlissene oder beschädigte Querlenkerbuchse Verschlissene oder beschädigte Stabilisatorbuchse Falsche Spureinstellung Beschädigtes Traggelenk Lenkung fehlerhaft Deformiertes Rad, Unwucht	Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Einstellen Ersetzen Siehe Kapitel 51 Siehe Kapitel 53
Schwergängige Lenkung	Schlechte Schmierung oder Verschleiß am Traggelenk Falsche Spureinstellung Lenkung fehlerhaft Deformiertes Rad, Unwucht	Ersetzen, schmieren Einstellen Siehe Kapitel 51 Siehe Kapitel 53
Lenkung zieht zu einer Seite	Ermüdete Schraubenfeder Verschlissene oder beschädigte Stabilisatorbuchse Verschlissene oder beschädigte Querlenkerbuchse Beschädigtes Traggelenk Falsche Spureinstellung Lenkung fehlerhaft Bremssystem fehlerhaft Deformiertes Rad, Unwucht	Ersetzen Ersetzen Ersetzen Ersetzen Einstellen Siehe Kapitel 51 Siehe Kapitel 52 Siehe Kapitel 53
Lenkrad vibriert	Beschädigtes Traggelenk Stoßdämpfer fehlerhaft Stoßdämpfer lose Verschlissene oder beschädigte Stabilisatorbuchse Verschlissene oder beschädigte Querlenkerbuchse Falsche Spureinstellung Verschlissenes oder beschädigtes Radlager Lenkung fehlerhaft Deformiertes Rad, Unwucht	Ersetzen Ersetzen Festziehen Ersetzen Ersetzen Einstellen Ersetzen Siehe Kapitel 51 Siehe Kapitel 53
Lenkrad dreht sich nicht zurück	Traggelenk klemmt oder ist beschädigt Falsche Spureinstellung Lenkung fehlerhaft Deformiertes Rad, Unwucht	Ersetzen Einstellen Siehe Kapitel 51 Siehe Kapitel 53

Technische Daten

Radaufhängung

Position				Spezifikation
Vorn	Aufhängungstyp			MacPherson-Federbein
	Stoßdämpfertyp			Zweiweg, Gasdruck
	Stabilisator	Typ		Drehstab
		Durchmesser	mm	23
	Radeinstellung	Spur	Grad	- 0° 8'±20'
		Sturz	Grad	+ 0° 30'±30'
		Nachlauf	Grad	1° 50'±30'
Hinten	Aufhängungstyp			Fünffachlenker, Schraubenfeder
	Stoßdämpfertyp			Zweiweg, Gasdruck
	Stabilisator	Typ		Drehstab
		Durchmesser	mm	14

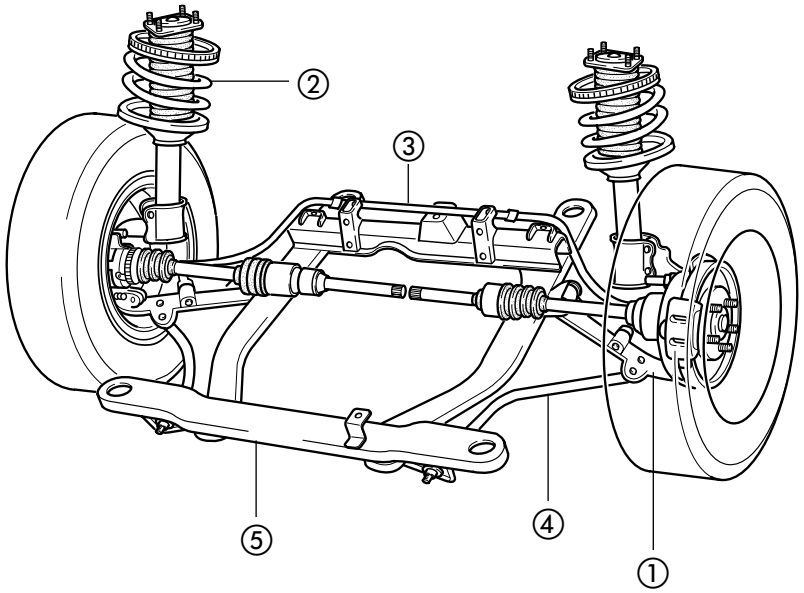
Beschreibung und Funktion

Radaufhängung

Radaufhängung vorn

Achtung

Beim Festziehen (auf vorgeschriebenes Anzugsdrehmoment) der Muttern an Lenkern und Hebeln der Vorderradaufhängung muß das Fahrzeug auf ebenem Untergrund abgestellt und belastet sein (nach Möglichkeit zwei Insassen auf den Vordersitzen).



AV2050001-1

1. Querlenker
2. Federbein und Schraubenfeder vorn
3. Stabilisator
4. Zugstrebe
5. Rahmenträger

Beschreibung der Vorderradaufhängung
Die Fahrzeuge verfügen über Einzelradaufhängung mit vertikal eingebauten MacPherson-Federbeinen. Die Federbeine sind auf dem Achsschenkel und im Federbeindom befestigt, wodurch die richtige Position der Achsschenkel zur Karosserie festgelegt wird. Diese Position wiederum bestimmt Sturz und Nachlauf der Vorderräder. Die Querlenker sind innen am Rahmenträger und außen am Achsschenkel angelenkt. Die Verbindung zum Achsschenkel erfolgt über ein Kugelgelenk. Beim Lenken bewegen sich der Achsschenkel und das Federbein in den Gelenken als eine Einheit.

Rahmenträger der Radaufhängung
Im Carnival trägt ein einteiliger Rahmenträger die Vorderradaufhängung. An ihm sind Querlenker, Stabilisator, Zugstreben und Lenkgetriebe befestigt. Der Rahmenträger ist an vier Punkten mit der Karosserie verschraubt.

Achsschenkel
Die Achsschenkel können nicht instandgesetzt werden, sondern müssen bei Schäden (Verzug, Brechen oder anderen Beschädigungen) ersetzt werden. Nicht versuchen, die Teile zu richten oder instandzusetzen. Wartungsarbeiten an der Einheit Vorderradnabe / Lager können ohne Ausbau des Achsschenkels erfolgen.

Radeinstellung

Die Radeinstellung schließt die Einstellung aller zusammenwirkenden Winkel der Radaufhängungsteile ein, die den Lauf und die Lenkung der Vorder- und Hinterräder beeinflussen. Die Grundlage bilden sechs Faktoren: Fahrzeughöhe, Radsturz, Nachlauf, Vorspur, Spreizung und Nachspur. Davon sind an diesem Fahrzeug Spur, Sturz und Nachlauf einstellbar.

Achtung
Nicht versuchen, Radaufhängungs- oder Lenkungsbauteile durch Erhitzen und / oder Biegen zu ändern, um Einstellwerte zu erreichen.

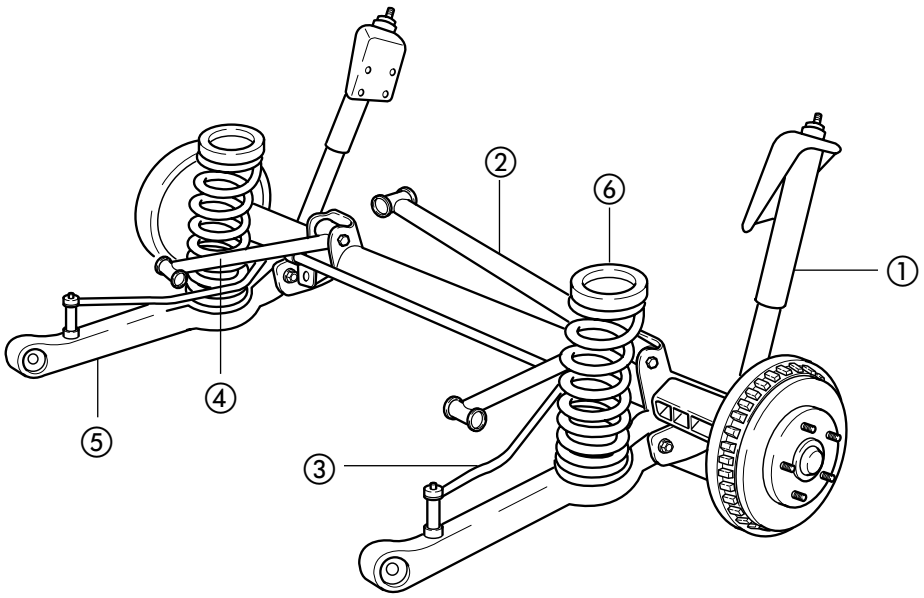
Prüfung und Einstellung müssen in folgender Reihenfolge durchgeführt werden:
1. Sturz
2. Spur

Der Sturz ist der Winkel, mit dem das Rad von der Senkrechten nach innen oder außen geneigt ist. Die Neigung nach innen heißt negativer Sturz, nach außen positiver Sturz. Zu starke Neigung führt zu erhöhtem Verschleiß des Reifenprofils, bei negativem Sturz innen, bei positivem Sturz außen. Die Spur wird in Grad oder Millimetern angegeben und stellt den Abstand dar, den die vorderen Kanten der Reifen näher oder weiter als die hinteren voneinander entfernt sind.

Radaufhängung hinten

Achtung

Beim Festziehen (auf vorgeschriebenes Anzugsdrehmoment) der Muttern an Lenkern und Hebeln der Hinterradaufhängung muß das Fahrzeugauf ebenem Untergrund abgestellt und belastet sein (nach Möglichkeit zwei Insassen auf den Vordersitzen).



AV2050002-1

1. Stoßdämpfer hinten
2. Panhard-Stab
3. Stabilisator
4. Längslenker oben
5. Längslenker unten
6. Schraubenfeder

Radaufhängung hinten

Die hintere 5-fach gelenkte Radaufhängung besteht aus Schraubenfedern, Stoßdämpfern, Stabilisator und der Hinterachse. Sie kann die unterschiedlichen Belastungen des Fahrzeugs aufnehmen. Die Federn bieten ein komfortables Fahrverhalten im unbeladenen Zustand und reichlich Federweg bei voller Beladung.

Spureinstellung hinten

Eine Spureinstellung ist hinten nicht erforderlich. Die Einstellung erfolgt werksseitig.

Panhard-Stab

Der Panhard-Stab verhindert eine übermäßige seitliche Bewegung der Hinterachse, indem er die Achse in der richtigen Position für optimales Fahrverhalten und Lenkbarkeit hält.

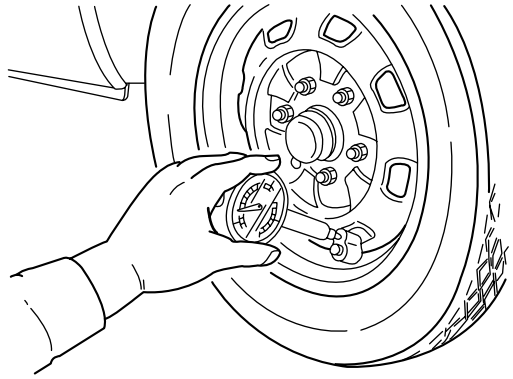
Stabilisator

Der Stabilisator verbindet beide Seiten der Hinterachse mit den hinteren Gelenken der unteren Längslenker. Das Ausfedern eines Rades wird auf die andere Seite übertragen, um eine starke Karosserieneigung zu verhindern. Alle Teile können gewartet werden. Die Stabilisatorbuchsen an der Achse sind zum leichteren Aus- und Einbau geteilt.

Wartung am Fahrzeug

Radaufhängung
Vorprüfung für die Spureinstellung

1. Reifenluftdruck prüfen. Ggf. korrigieren.



AN9053002

2. Radlagerspiel vorn prüfen. Ggf. Radlager ersetzen.
3. Räder auf Schlag prüfen.
4. Kugelgelenke und Lenkgestänge auf unzulässiges Spiel prüfen.
5. Das Fahrzeug muß auf ebener Fläche stehen und unbeladen sein.
6. Fahrzeug hin- und herbewegen, um die Funktion der Stoßdämpfer zu prüfen.
7. Der Höhenunterschied zwischen beiden Seiten (Radmitte bis Kotflügelkante) darf 10 mm nicht überschreiten.
8. Sicherstellen, daß der Kraftstofftank gefüllt ist, Kühlmittel- und Motorölstand der Spezifikation entsprechen und Ersatzrad, Wagenheber und Werkzeug ordnungsgemäß im Fahrzeug gelagert sind.

Spureinstellung (vorn)
Spezifikationen

Achtung
Nicht versuchen, Radaufhängungs- oder Lenkungsbauteile durch Erhitzen und/oder Biegen zu ändern, um Einstellwerte zu erreichen.

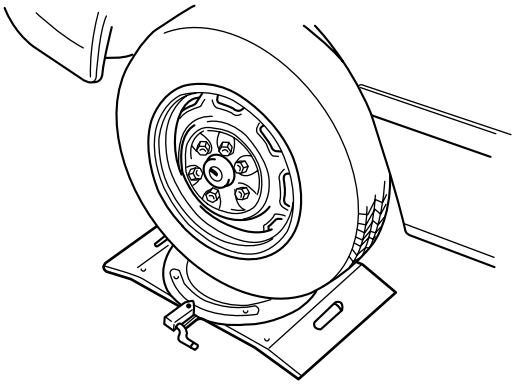
Position			Spezifikationen
Max. Lenkeinschlagwinkel	(Grad)	Innen	34,19°
		Außen	29,52°
Spur	(Grad)		- 0° 8'±20'
Sturz	(Grad)		+ 0° 30'±30'
Nachlauf	(Grad)		1° 50'±30'

Max. Lenkwinkel

Prüfung

1. Vorderrad auf ein Wenderadius-Meßgerät stellen. Lenkeinschlagwinkel messen.

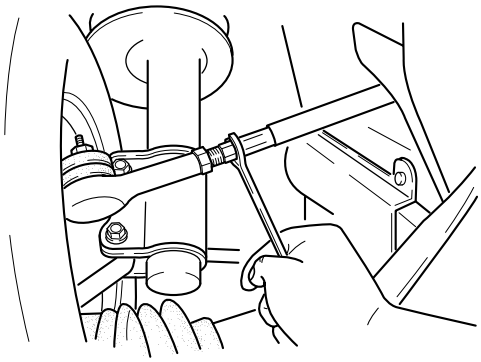
Standard: Innen: 34,19°
Außen: 29,52°



AN9054008

Einstellung

1. Beide Vorderräder auf ein Wenderadius-Meßgerät stellen.
2. Räder vollständig nach links einschlagen und Einschlagwinkel für linkes (inneres) und rechtes (äußeres) Rad notieren.
3. Spurstangenmuttern beidseitig lösen, dann Spurstangen zum Einstellen der vorgeschriebenen Winkel drehen. Muttern festziehen.

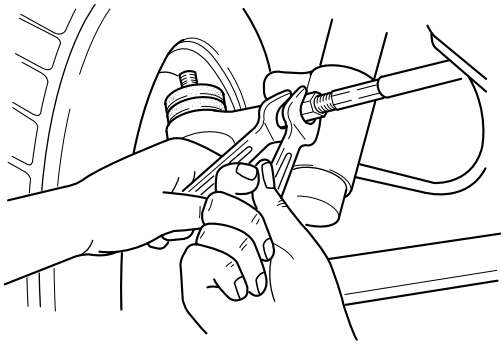


AV2054002

4. Für Lenkeinschlag nach rechts wiederholen. Nun ist das rechte Rad innen, das linke Rad außen.
5. Muttern festziehen.

Anzugsdrehmoment: 69-78 Nm

6. Nachfolgend Spur einstellen.



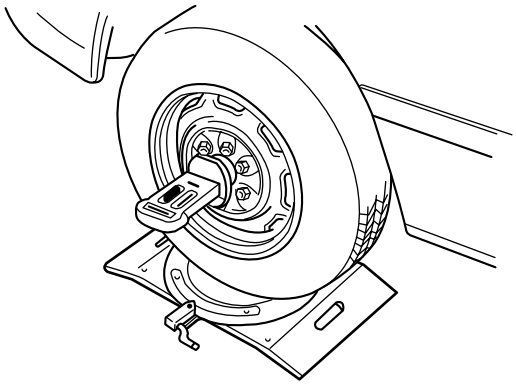
AV2054001

Sturz und Nachlauf

Prüfung

1. Vorderrad auf ein Wenderadius-Meßgerät stellen.
2. Sturz-/Nachlauf-Meßgerät an der Nabe montieren.
3. Sturz/Nachlauf messen und Werte notieren.

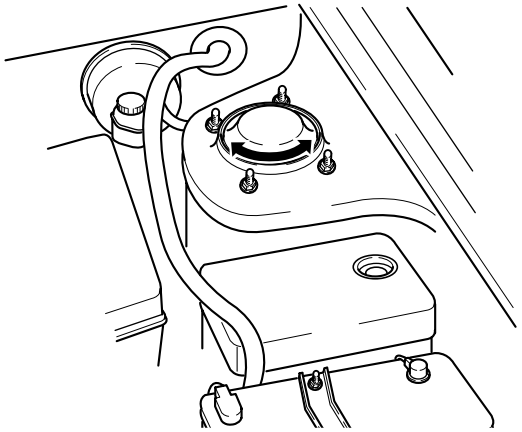
Sturz: + 0° 30'±30'
Nachlauf: 1° 50'±30'



AN9054010

Sturz
Einstellung

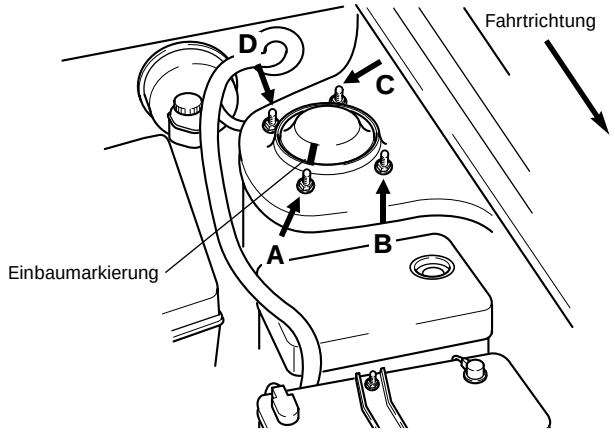
1. Sturz-Meßgerät gemäß Herstelleranweisung an der Nabe montieren. Werte notieren.
2. Falls Werte nicht i.O., Fahrzeug vorne anheben und aufbocken.
3. Vier Muttern der Federbeinlager lösen.



AV2054003

4. Federbein nach unten drücken und in die Position drehen, die dem Unterschied zwischen Meß- und Sollwert entspricht.

Alternative Positionen	Änderung von Startposition Radsturzwinkel
A	0°
B	0,38°
C	0,38°
D	0°

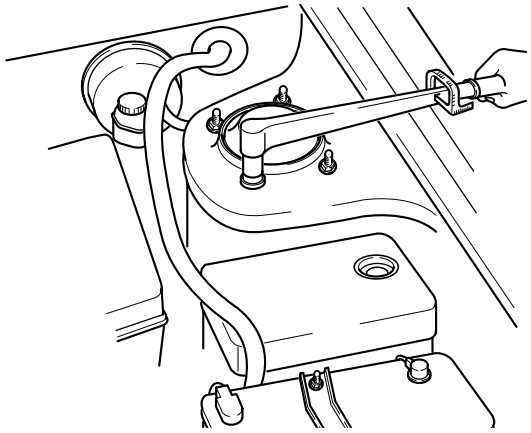


AV2A54003

5. Muttern auf vorgeschriebenes Drehmoment festziehen.

Anzugsdrehmoment: 46-63 Nm

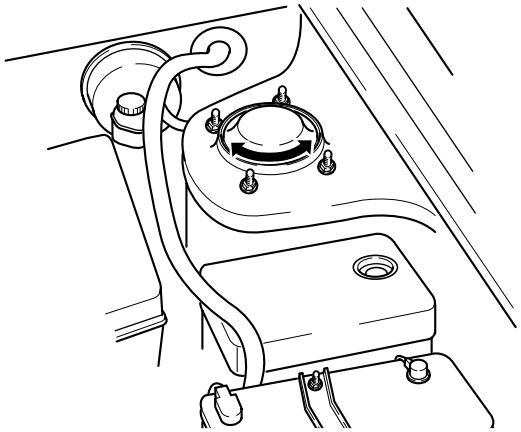
6. Fahrzeug ablassen und Sturz erneut prüfen. Ggf. nochmals einstellen.



AV2054004

Nachlauf
Einstellung – ①

1. Nachlauf-Meßgerät gemäß Herstelleranweisung an der Nabe montieren. Werte notieren.
2. Falls Werte nicht i.O., Fahrzeug vorne anheben und aufbocken.

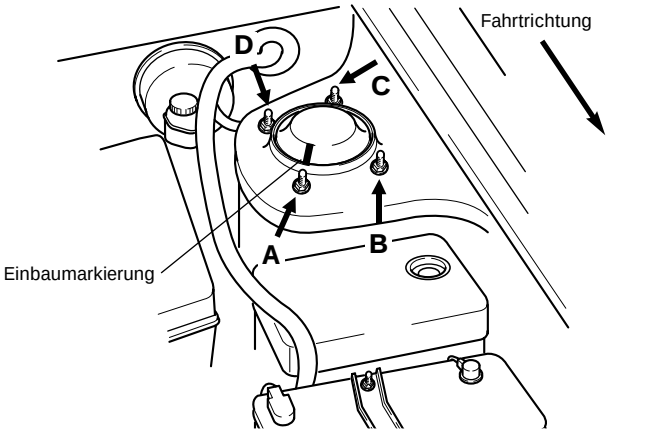


AV2054003

3. Vier Muttern der Federbeinlager lösen.

4. Federbein nach unten drücken und in die Position drehen, die dem Unterschied zwischen Meß- und Sollwert entspricht.

Alternative Positionen	Änderung von Startposition Nachlaufwinkel
A	0°
B	0°
C	0,39°
D	0,39°

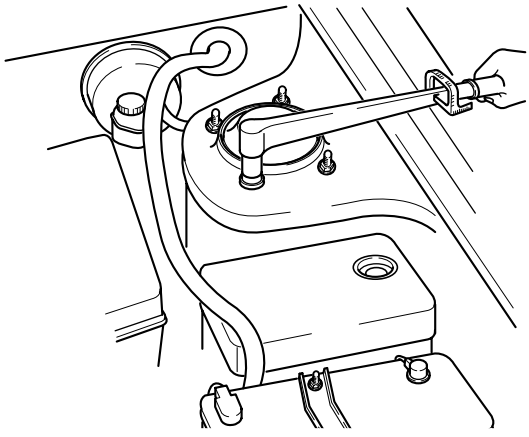


AV2A54003

5. Muttern auf vorgeschriebenes Drehmoment festziehen.

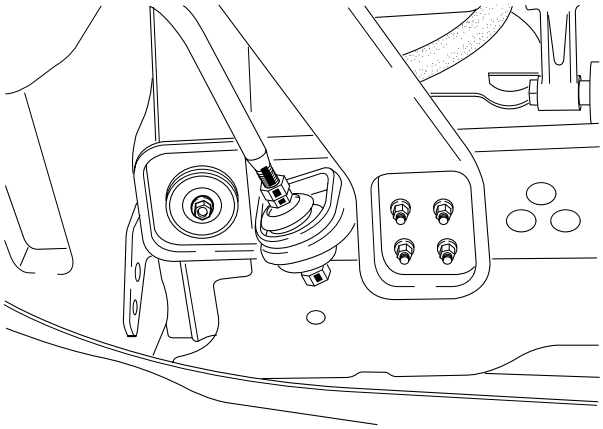
   Anzugsdrehmoment: 46-63 Nm

6. Fahrzeug ablassen und Nachlauf erneut prüfen. Ggf. nochmals einstellen.

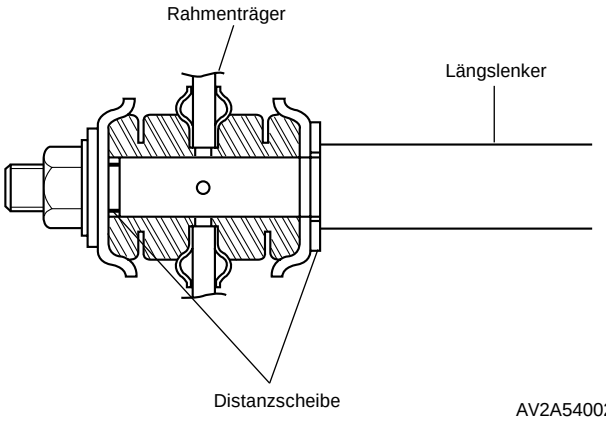

AV2054004

Einstellung - ②

1. Nachlauf-Meßgerät gemäß Herstelleranweisung an der Nabe montieren. Werte notieren.
2. Falls Werte nicht i.O., Fahrzeug vorne anheben und aufbocken.
3. Ausrichtung der Längslenkermuttern und Distanzscheiben am Rahmenträger markieren. Siehe Abbildung.


AV2A54001

4. Ist der Nachlaufwinkel kleiner als der Sollwert, zwei Distanzscheiben von der Längslenkerinnenseite abbauen.



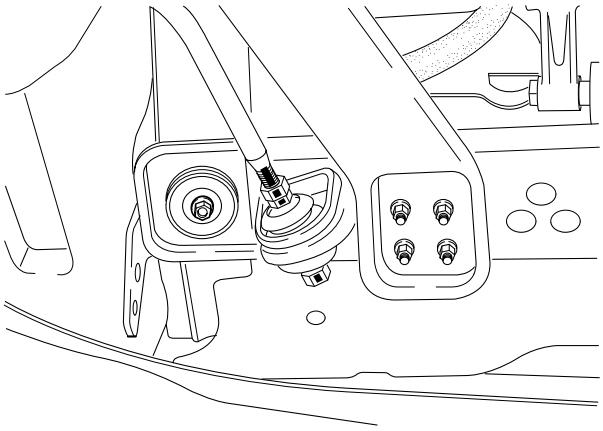
AV2A54002

5. Ist der Nachlaufwinkel größer als der Sollwert, zwei Distanzscheiben an der Längslenkerinnenseite hinzufügen.

Maßnahme	Änderung des Nachlaufwinkels
Zwei Distanzscheiben ausbauen	19° größer
Zwei Distanzscheiben hinzufügen	19° kleiner

6. Längslenkermuttern nach Ausrichtung zu Markierung festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 157-177 Nm



AV2A54001

7. Fahrzeug ablassen und Nachlauf erneut prüfen. Ggf. nochmals einstellen.

Spur (Gesamt)

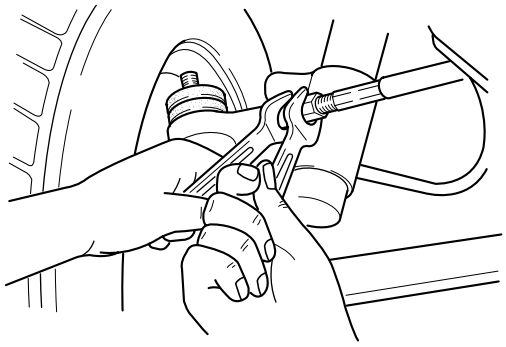
1. Spur mit Spur-Meßgerät gemäß Herstelleranweisung messen.
2. Falls Werte nicht i.O., Spurstangenmuttern beidseitig lösen und Spurstangen drehen, bis entsprechender Winkel erreicht ist.

✱ *Hinweis*

a) Spurstangen links und rechts haben Rechtsgewinde. Zur Verringerung der Spur Spurstangen in die Spurstangenköpfe hineindrehen, zur Vergrößerung herausdrehen.

b) Eine vollständige Drehung beider Spurstangen ändert die Vorspur um ca. 6 mm.

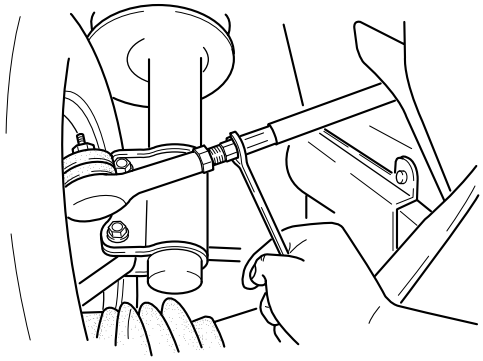
c) Um die Geradeausstellung des Lenkrads zu gewährleisten muß eventuell eine Spurstange mehr gedreht werden als die andere.



AV2054001

3. Spurstangenmuttern festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 34-50 Nm



AV2054002

Spureinstellung (hinten)

Eine Spureinstellung ist hinten nicht erforderlich. Die Einstellung erfolgt werksseitig.

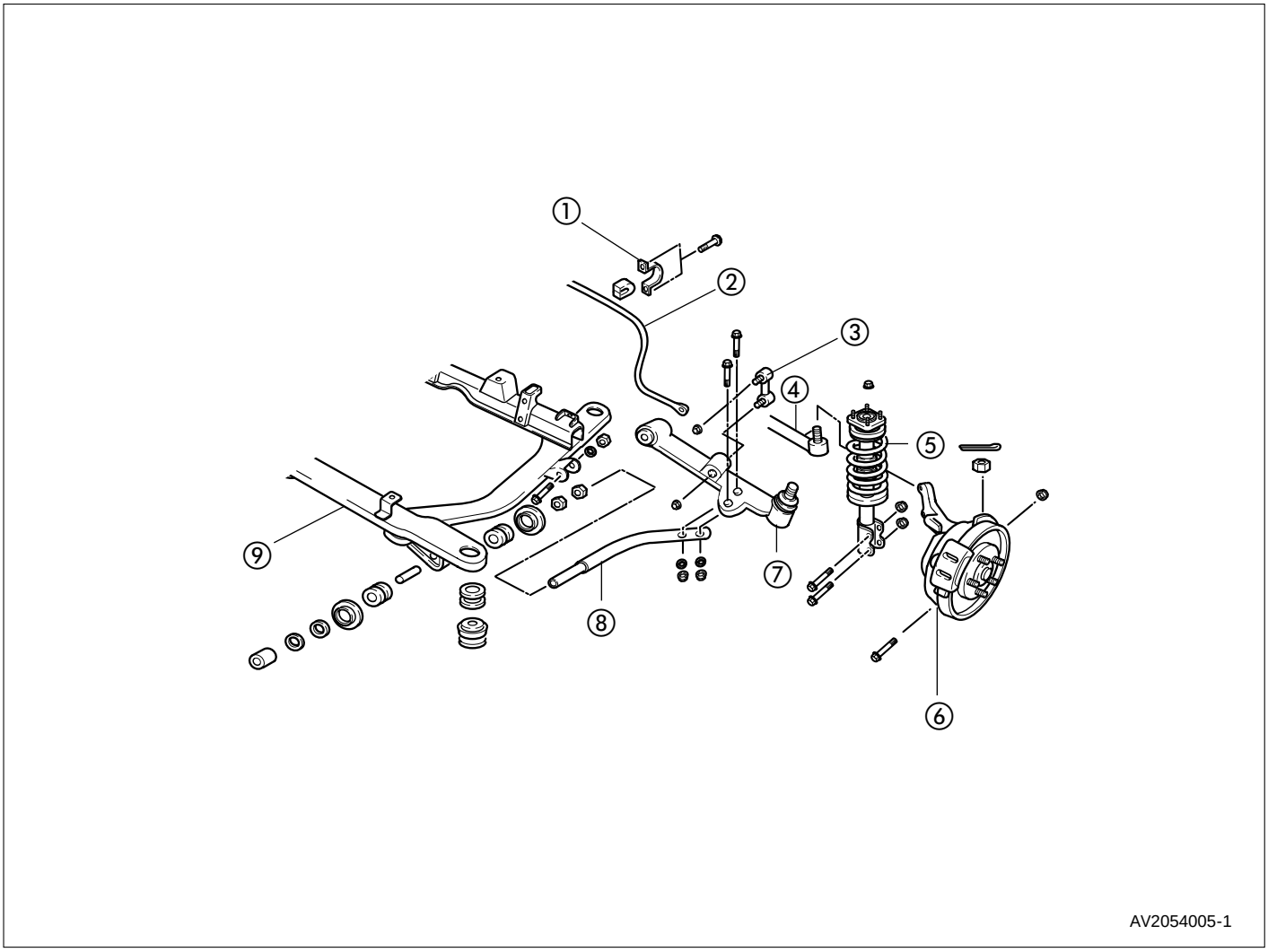
Aus- und Einbau

Radaufhängung

Radaufhängung vorn

Achtung

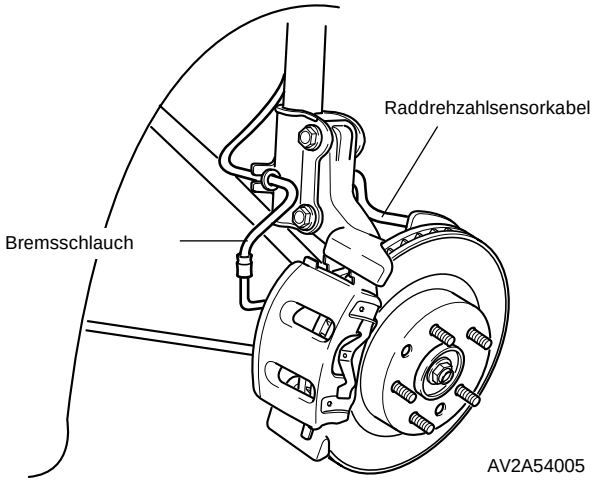
Beim Festziehen (auf vorgeschriebenes Anzugsdrehmoment) der Muttern an Lenkern und Hebeln der Vorderradaufhängung muß das Fahrzeug auf ebenem Untergrund abgestellt und belastet sein (nach Möglichkeit zwei Insassen auf den Vordersitzen).



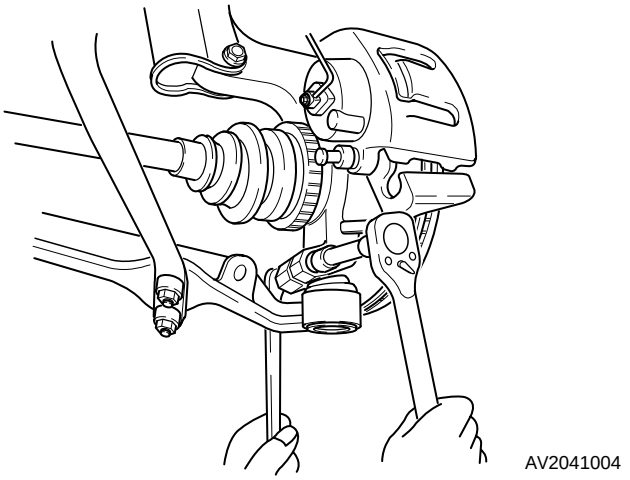
1. Stabilisatorschelle
2. Stabilisator
3. Stabilisatoraufhängung
4. Spurstangenkopf
5. Federbein
6. Achsschenkel
7. Querlenker
8. Zugstrebe
9. Rahmenträger

Ausbau

1. Fahrzeug anheben und aufbocken.
2. Rad abschrauben.
3. Raddrehzahl-Sensorkabel und Bremsschlauch vom Führungsblech am Federbein lösen.

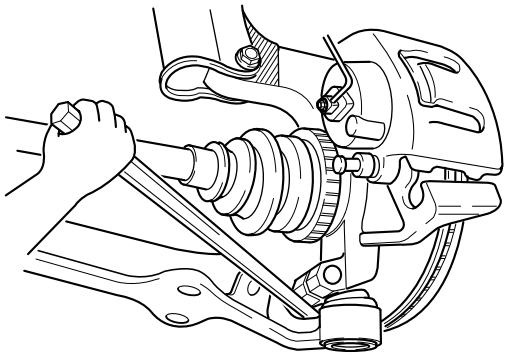


4. Zwei Muttern der Stabilisatoraufhängung am Querlenker und Stabilisatorende lösen.
5. Zugstrebe vom Querlenker abbauen. Zwei Schrauben und Muttern lösen.
6. Traggelenk und Mutter vom Achsschenkel abbauen.



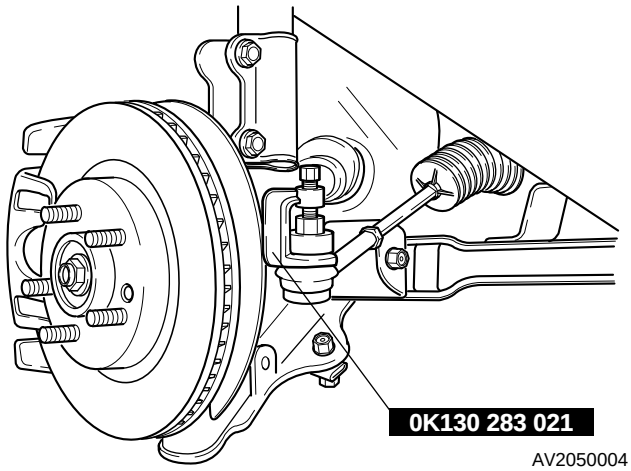
7. Mit Montierhebel Achsschenkel und Querlenker trennen.

✱ *Hinweis*
Beim Trennen von Achsschenkel und Querlenker darauf achten, daß der Faltenbalg des Traggelenks nicht beschädigt wird.



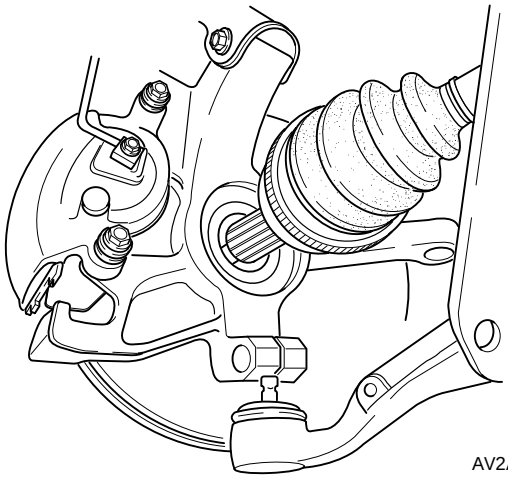
✱ *Hinweis*
Faltenbalg beim Abbau des Traggelenks nicht beschädigen.

8. Mutter vom Spurstangenkopf lösen und Spurstangenkopf mit **Spezialwerkzeug (0K130 283 021)** abziehen.



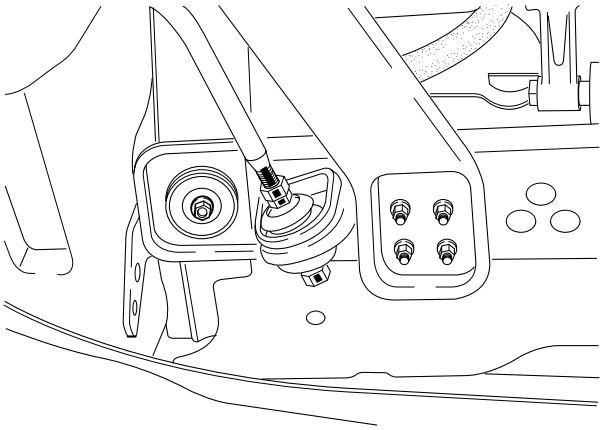
✱ *Hinweis*
a) Bei folgendem Arbeitsgang darauf achten, daß das innere Gleichlaufgelenk nicht getrennt wird.
b) Sicherstellen, daß die Antriebswelle nach dem Ausbau aus der Nabe nicht am inneren Gleichlaufgelenk hängen bleibt.

9. Achsschenkel herausziehen und vom äußeren Gleichlaufgelenk der Antriebswelle wegdrehen.



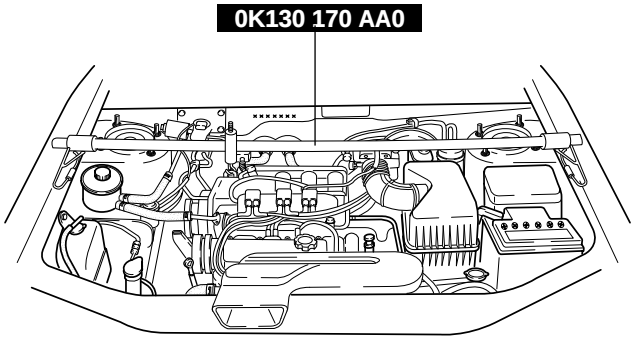
AV2A54007

10. Achsschenkel vom Federbein trennen, dazu Schrauben und Muttern lösen.
11. Vier Muttern der oberen Federbeinhalterung lösen.
12. Querlenker vom Rahmenträger trennen, dazu Schraube und Mutter lösen.
13. Zugstrebenmuttern und Distanzscheiben vor dem Ausbau markieren.



AV2A54001

14. Zugstrebe vom Rahmenträger abbauen.
15. Stabilisator vom Rahmenträger abbauen, dazu Schrauben vom Rahmenträger lösen.
16. Auspuffrohr abbauen.
17. Lenkgetriebe ausbauen, danach geschraubte Halterung abbauen.
18. Motor mit Motorstütze/**Spezialwerkzeug (0K201 170 AA0)** abstützen.



AV2A54008

19. Motorträger #1 und #2 vom Rahmenträger abbauen.
20. Rahmenträger ausbauen.

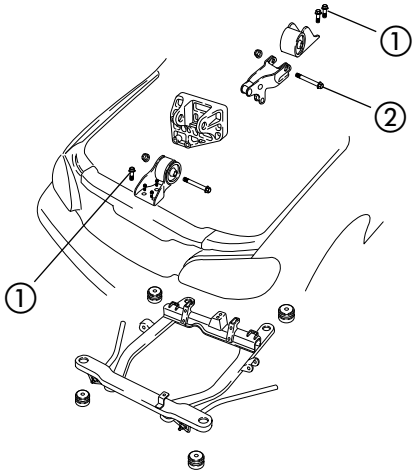
Einbau

1. Rahmenträgerschrauben festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 120-137 Nm

2. Motorträger #1 und #2 an den Rahmenträger anbauen. Schrauben und Muttern festziehen.

   Anzugsdrehmoment: ① **67-93 Nm**
   ② **85-117 Nm**



AV2A54009

3. Lenkgetriebe an den Rahmenträger anbauen.

   Anzugsdrehmoment: 74-93 Nm

✱ *Hinweis*
Öldichtring beim Einbauen nicht beschädigen.

4. Auspuffrohr anbauen.
5. Motorstütze/**Spezialwerkzeug (0K201 170 AA0)** vom Motor abbauen.
6. Stabilisator an den Rahmenträger anbauen und Schrauben festziehen.

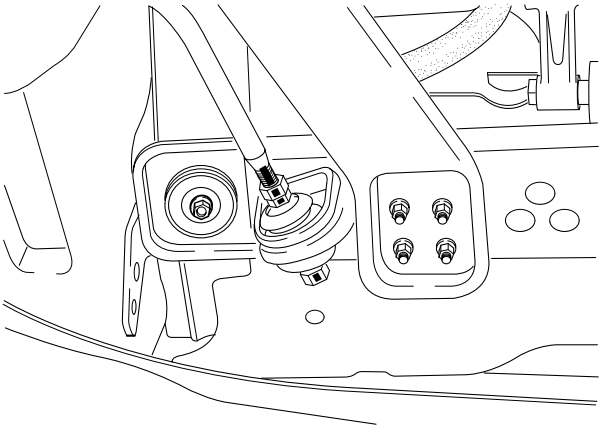
   Anzugsdrehmoment: 21-26 Nm

7. Querlenker an den Rahmenträger ansetzen, Schrauben und Muttern festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 120-137 Nm

8. Zugstrebenmuttern nach Ausrichtung zu den Markierungen festziehen. *(Siehe dieses Kapitel, Wartung am Fahrzeug.)*

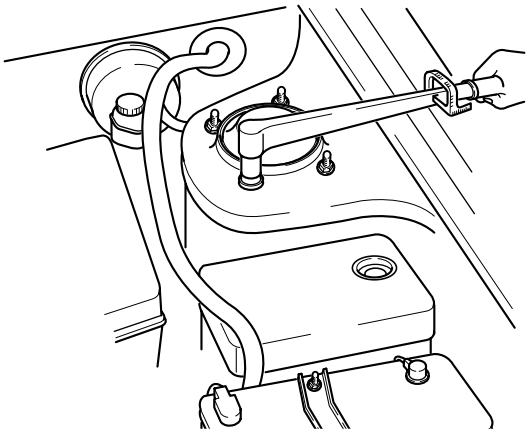
   Anzugsdrehmoment: 157-177 Nm



AV2A54001

9. Obere Federbeinhalterung ansetzen und Muttern auf vorgeschriebenes Drehmoment festziehen. *(Siehe dieses Kapitel, Wartung am Fahrzeug.)*

   Anzugsdrehmoment: 46-63 Nm



AV2054004

10. Achsschenkel an das Federbein ansetzen, dann Schrauben und Muttern festziehen.

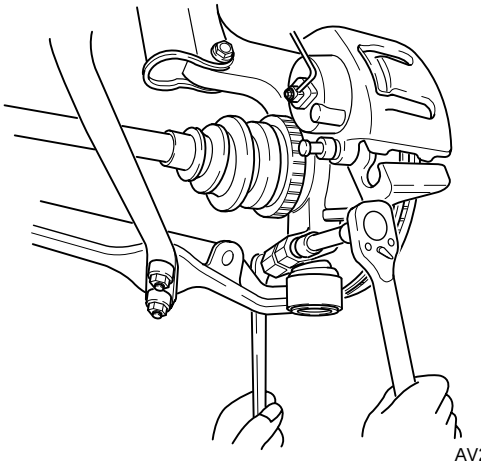
    Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm

11. Antriebswelle in die Nabe einschieben.
12. Zugstrebe und Querlenker zusammenbauen und Schrauben und Muttern festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 98-115 Nm

13. Traggelenk an den Achsschenkel anbauen, Schraube und Mutter festziehen.

Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm

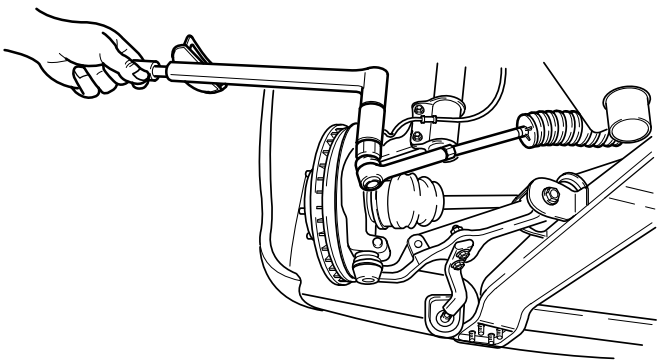


AV2041004

14. Stabilisator an den Querlenker anbauen und Schrauben festziehen.

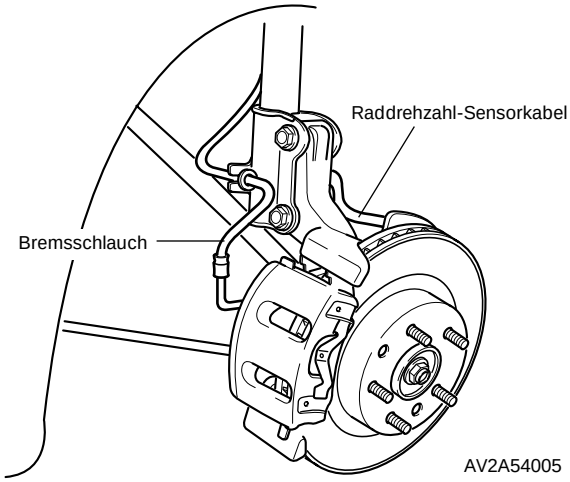
Anzugsdrehmoment: 21-26 Nm

15. Spurstangenkopf und Achsschenkel zusammenbauen, Mutter festziehen und neuen Splint einsetzen.



AV2A50001

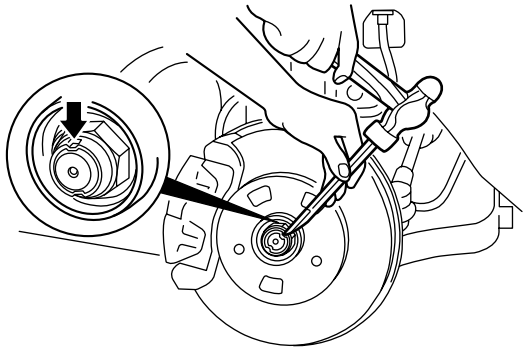
16. Bremsschlauch und Raddrehzahl-Sensorkabel an das Führungsblech am Federbein anbauen.



AV2A54005

17. Neue Antriebswellenmutter aufschrauben und verstemmen (siehe Abbildung).

Anzugsdrehmoment: 240-270 Nm



AV2054001

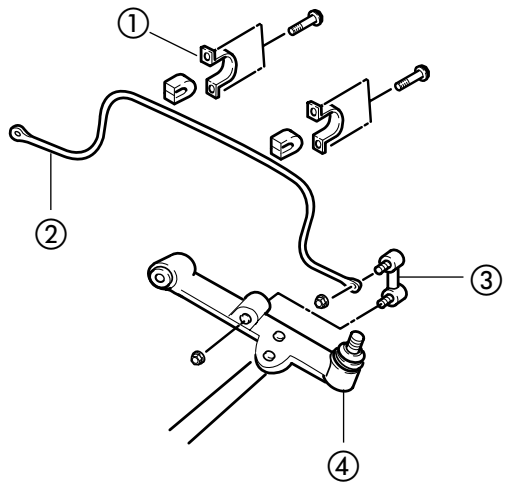
18. Vorderrad anbauen und Muttern festziehen.

Anzugsdrehmoment: 88-108 Nm

19. Fahrzeug ablassen.
20. Vorderradeinstellung gemäß Spezifikation durchführen. *(Siehe dieses Kapitel, Wartung am Fahrzeug.)*

Stabilisator

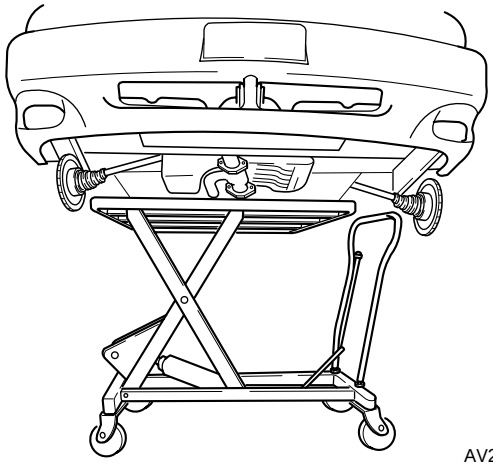
Ausbau



AV2054006-1

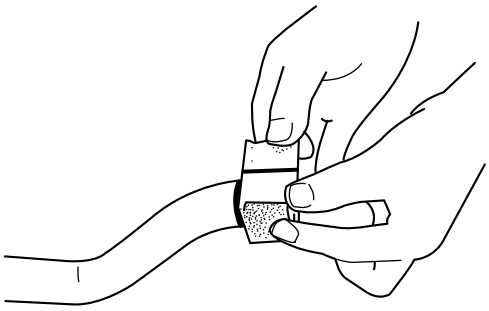
1. Stabilisatorschelle
2. Stabilisator
3. Stabilisatoraufhängung
4. Querlenker

1. Fahrzeug anheben und aufbocken.
2. Räder abschrauben.
3. Stabilisator von den Aufhängungen trennen.
4. Stabilisierungsaufhängungen von den Querlenkern abbauen.
5. Auspuffrohr abbauen.
6. Geeigneten Getriebeständer unter dem Getriebe positionieren und befestigen.



AV2A10026

7. Motorträger #1 und #2 vom Rahmenträger lösen.
8. Stabilisatorschrauben vom Rahmenträger lösen.
9. Stabilisator und Buchsen für den Wiedereinbau markieren.



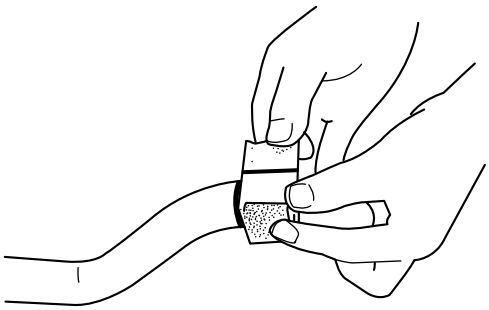
AN9054028

10. Rahmenträger soweit ablassen, daß der Stabilisator vom Träger entnommen werden kann.
11. Stabilisator ausbauen.

Einbau

1. Buchse zur Markierung auf dem Stabilisator ausrichten. Buchse neben der Linie auf den Stabilisator setzen.

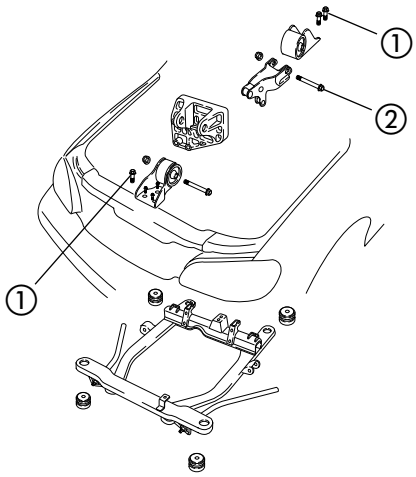
✻ *Hinweis*
Einbaurichtung der Stabilisatoraufhängungen nicht verändern.



AN9054028

2. Stabilisator an den Rahmenträger ansetzen.
3. Rahmenträger in Einbauposition heben und Motorträger #1 und #2 festschrauben.

Anzugsdrehmoment: ① **67-93 Nm**
② **85-117 Nm**



AV2A54009

4. Stabilisatorschrauben am Rahmenträger festziehen.

Anzugsdrehmoment: **21-26 Nm**

5. Auspuffrohr einbauen.
6. Stabilisierungsaufhängungen mit Querlenker und Stabilisator verbinden. Zwei Muttern festziehen.

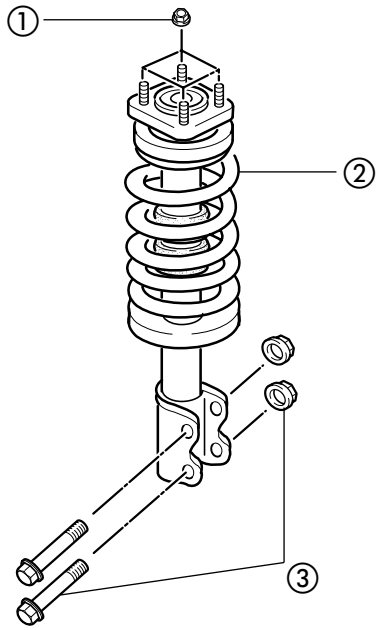
Anzugsdrehmoment: **93-115 Nm**

✻ *Hinweis*
Muttern der Stabilisierungsaufhängung vor dem Ablassen des Fahrzeugs auf vorgeschriebenes Drehmoment festziehen (unbeladener Zustand).

7. Getriebeständer unter dem Getriebe entfernen.

Stoßdämpfer und Feder vorn

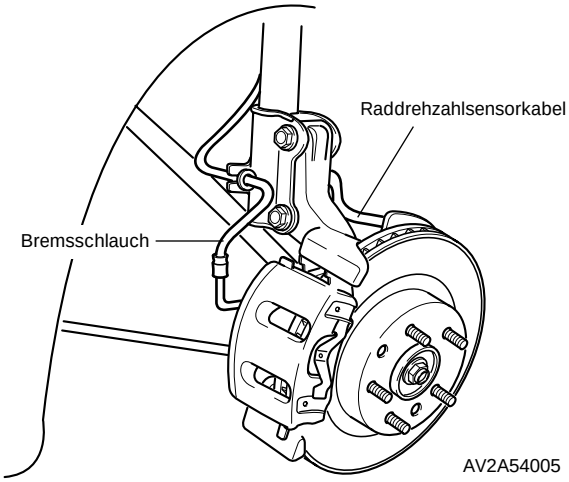
Ausbau



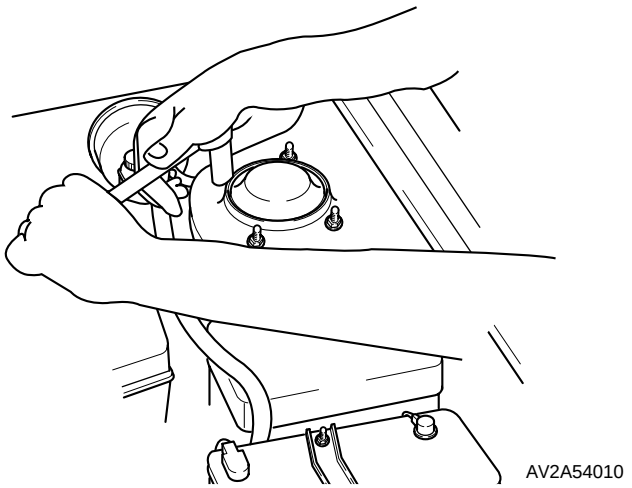
AV2054008

1. Mutter
2. Schraube und Mutter
3. Stoßdämpfer mit Schraubenfeder

1. Fahrzeug anheben und aufbocken.
2. Rad abschrauben.
3. Raddrehzahl-Sensorkabel und Bremsschlauch vom Führungsblech am Federbein abschrauben.



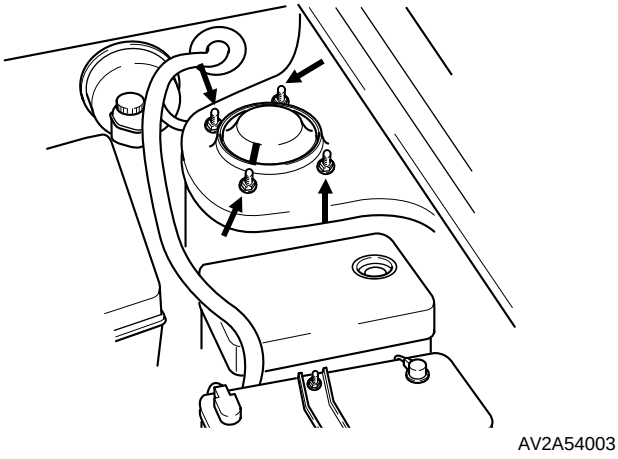
4. Verschraubung (2 Stck.) des Federbeins am Achsschenkel lösen.
5. Vier Muttern der oberen Federbeinhalterung lösen.



6. Federbein entnehmen.

Einbau

1. Federbein in den Radkasten einsetzen. Richtungsanzeiger auf der Federbeinabdeckung oben beachten.



2. Vier Muttern aufsetzen und das Federbein an der oberen Aufnahme befestigen.

   Anzugsdrehmoment: 21-26 Nm

3. Federbein an den Achsschenkel anbauen. Muttern festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm

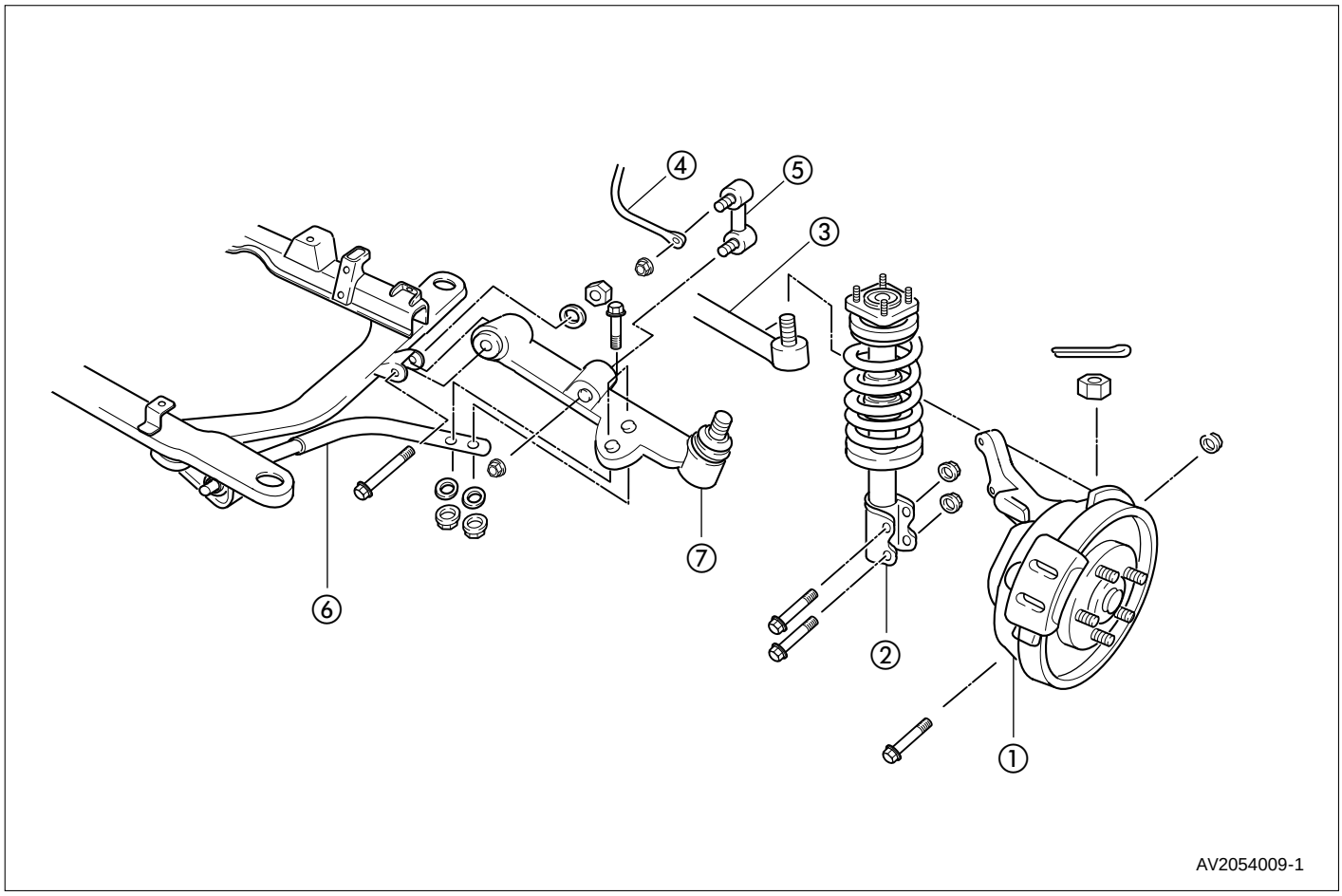
4. Bremsschlauch und Raddrehzahl-Sensorkabel an das Führungsblech am Federbein anbauen.
5. Rad anbauen und Muttern festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 88-108 Nm

6. Fahrzeug ablassen.
7. Spureinstellung vorn prüfen. *(Siehe dieses Kapitel, Wartung am Fahrzeug.)*

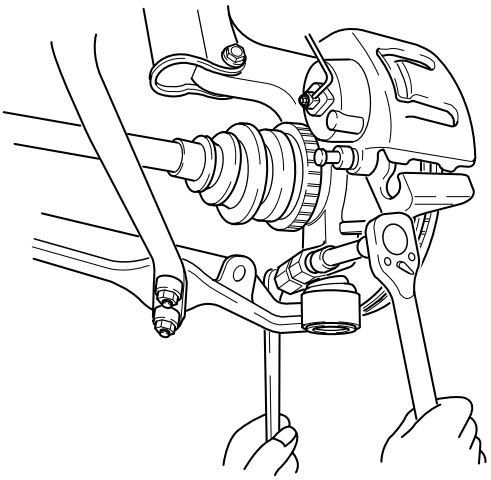
Querlenker

Ausbau



1. Achsschenkel
2. Stoßdämpfer mit Schraubenfeder
3. Spurstangenkopf
4. Stabilisator
5. Stabilisatoraufhängung
6. Zugstrebe
7. Querlenker

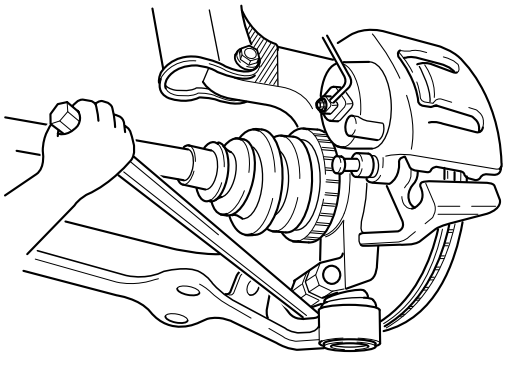
1. Fahrzeug anheben und aufbocken.
2. Rad abschrauben.
3. Mutter der Stabilisatoraufhängung am Querlenker lösen.
4. Mutter der Stabilisatoraufhängung am Stabilisator lösen.
5. Zugstrebe vom Querlenker abbauen, dazu zwei Schrauben und Muttern lösen.
6. Traggelenk und Mutter vom Achsschenkel abbauen.



AV2041004

✻ *Hinweis*
Beim Trennen von Achsschenkel und Querlenker darauf achten, daß der Faltenbalg des Traggelenks nicht beschädigt wird.

7. Mit Montierhebel Achsschenkel und Querlenker trennen.



AV2041005

8. Querlenker vom Rahmenträger abbauen, dazu Schraube und Mutter lösen.

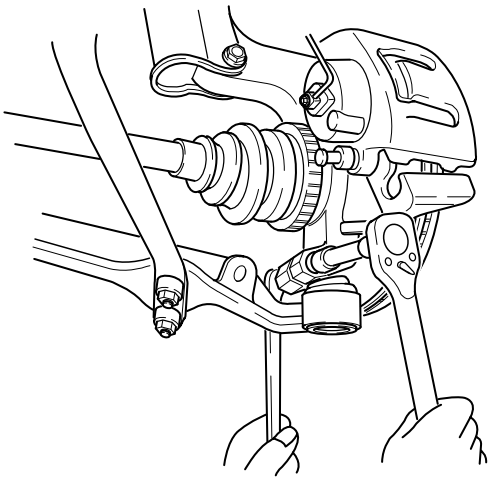
Einbau

1. Querlenker in den Rahmenträger einsetzen. Mutter festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 120-137 Nm

2. Traggelenk an den Achsschenkel anbauen.
3. Schraube und Mutter festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm



AV2041004

4. Zugstrebe an den Querlenker anbauen, zwei Schrauben und Muttern festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm

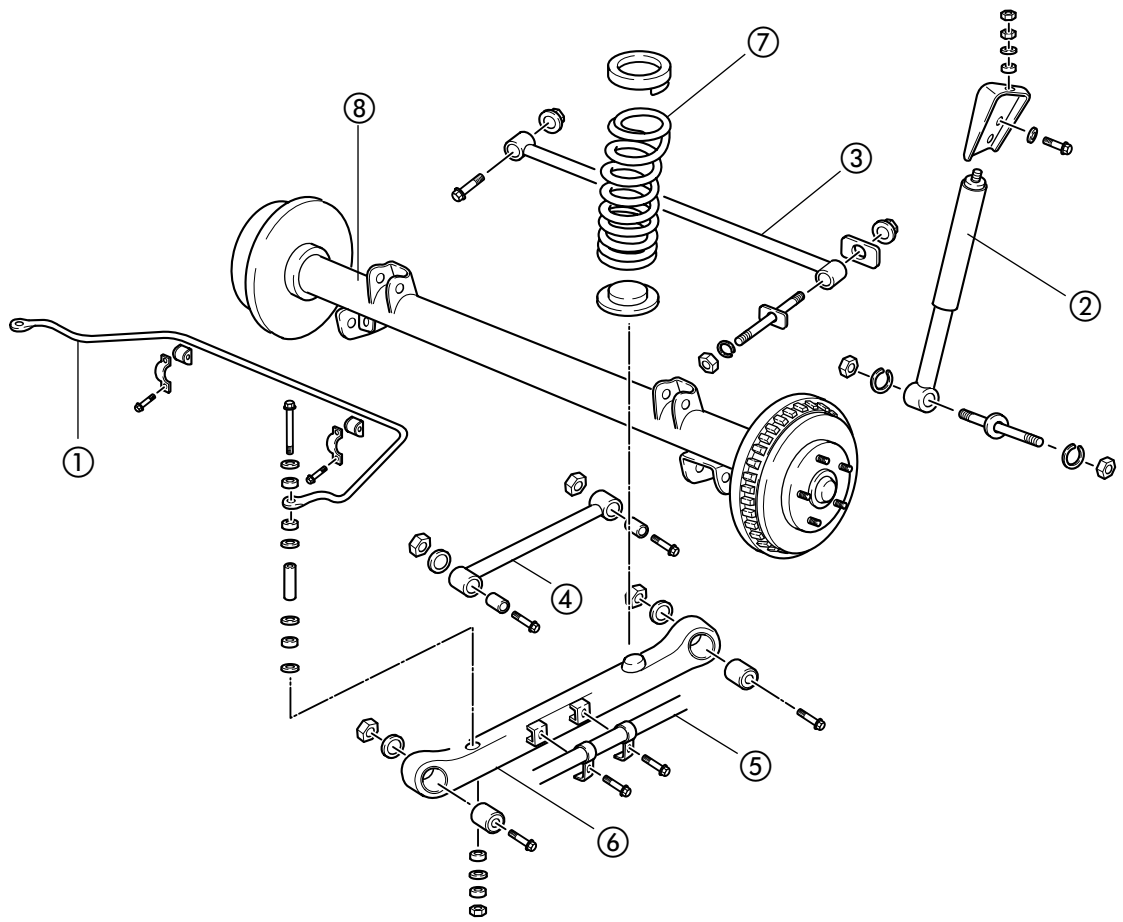
5. Mutter der Stabilisatoraufhängung am Stabilisator festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 93-115 Nm

6. Mutter der Stabilisatoraufhängung am Querlenker festziehen.
7. Räder anbauen.
8. Fahrzeug ablassen.
9. Spureinstellung vorn prüfen. *(Siehe dieses Kapitel, Wartung am Fahrzeug.)*

Radaufhängung hinten

Ausbau

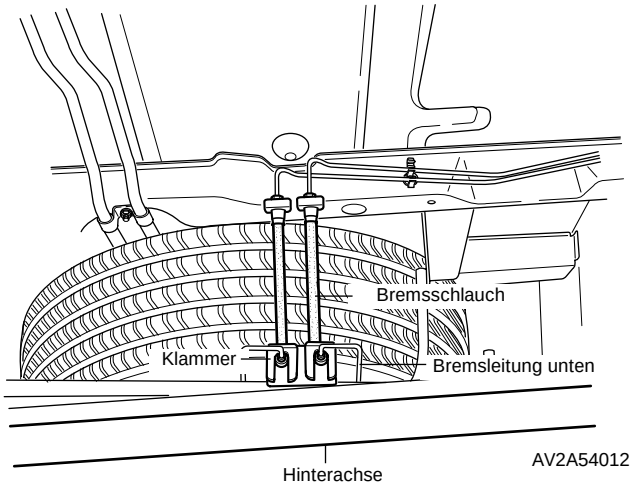


AV2054011

1. Stabilisator
2. Stoßdämpfer
3. Panhard-Stab
4. Längslenker oben
5. Handbremsseil
6. Längslenker unten
7. Schraubenfeder
8. Hinterachse

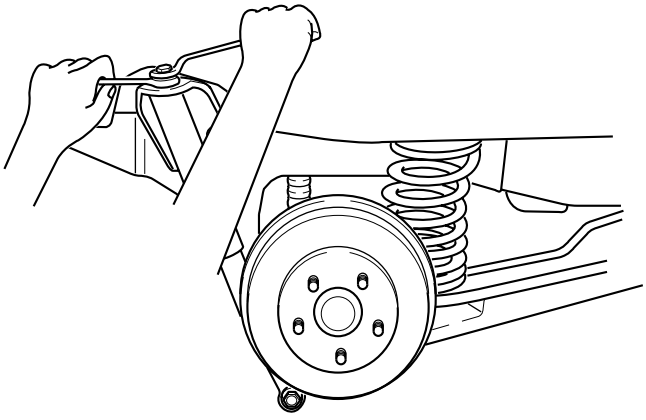
1. Fahrzeug anheben und aufbocken.
2. Hinterräder abschrauben.
3. Bremsleitungen unten und Bremschläuche trennen, dazu Bremsleitungsmuttern lösen und Klammern der Bremsschläuche abziehen.

✻ *Hinweis*
Nach dem Trennen die unteren Bremsleitungen und Bremsschläuche verschließen, um das Auslaufen von Bremsflüssigkeit zu verhindern.

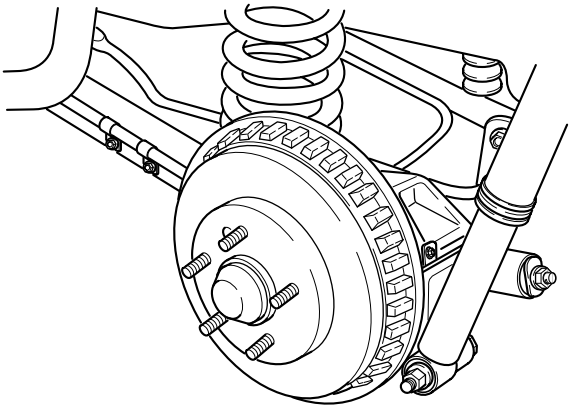


AV2A54012

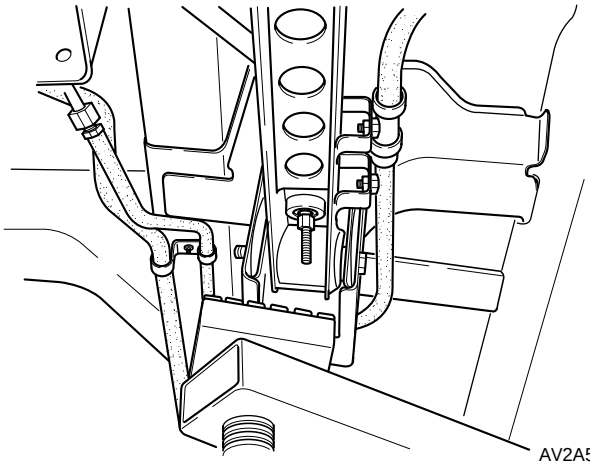
4. Hinterachse vor dem Ausbau der Radaufhängung anheben.
5. Sicherungsmutter, Mutter oben und Unterlegscheibe des hinteren Stoßdämpfers ausbauen.
6. Stoßdämpfer und Halterung entnehmen.


AV2A54017

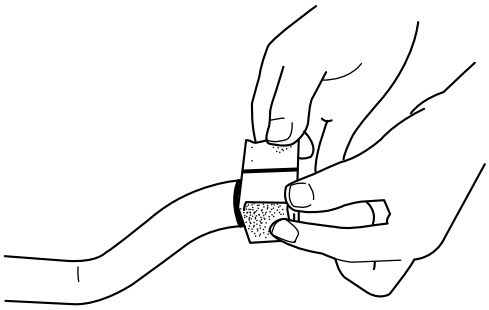
7. Stoßdämpferschraube unten ausbauen.


AV2A54011

8. Stabilisatorverschraubung lösen. Hülse, Gummiringe und Scheiben entnehmen.

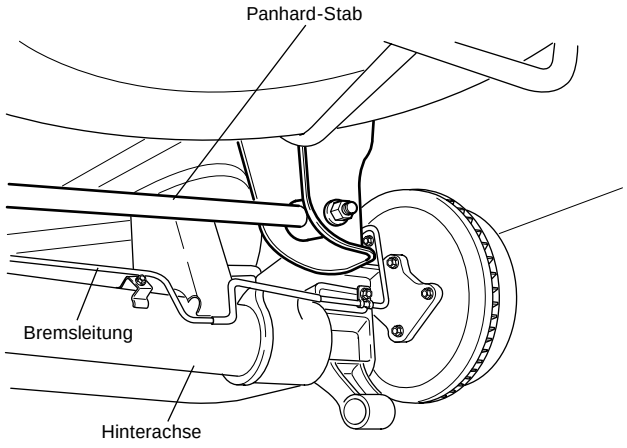

AV2A54013

9. Stabilisator und Buchsen für den Wiedereinbau markieren.


AN9054028

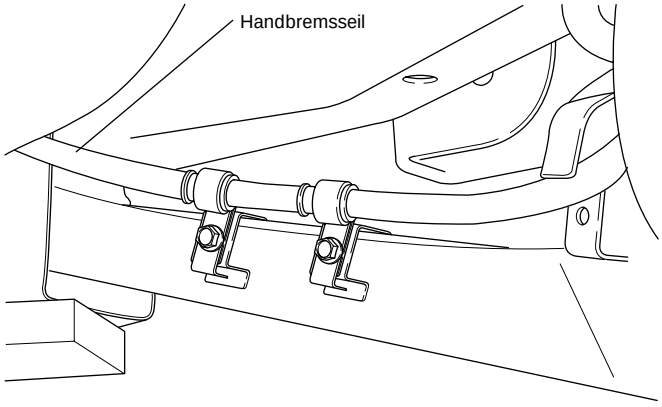
10. Stabilisatorschellen abbauen und Gummibuchsen entnehmen.
11. Stabilisator entnehmen.

12. Schrauben und Muttern des Panhard-Stabs lösen und Panhard-Stab ausbauen.



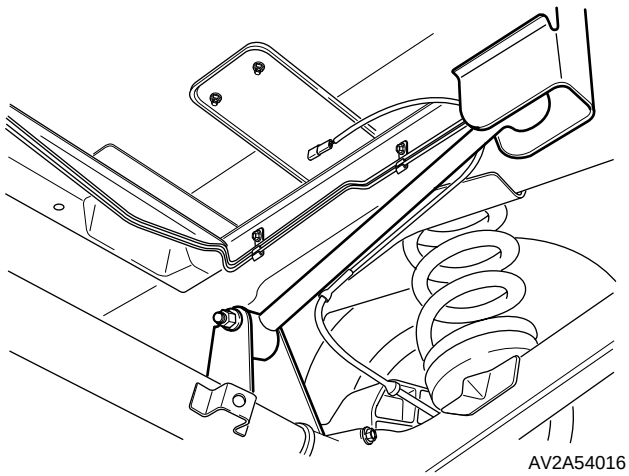
AV2A54014

13. Schrauben lösen und Handbremsseil von unteren Längslenker abnehmen.



AV2A54015

14. Schrauben und Muttern des unteren Längslenkers lösen und Längslenker abnehmen.
15. Schrauben und Muttern des oberen Längslenkers lösen und Längslenker abnehmen.



AV2A54016

16. Schraubenfeder mit Gummiunterlage entnehmen.

Einbau/Prüfung

1. Unteren Längslenker an die Hinterachse anbauen. Schraube und Mutter festziehen.

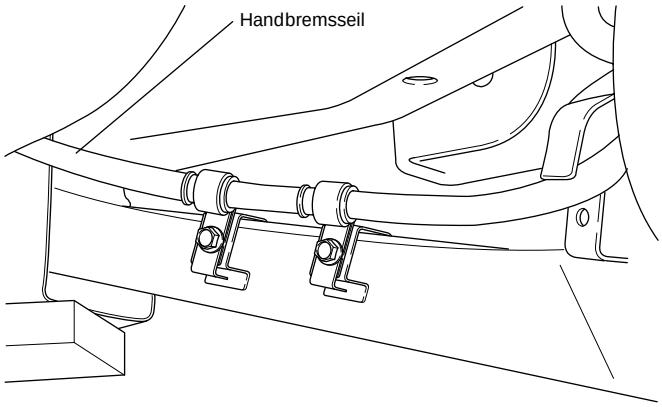
   Anzugsdrehmoment: 118-137 Nm

2. Schraubenfeder mit Sitzring an den unteren Längslenker anbauen.
3. Unteren Längslenker an der Karosserie befestigen.

   Anzugsdrehmoment: 118-137 Nm

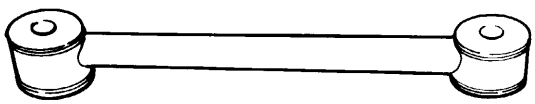
4. Handbremsseil an den Längslenker unten ansetzen und Schrauben festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 16-23 Nm



AV2A54015

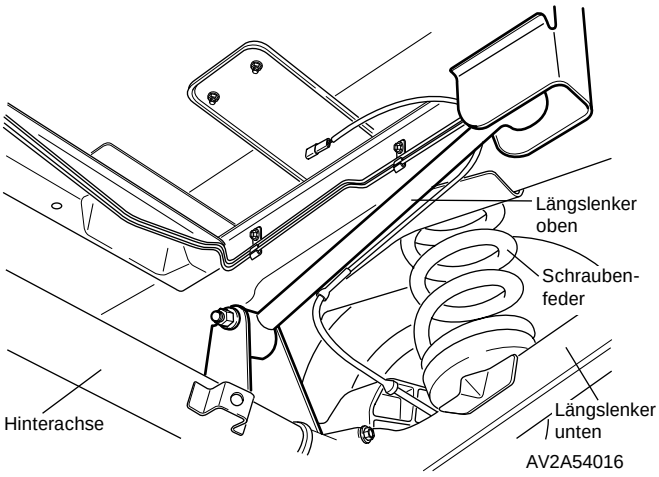
5. Oberen Längslenker auf Verzug, Risse und/oder andere Beschädigungen prüfen. Längslenkerbuchsen auf Verschleiß und/oder Zersetzung prüfen.



AN7054069

6. Oberen Längslenker einbauen.

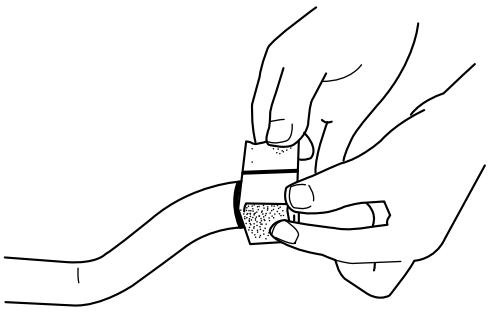
Anzugsdrehmoment: 74-93 Nm



7. Panhard-Stab auf Verzug, Risse und/oder andere Beschädigungen prüfen. Panhard-Stabbuchsen auf Verschleiß und/oder Zersetzung prüfen.
8. Panhard-Stab einbauen, Schrauben und Muttern festziehen.

Anzugsdrehmoment: 134-157 Nm

9. Stabilisatorbuchsen an den vorher angebrachten Markierungen ausrichten. Buchsen neben der Linie auf den Stabilisator setzen.

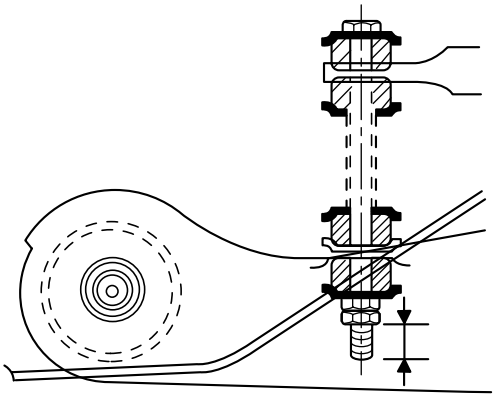


10. Stabilisatorschrauben am Achsrohr festziehen.

Anzugsdrehmoment: 43-54 Nm

11. Stabilisatormuttern festziehen, so daß die vorgeschriebene Gewindelänge hervorsteht.

Spezifikation: 21 - 25 mm



12. Stoßdämpferhalterung anbauen, Schrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 74-93 Nm

13. Stoßdämpfermuttern festziehen, so daß die vorgeschriebene Gewindelänge hervorsteht.

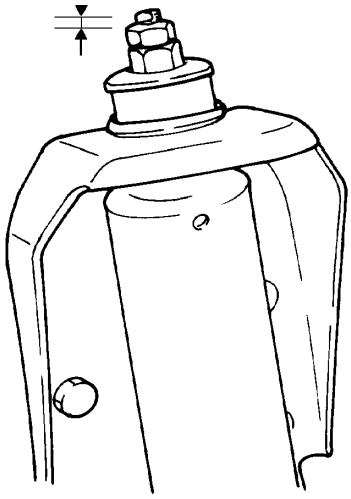
Anzugsdrehmoment: 55-64 Nm

Spezifikation: 10,5 - 11,5 mm

Achtung

a) Schrauben und Muttern leicht anziehen. Nach Ablassen des Fahrzeugs (unbeladener Zustand) auf vorgeschriebenes Drehmoment festziehen.

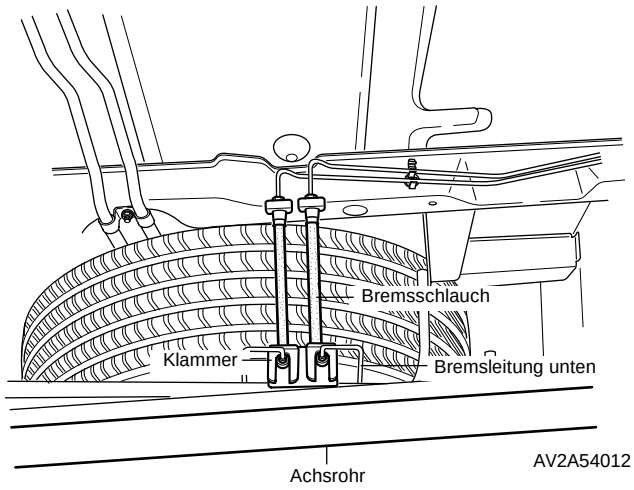
b) Hinteren Anschlag nur bei Beschädigung ausbauen.



14. Stoßdämpferschraube unten festziehen.

    Anzugsdrehmoment: 74-93 Nm

15. Hinterachse absenken.
16. Untere Bremsleitungen und Bremsschläuche verschrauben, Bremsschläuche mit Klammern an der Hinterachse sichern.



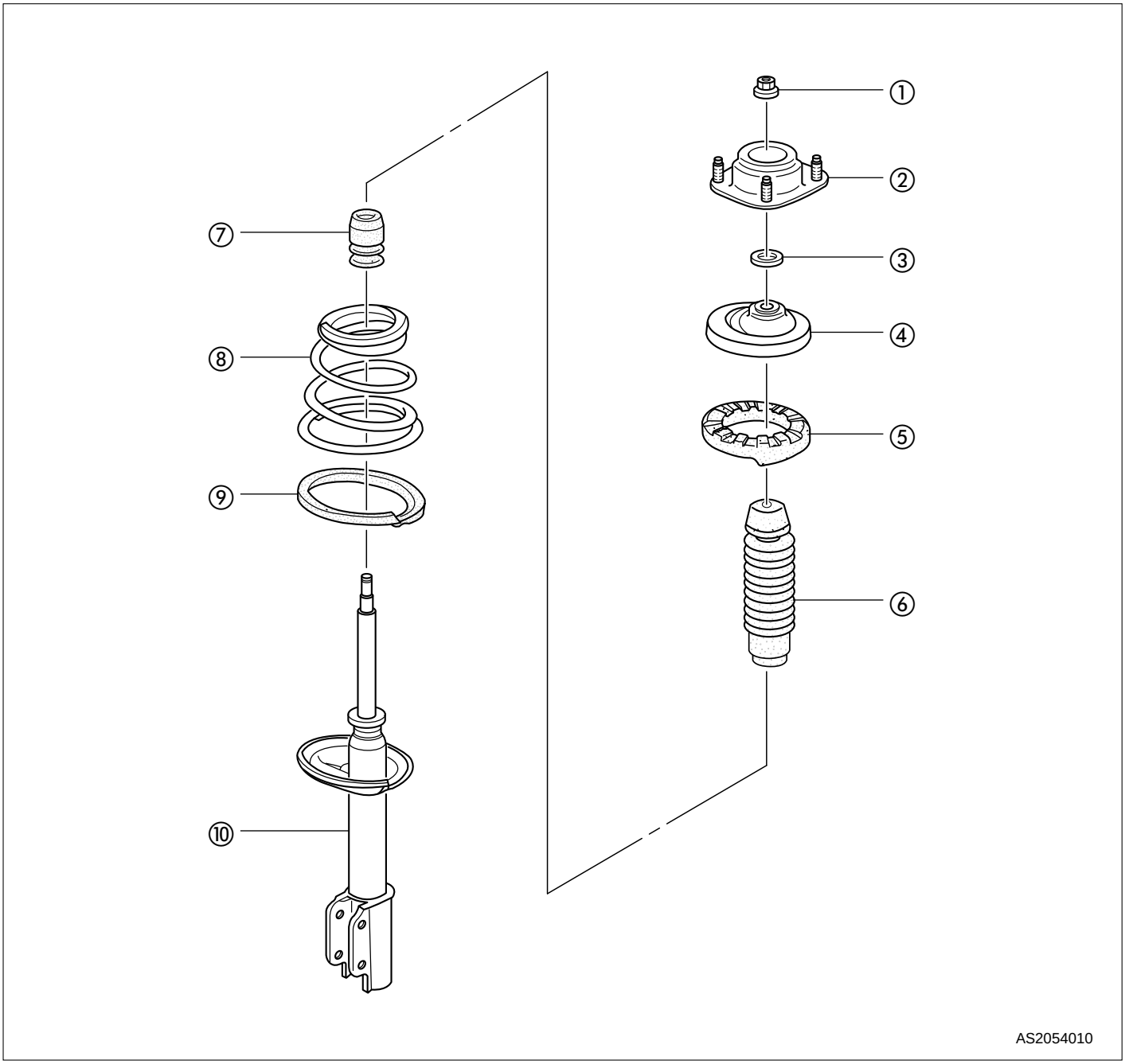
17. Räder anbauen.
18. Fahrzeug ablassen.

Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau

Radaufhängung

Radaufhängung vorn (Federbein)

Zerlegung



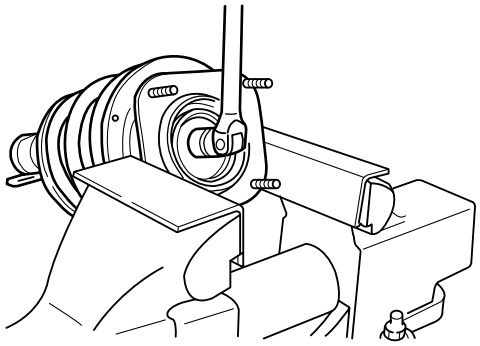
1. Kolbenstangenmutter
2. Halteplatte
3. Lager
4. Federführung oben
5. Gummiring oben
6. Staubschutzkappe
7. Anschlag
8. Schraubenfeder
9. Gummiring unten
10. Stoßdämpfer

1. Federbein vorn ausbauen. *(Siehe Verfahren in diesem Kapitel)*.
2. Vier Muttern der Halteplatte oben lösen.
3. Halteplatte in Schraubstock einspannen.

✱ *Hinweis*
Schraubstock-Schutzbacken verwenden.

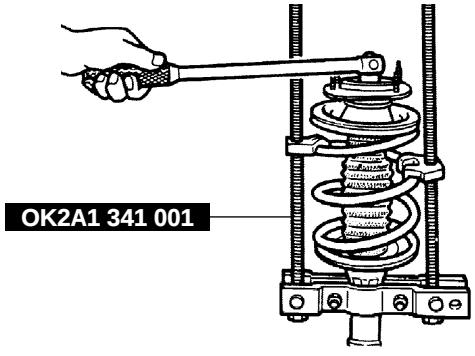
4. Mutter zwei bis drei Umdrehungen lösen.

✱ *Hinweis*
Mutter nicht abdrehen bevor die Feder mit einem Federspanner gesichert wurde.



BSX054013

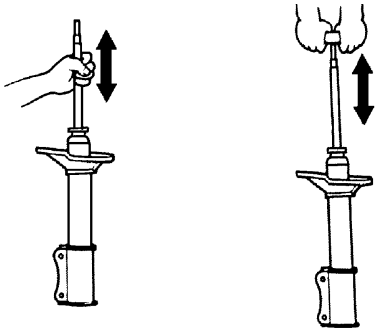
5. Schraubenfeder mit **Spezialwerkzeug (0K2A1 341 001)** spannen.
6. Mutter abdrehen.
7. Position der Halteplatte markieren, danach Platte ausbauen. Oberen Federsitz, Gummiring, Feder, Staubschutzkappe, Anschlag und unteren Gummiring abnehmen.



BSX054014

Prüfung

1. Folgendes prüfen, ggf. Stoßdämpfer ersetzen:
   a) Griff auf Kolbenstange schrauben. Kolbenstange mindestens dreimal hineindrücken und herausziehen.
   b) Sicherstellen, daß die Funktion gleichmäßig ist und sich nicht mit jedem Hub ändert.
   c) Sicherstellen, daß im Stoßdämpfer keine ungewöhnlichen Geräusche hörbar sind.



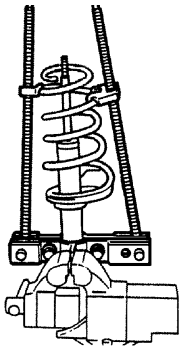
BSX054015

Zusammenbau

1. Stoßdämpfer in Schraubstock einspannen.

✱ *Hinweis*
Schraubstock-Schutzbacken verwenden.

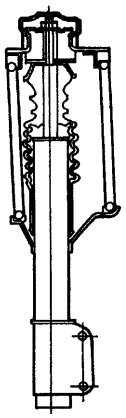
2. Schraubenfeder mit **Spezialwerkzeug (0K2A1 341 001)** spannen.
3. Schraubenfeder mit unterem Ende in die Aussparung des unteren Sitzes einführen.
4. Anschlag aufsetzen.



BSX054017

5. Auf Anschlag und oberen Federsitz Gummischmiermittel auftragen.
6. Oberen Gummiring und Federsitz oben aufsetzen.
7. Halteplatte in ursprünglicher Position aufsetzen.
8. Kolbenstangenmutter leicht anziehen.
9. **Spezialwerkzeug (0K2A1 341 001)** vorsichtig lösen und abnehmen.

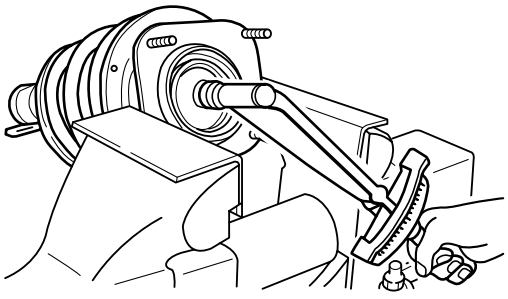
✱ *Hinweis*
Sicherstellen, daß die Feder richtig in den Führungen sitzt.



BSX054018

10. Halteplatte in Schraubstock einspannen.
11. Kolbenstangenmutter auf vorgeschriebenes Drehmoment festziehen.

Anzugsdrehmoment: 65-86 Nm



BSX054019

Karosserie

Karosserie **60**
Airbag . . . . . **Kapitel 60-1**
Wegfahrsperre . . . . . **Kapitel 60-2**
Schiebedach . . . . . **Kapitel 60-3**

ALLGEMEINE DIAGNOSE UND PRÜFUNGEN
Stoßfänger 60-01
Außenleuchten 60-01
Signalhorn 60-01
Instrumentenblock 60-01
Innenleuchten 60-02
Zentralverriegelung 60-02
Elektrische Fensterheber 60-02
Radio 60-02
Heckscheibenheizung 60-02
Dachträger 60-02
Sicherheitsgurte 60-03
Feststehende Scheiben 60-03

BESCHREIBUNG UND FUNKTION
Antenne/Lautsprecher 60-04
Audiosystem 60-05
Stoßfänger 60-06
Außenleuchten 60-07
Motorhaube 60-08
Signalhorn 60-09
Instrumentenblock 60-09
Außenspiegel 60-10
Zentralverriegelung 60-11
Elektrische Türverriegelung mit Fernbedienung 60-11
Elektrische Fensterheber 60-12
Heckklappe 60-13
Dachträger 60-14
Heckscheibenheizung 60-14
Vordersitze 60-14
Sicherheitsgurte 60-15
Feststehende Scheiben 60-16
Verkleidungen 60-17
Dachverkleidung 60-19
Wischer und Wascher 60-21

Wartung am Fahrzeug

Haltegriff, Innenspiegel, Sonnenblende 60-24
Stoßfänger
Stoßfänger vorn 60-25
Stoßfänger hinten 60-26
Außenleuchten
Scheinwerfer/Nebelscheinwerfer 60-27
Kombileuchten hinten 60-28
Kennzeichenleuchten 60-29
Vordertüren
Vordertürverkleidung 60-30
Vordertür und Fenster 60-31
Vordertür-Anbauteile 60-32
Motorhaube 60-33
Signalhorn 60-35
Instrumententafel 60-36
Innenleuchten 60-37
Elektrische Fensterheber 60-38
Ausstellfenster 60-39
Heckklappe
Heckklappenverkleidung 60-40
Heckklappe-Anbauteile 60-41
Heckscheibenheizung 60-42
Dachträger 60-43
Sitze
Vordersitze 60-44
Rücksitze 60-45
Sitzschienen hinten 60-46
Sicherheitsgurte 60-47
Schiebetüren
Schiebetürverkleidung 60-49
Schiebetür-Anbauteile 60-50
Feststehende Scheiben 60-51
Schiebedach 60-52
Wischer und Wascher
Scheibenwaschanlage vorn 60-53
Scheibenwischer vorn 60-54
Heckscheibenwischer/Wascher 60-55
Elektrische Türverriegelung mit Fernbedienung 60-56
Schaltplan 60-57

Karosserieabmessungen

Meßpunkte 60-58
Projizierte Abmessungen 60-59
Geradlinige Abmessungen 60-61
Rahmenmaße 60-63

Airbag

Siehe Kapitel 60-1, Airbag.

Wegfahrsperre

Siehe Kapitel 60-2, Wegfahrsperre.

Schiebedach

Siehe Kapitel 60-3, Schiebedach.

Allgemeine Diagnose und Prüfungen

Stoßfänger

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Front beschädigt	Unfall	Ersetzen
Stoßabsorbierender Schaum beschädigt oder zersetzt	Unfall oder Sonneneinstrahlung	Ersetzen
Verstärkung beschädigt	Unfall	Ersetzen
Halterungen beschädigt	Unfall	Instandsetzen oder ersetzen
Anbauteile fehlen	Unfall oder Vibrationen	Ersetzen

Außenleuchten

Siehe Elektrikdiagnose im Stromlaufplan.

Signalhorn

Siehe Elektrikdiagnose im Stromlaufplan.

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Signalhorn ohne Funktion	Sicherung durchgebrannt	Sicherung ersetzen/auf Überlastung prüfen
	Signalhornrelais Fehlfunktion	Relais ersetzen
	Signalhorn ohne Masse	An Masse legen
	Signalhorn Fehlfunktion	Signalhorn ersetzen
Signalhorn dauernd in Betrieb	Signalhornknopf klemmt	Signalhornknopf hochziehen, instandsetzen oder ersetzen
	Relais klemmt (Kontakte geschlossen)	Relais ersetzen

Instrumentenblock

Zeigt ein Instrument bei Betrieb des Fahrzeugs nicht gleichmäßig und richtig an, Instrument ausbauen und Fehlerursache feststellen. Defekte Glühlampen nach Ausbau des Instrumentenblocks ersetzen. Nachfolgend sind weitere Probleme und mögliche Ursachen aufgeführt.

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Tachometer arbeitet nicht oder zeigt falschen Wert	Geschwindigkeitsmesser Fehlfunktion	Ersetzen
	Geschwindigkeitssensor ohne Funktion	Ersetzen
	Kabel zwischen Tachometer und Sensor fehlerhaft	Ersetzen
	Platine fehlerhaft	Ersetzen
	Drehzahlmesser arbeitet nicht	Ersetzen
Kühlmitteltemperaturanzeige arbeitet nicht	Platine fehlerhaft	Ersetzen
	Kühlmitteltemperaturanzeige Fehlfunktion	Ersetzen
	Kühlmitteltemperatursensor/Kabel fehlerhaft	Ersetzen
Kraftstoffanzeige arbeitet nicht	Platine fehlerhaft	Ersetzen
	Tankgeber fehlerhaft	Ersetzen
	Kraftstoffanzeige/Kabel fehlerhaft	Ersetzen
Instrumentenbeleuchtung ohne Funktion	Glühlampen fehlerhaft	Ersetzen

Innenleuchten

Siehe Elektrikdiagnose im Stromlaufplan.

Zentralverriegelung

Siehe Elektrikdiagnose im Stromlaufplan.

Elektrische Fensterheber

Siehe Elektrikdiagnose im Stromlaufplan.

Radio

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Radio ohne Funktion	Sicherung defekt	Sicherung ersetzen/Überlast
Radio hat atmosphärische Störungen oder Drift	Antenne fehlerhaft oder falsch	Instandsetzen oder ersetzen
Radio hat schwachen Empfang	Antennenkabel fehlerhaft Antenne fehlerhaft Radio Fehlfunktion	Ersetzen Ersetzen Ersetzen
Lautsprechersystem teilweise ohne Funktion	Lautsprecher/Verkabelung fehlerhaft	Lautsprecherkabel instandsetzen oder ersetzen
Radio hat keinen Empfang	Antennenkabel kurzgeschlossen	Ersetzen
Antennenstab beschädigt oder gebrochen	Antenne defekt	Ersetzen

Heckscheibenheizung

Siehe Elektrikdiagnose im Stromlaufplan.

Dachträger

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Drucktaste kehrt nicht in Ausgangsposition zurück	Querstrebe sitzt nicht in der Raste Feder gebrochen	Querstrebe in Raste schieben Schieber ersetzen
Anbauteile fehlen	Vibrationen	Teile ersetzen
Gleitschiene gebrochen	Unfall	Gleitschiene ersetzen
Querstrebe gebrochen	Unfall	Querstrebe ersetzen
Schieber gebrochen	Unfall	Schieber ersetzen
Abdeckung fehlt	Vibrationen oder Unfall	Abdeckung ersetzen

Sicherheitsgurte

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Gurtschloßtaste löst nicht zuverlässig	Feder fehlerhaft oder Mechanismus verschmutzt	Gurtschloß ersetzen
Gurtschloßtaste läßt sich nicht eindrücken	Mechanismus klemmt	Gurtschloß ersetzen
Gurtschloßtaste kehrt nicht in Ausgangs-position zurück	Mechanismus klemmt	Gurtschloß ersetzen
Gurtband ausgefranst	In Tür eingeklemmt	Gurtrolle ersetzen
Naht lose	Verschleiß oder Unfall	Gurtrolle ersetzen
Gurt wird nur teilweise zurückgezogen	Feder fehlerhaft	Gurtrolle ersetzen
Gurt läßt sich nur teilweise herausziehen	Mechanismus defekt	Gurtrolle ersetzen
Gurt wird nicht zurückgezogen	Verschleiß oder Unfall	Gurtrolle ersetzen
Gurt läßt sich nicht herausziehen	Mechanismus defekt	Gurtrolle ersetzen
Gurtschloß lose	Verschraubung lose	Mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen
Gurtrolle lose	Verschraubung lose	Mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen
Umlenkung lose	Verschraubung lose	Mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen
Fehlfunktion der Sicherheitsgurt-Warn-leuchte	Kabelstrang, Steuergerät oder Anzeigeleuchte fehlerhaft	Fehler mit Durchgangsprüfer suchen. Falls Test ohne Ergebnis, Kabelstrang ersetzen. Andernfalls Steuergerät ersetzen.

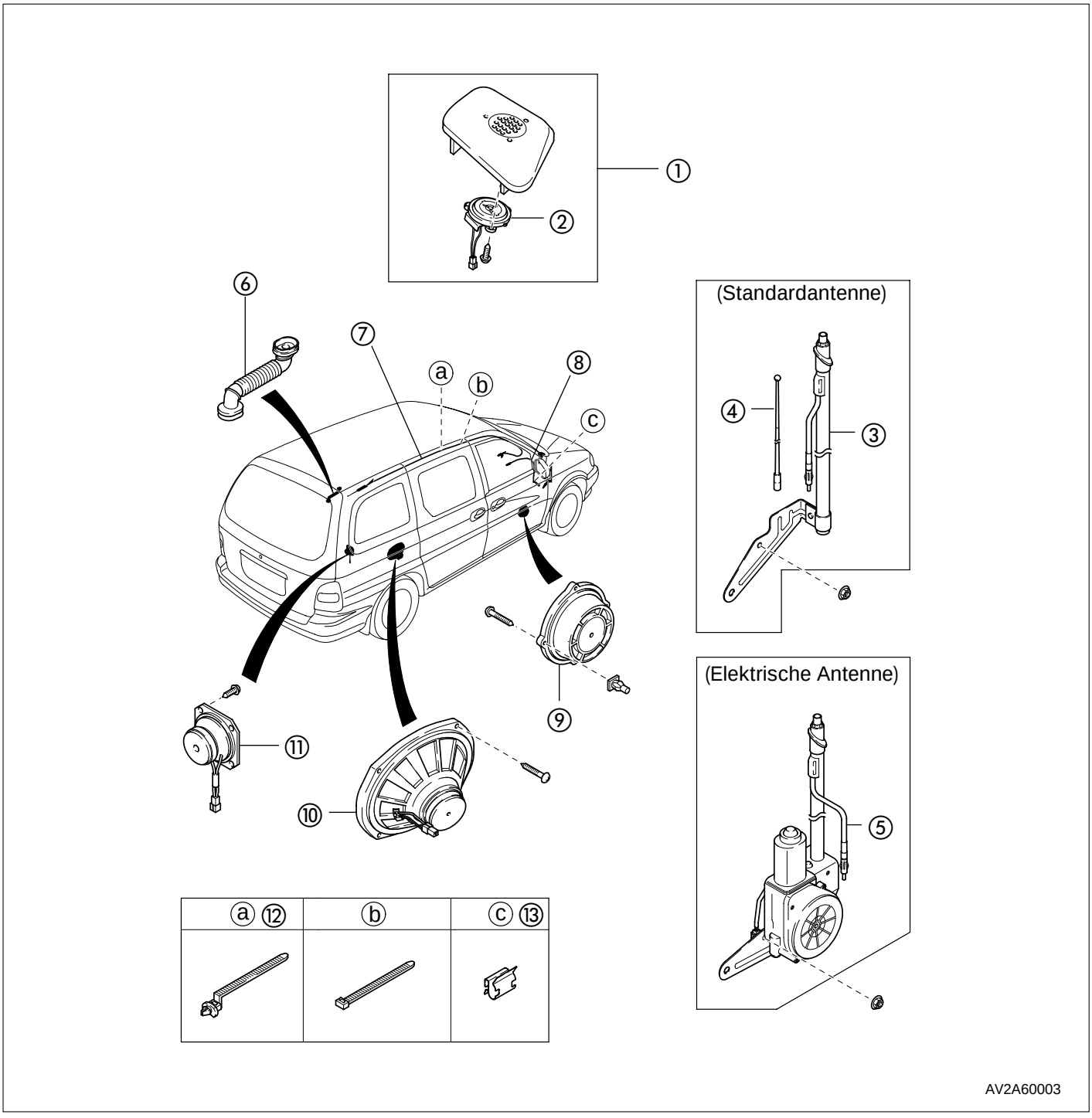
Feststehende Scheiben

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Wasserundichtigkeit	Fehlerhafte Dichtung	Nachdichten oder Dichtung erneuern
Windgeräusche	Fehlerhafte Dichtung	Nachdichten oder Dichtung erneuern
Kleine Glasschäden	Kiesel, Split usw.	Ersetzen
Große Glasschäden	Steine, fallende Objekte usw.	Ersetzen
Glasbruch	Unfall, Vandalismus	Ersetzen
Matte Oberfläche außen	Äußere Einflüsse	Ersetzen

BESCHREIBUNG UND FUNKTION

Antenne/Lautsprecher

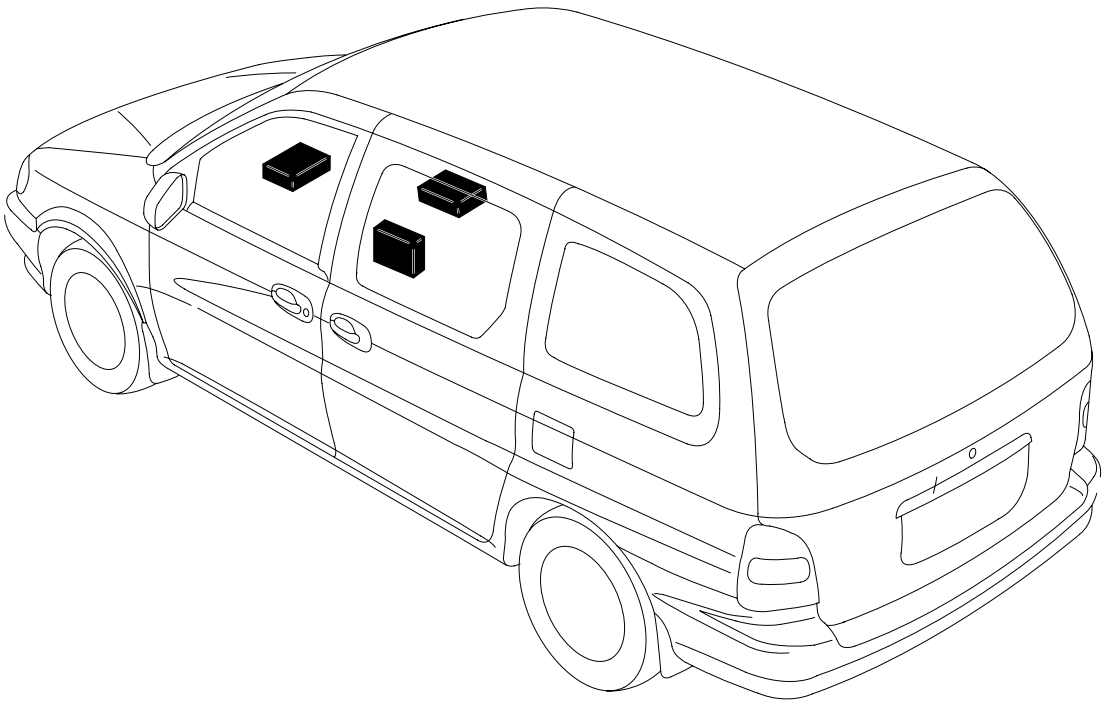
Die Antenne ist ein integraler Bestandteil des Audiosystems. Sie empfängt AM- und FM-Signale, die an das Radio weitergeleitet werden. Das Antennenkabel ist über zwei Stecker mit Radio und Antenne verbunden.



1. Lautsprecher mit Abdeckung
2. Hochtöner
3. Antenne kpl.
4. Teleskopstab
5. Elektrische Antenne kpl.
6. Kabeldurchführung
7. Lautsprecherkabelsatz
8. Antennenkabel
9. Lautsprecher vorn
10. Lautsprecher hinten
11. Lautsprecher D-Säule
12. Kabelbinder
13. Kabelklammer

Audiosystem

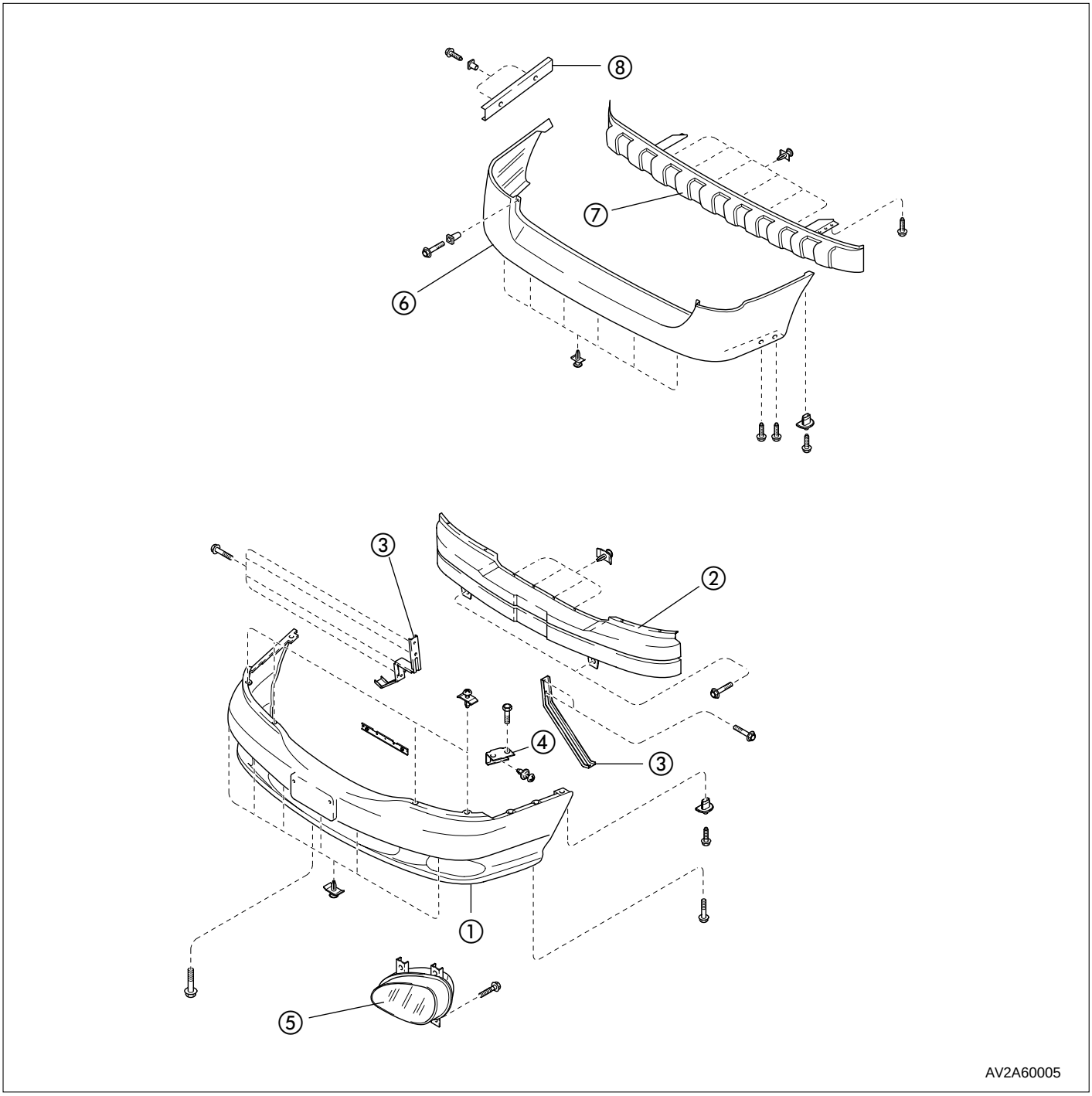
Das Audiosystem besteht wahlweise aus Radio, Kassettendeck und CD-Spieler.



AV2A60004

Stoßfänger

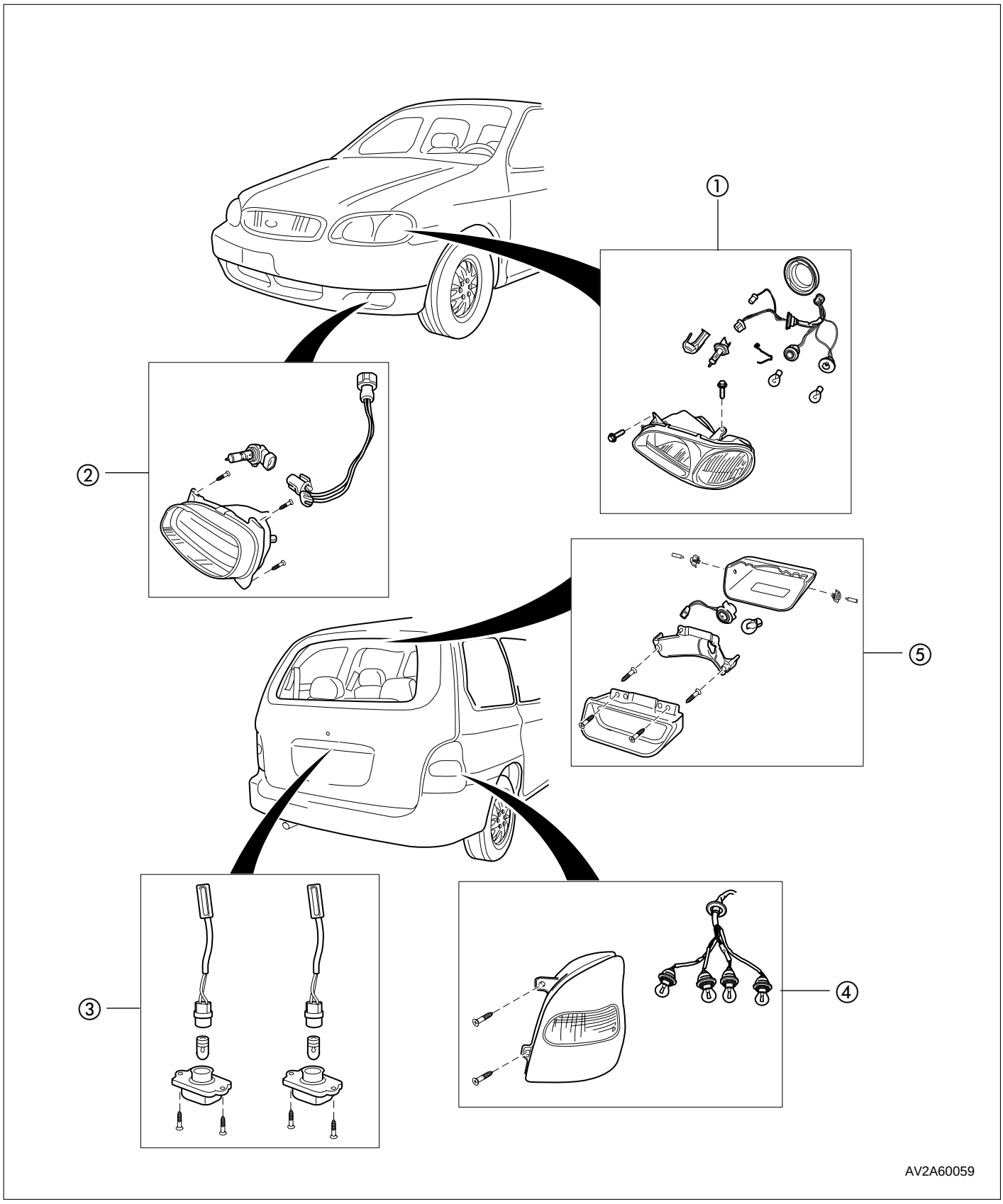
Die Stoßfänger vorn und hinten bestehen im wesentlichen aus zwei Komponenten: Stoßfängerverkleidung und -verstärkung (Absorber). Die Verkleidung besteht aus Polypropylen, die Verstärkung aus Polypropylen und verstärkendem Fiberglas. *Arbeitsschritte siehe S. 60-25/26.*



1. Stoßfängerverkleidung vorn
2. Verstärkung vorn
3. Halterung vorn
4. Seitliche Halterung
5. Nebelscheinwerfer
6. Stoßfängerverkleidung hinten
7. Verstärkung hinten
8. Seitliche Halterung

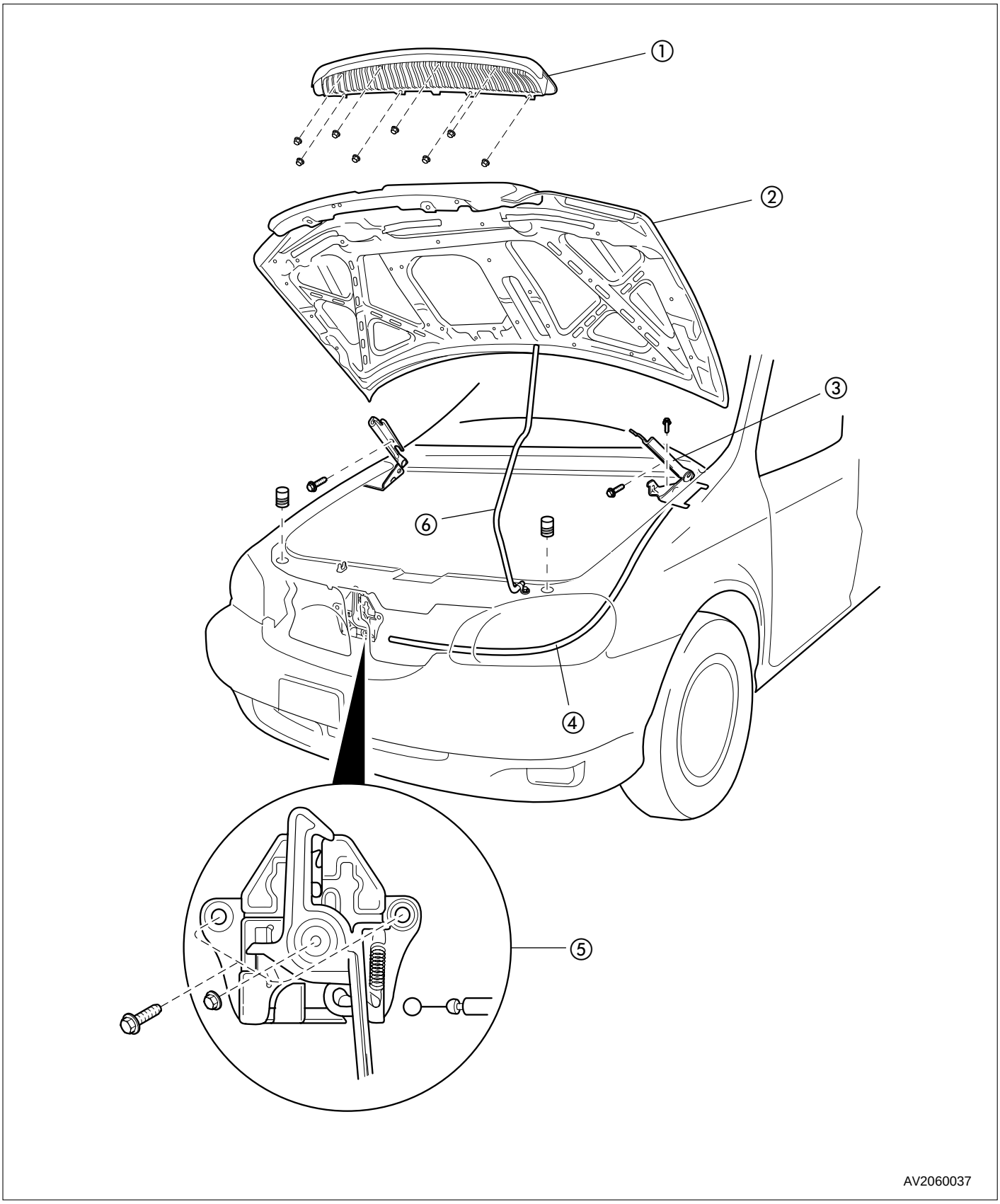
Außenleuchten

Die Außenleuchten bestehen aus sechs Lichtsystemen: Scheinwerfer, Fahrtrichtungsanzeiger, Positionsleuchten, Warnblinker, Bremsleuchten und Kennzeichenbeleuchtung. *Arbeitsschritte siehe S. 60-27/28/29.*



1. Scheinwerfereinheit
2. Nebelscheinwerfer
3. Kennzeichenleuchten
4. Kombileuchte hinten
5. Dritte Bremsleuchte

Motorhaube
Konstruktionsansicht



1. Kühlergrill
2. Motorhaube
3. Scharnier
4. Entriegelungsseilzug
5. Haubenschloß
6. Stütze

Arbeitsschritte siehe S. 60-33/34.

Achtung

Vor dem Aus- oder Einbau elektrischer Bauteile unbedingt das Batteriemassekabel abklemmen, um Kurzschlüsse zu vermeiden, die zu Verletzungen oder erheblichen Sachschäden führen können.

Signalhorn

Das Fahrzeug ist mit einem Signalhorn ausgerüstet. Es befindet sich rechts hinter dem vorderen Stoßfänger. Das Signalhornrelais befindet sich hinter der unteren Lenksäulenabdeckung. Das Signalhorn liegt an Masse und wird vom Relais mit Spannung versorgt.
Arbeitsschritte siehe S. 60-35.

Instrumentenblock

Im Instrumentenblock sind die im folgenden aufgeführten Meßgeräte und Anzeigeleuchten enthalten.
Arbeitsschritte siehe S. 60-36.

Motorkühlmittel-Temperaturanzeige

Die Temperatur des Motorkühlmittels wird nur bei eingeschalteter Zündung angezeigt.

Tankanzeige

Die Tankanzeige ist nur bei eingeschalteter Zündung aktiviert. In den Zündschloßstellungen "ACC" und "LOCK" wird nicht der aktuelle Kraftstoffstand angezeigt.

Tachometer

Die Tachometereinheit besteht aus einem analogen elektrischen Geschwindigkeitsmesser, einem Kilometerzähler und einem Tageskilometerzähler, die je von einem Schrittmotor angetrieben werden. Der Geschwindigkeitssensor (am Getriebe) gibt Geschwindigkeits-Signale an die Tachometereinheit.

Bei Ersatz des Tachometers sind die örtlichen Bestimmungen bzgl. der Angabe oder der Einstellung des Kilometerstands zu beachten.

Drehzahlmesser

Am Zündmodul werden die Zündimpulse gezählt und in der elektrischen Schaltung des Drehzahlmessers in Anzeigedaten umgewandelt.

Warn- und Kontrolleuchten

ACC Kontrolleuchte (Zubehör)

Die Kontrolleuchte ACC leuchtet auf, wenn in Zündschloßstellung "ACC" das Radio oder ein anderes elektrisches Zubehör eingeschaltet ist.

ABS Warnleuchte

Die ABS-Warnleuchte leuchtet auf, wenn die ABS-Steuereinheit einen Fehler im ABS-System erkennt.

BRAKE Warnleuchte (Bremse)

Die BRAKE-Warnleuchte leuchtet auf, wenn der Bremsflüssigkeitspegel unter ein sicheres Niveau fällt.

CHARGE Warnleuchte (Ladung)

Die CHARGE-Warnleuchte leuchtet auf, wenn die Batterie nicht ausreichend geladen wird.

CHECK ENGINE Warnleuchte (Störungsanzeige)

Die CHECK ENGINE-Warnleuchte leuchtet auf, wenn das Motorsteuergerät einen Fehler in seinem System erkannt hat.

DOOR Warnleuchte (Türen)

Die DOOR-Warnleuchte leuchtet auf, wenn bei eingeschalteter Zündung eine Tür nicht geschlossen ist.

OIL Warnleuchte (Öldruck)

Die OIL-Warnleuchte leuchtet auf, wenn der Motoröldruck nicht ausreichend ist.

Fernlicht Kontrolleuchte

Die Fernlicht-Kontrolleuchte leuchtet bei eingeschaltetem Fernlicht auf.

Kraftstoff Warnleuchte

Die Kraftstoffwarnleuchte leuchtet auf, wenn der Kraftstoffvorrat ein bestimmtes Mindestmaß erreicht.

Handbremse Kontrolleuchte

Die Handbrems-Kontrolleuchte leuchtet bei angezogener Handbremse auf.

R-DEF Kontrolleuchte (Heckscheibenheizung)

Diese Kontrolleuchte leuchtet bei eingeschalteter Heckscheibenheizung auf.

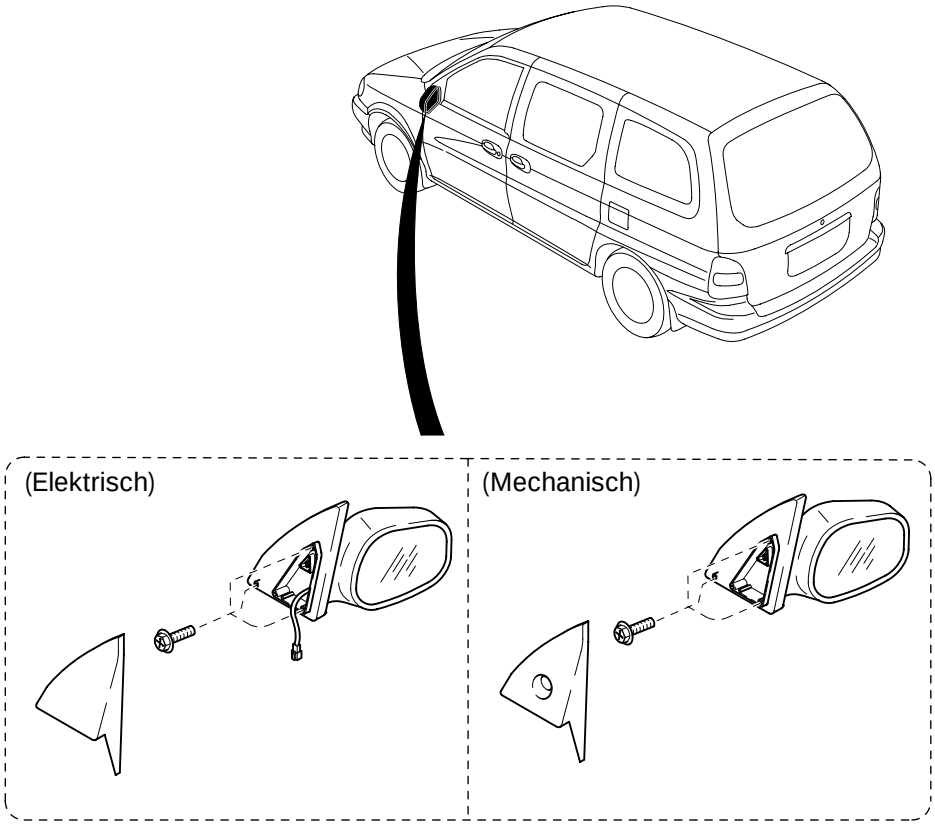
BELTS Warnleuchte (Sicherheitsgurt)

Diese Warnleuchte leuchtet auf, wenn der Fahrersicherheitsgurt bei Fahrtbeginn nicht angelegt ist. Gleichzeitig ertönt ein Akustiksignal. Warnleuchte und Akustiksignal werden nach ca. 6 Sekunden automatisch bzw. beim Anlegen des Gurts sofort gestoppt.

Blinker Kontrolleuchten

Diese Kontrolleuchten leuchten bei eingeschaltetem Blinker links bzw. rechts auf. Bei eingeschaltetem Warnblinker leuchten beide Kontrolleuchten im Blinkrhythmus auf.

Außenspiegel
Konstruktionsansicht



AV2A60006

Zentralverriegelung

Die Zentralverriegelung besteht aus Türschlössern, Stellmotoren, Türgriffen innen und außen, Schließzylindern und Türschloßschaltern. Die Aktivierung der Zentralverriegelung erfolgt über das manuelle Schließsystem und den elektrischen Türschloßschalter der Fahrertür. Der Türschloßschalter ist mit dem Zeitsteuergerät verbunden. Das Türschloß ist über vier Gestänge mit dem Stellmotor, den inneren und äußeren Türgriffen und dem Schließzylinder verbunden.

Durch Drücken des Fahrertür-Türschloßschalters werden die übrigen Türen ver- oder entriegelt. Alle Türen werden verriegelt, wenn der Türschloßschalter gedrückt wurde und danach beim Schließen der Fahrertür die Außentürgrifftaste gezogen bleibt.

Beim Entriegeln der Fahrertür mit dem Schlüssel, werden alle anderen Türen ebenfalls entriegelt. Alle Türen bleiben entriegelt, wenn der Türschloßschalter gedrückt wurde, aber danach beim Schließen der Fahrertür die Außentürgrifftaste nicht gezogen wird.

Die Beifahrertür wird verriegelt, wenn nach dem Drücken des Türschloßschalters die Tür bei gezogener Außentürgrifftaste geschlossen wird. Wird die Tür ohne gezogene Außentürgrifftaste geschlossen, bleibt sie entriegelt.

Die beiden hinteren Türen werden verriegelt, wenn sie nach dem Drücken der Türschloßschalter geschlossen werden. Die linke hintere Tür besitzt zusätzlich ein Sicherheitsschloß, welches bei geöffneter Tankklappe das Öffnen der Tür von innen verhindert.

Elektrische Türverriegelung mit Fernbedienung

Das primäre System besteht aus Sender und Empfänger. Nach Erhalt eines Sendersignals aktiviert der Empfänger das ETWIS-Modul (ETWIS: Electronic Time & Warning Indication System). Das ETWIS-Modul steuert die Türschloß-Stellmotoren und die Innenbeleuchtung. Sender und Empfänger sind codierbar.

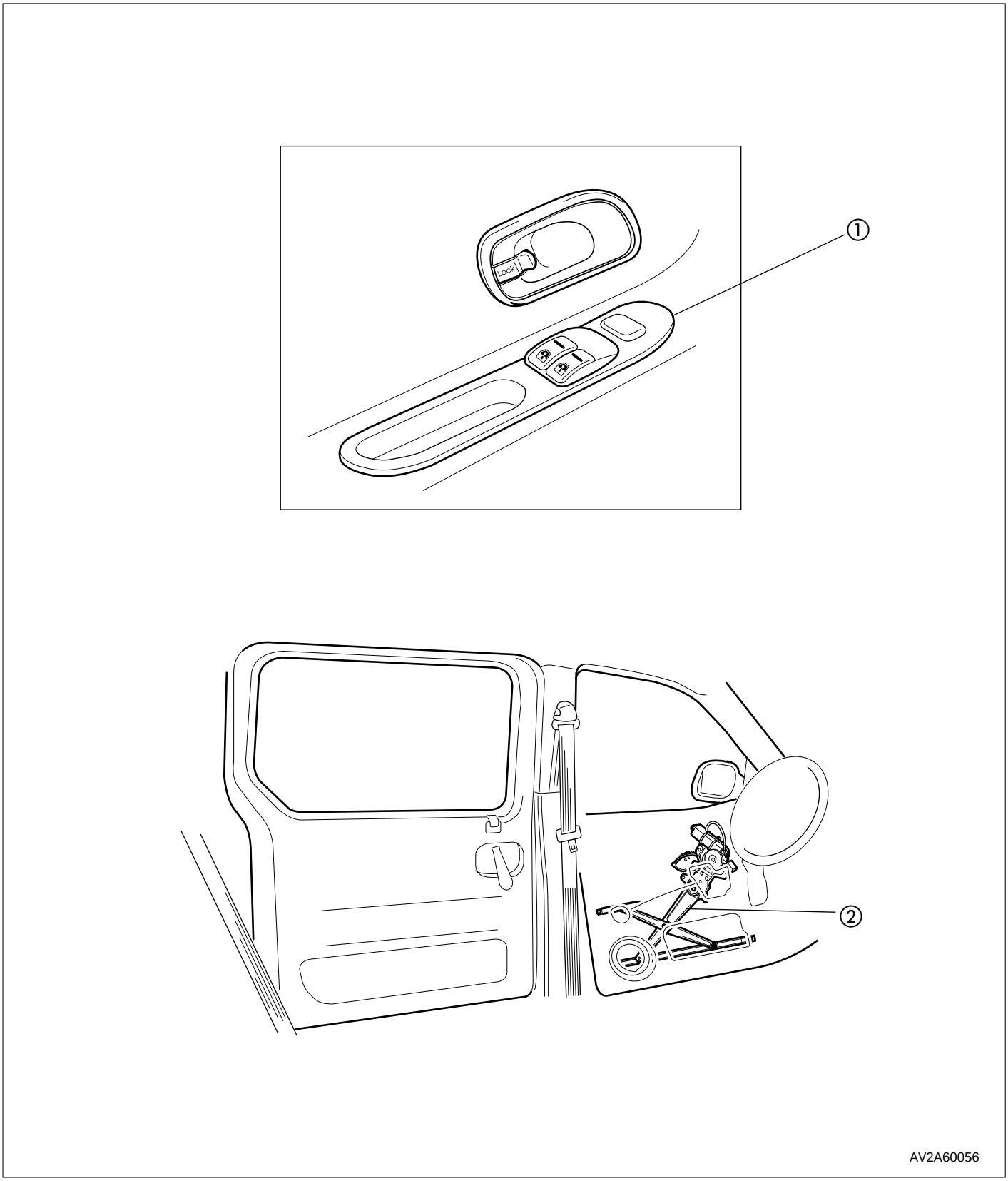
Innenraumbeleuchtung und Türleuchten
Beim Öffnen einer vorderen Tür oder einer Schiebetür schaltet das ETWIS-Modul die Innenraumbeleuchtung/ Türleuchten über Masse ein. Nach dem Schließen der Tür wird die Innenraum-/Türbeleuchtung von dem Modul über einige Sekunden abgedimmt und schließlich ausgeschaltet. Nach Erhalt des „ÖFFNEN"-Signals der Fernbedienung schaltet das ETWIS-Modul die Innenraum-/Türbeleuchtung ein und dimmt sie nach ca. 10 Minuten aus.

Elektrische Türverriegelung
Nach Erhalt des Sendersignals „ÖFFNEN" oder „SCHLIESSEN" sendet der Empfänger ein entsprechendes Signal an das ETWIS-Modul. Voraussetzung, die Zündung ist ausgeschaltet und der „SET„-Schalter befindet sich nicht in der Memory-Stellung.

Arbeitsschritte siehe Seite 60-56.

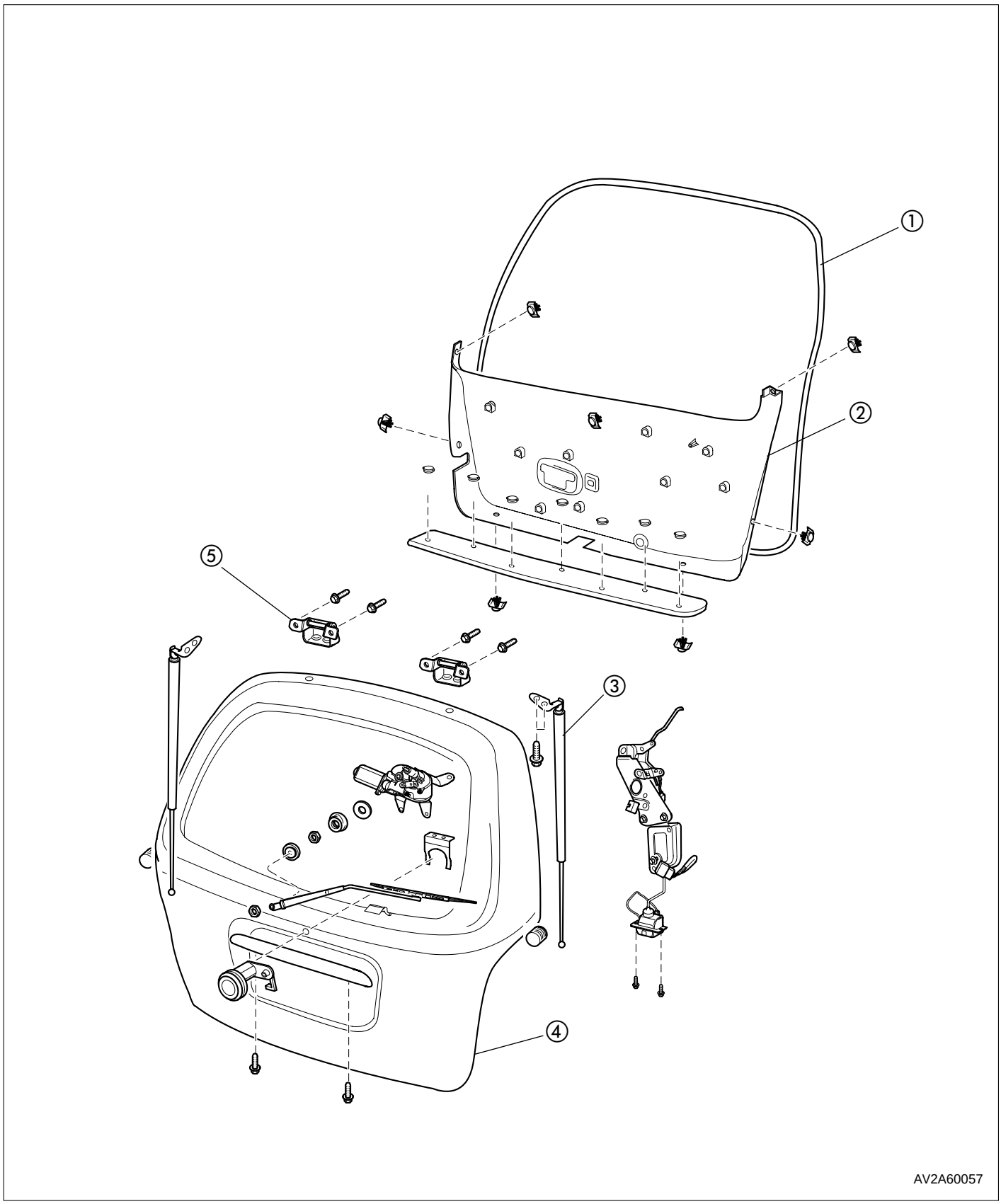
Elektrische Fensterheber

Mit den elektrischen Fensterhebern können die Seitenscheiben der vorderen Türen elektrisch bedient werden. Die Fensterheberschalter befinden sich in den Verkleidungen der Vordertüren. Auf der Fahrerseite befindet sich zusätzlich ein Schalter für das Beifahrertürfenster. *Arbeitsschritte siehe S. 60-38.*



1. Schalter für elektrische Fensterheber
2. Fensterhebermotor mit Gestänge

Heckklappe
Konstruktionsansicht



1. Karosseriedichtung
2. Untere Verkleidung der Heckklappe
3. Aufstelldämpfer
4. Heckklappe
5. Scharnier

Arbeitsschritte siehe S. 60-40/41.

Heckscheibenheizung

Auf die Heckscheibe sind innen Heizelemente in Gitterlinien aufgeklebt, um Beschlag, Frost und leichten Schnee zu beseitigen. Sie sind mit senkrechten Leiterlinien verbunden, die einen Stromkreis bilden. Nach dem Drücken des Schalters an der Instrumententafel fließt für 15 Minuten Strom durch ein Relais mit Zeitschaltung. Ist die Heckscheibe dann noch nicht frei, muß der Schalter erneut gedrückt werden, um einen weiteren Heizzyklus zu starten. *Arbeitsschritte siehe S. 60-42.*

Dachträger

Der Allzweckdachträger besteht aus zwölf Hauptteilen: zwei Querstreben, zwei Gleitschienen, jeweils zwei Schiebern links und rechts, zwei Grundplatten und zwei Abdeckungen. Beide Querstreben sind einzeln auf festgelegte Rasten einstellbar, die einen Abstand von ca. 75 mm haben. Die Querstreben werden mit einer Drucktaste an der Seite entriegelt. *Arbeitsschritte siehe S. 60-43.*

✻ *Hinweis*

a) Die Last muß gleichmäßig zwischen den Gleitschienen und den Querstreben verteilt werden. Der Höchstwert beträgt 50 kg.

b) Die Last muß an beiden Gleitschienen und beiden Querstreben sicher befestigt werden, um ein Verrutschen zu verhindern.

Vordersitze

Beide Vordersitze können längsverstellt und beide Sitzlehnen geneigt und werden. Die Kopfstützen sind ebenfalls einstellbar und abnehmbar.

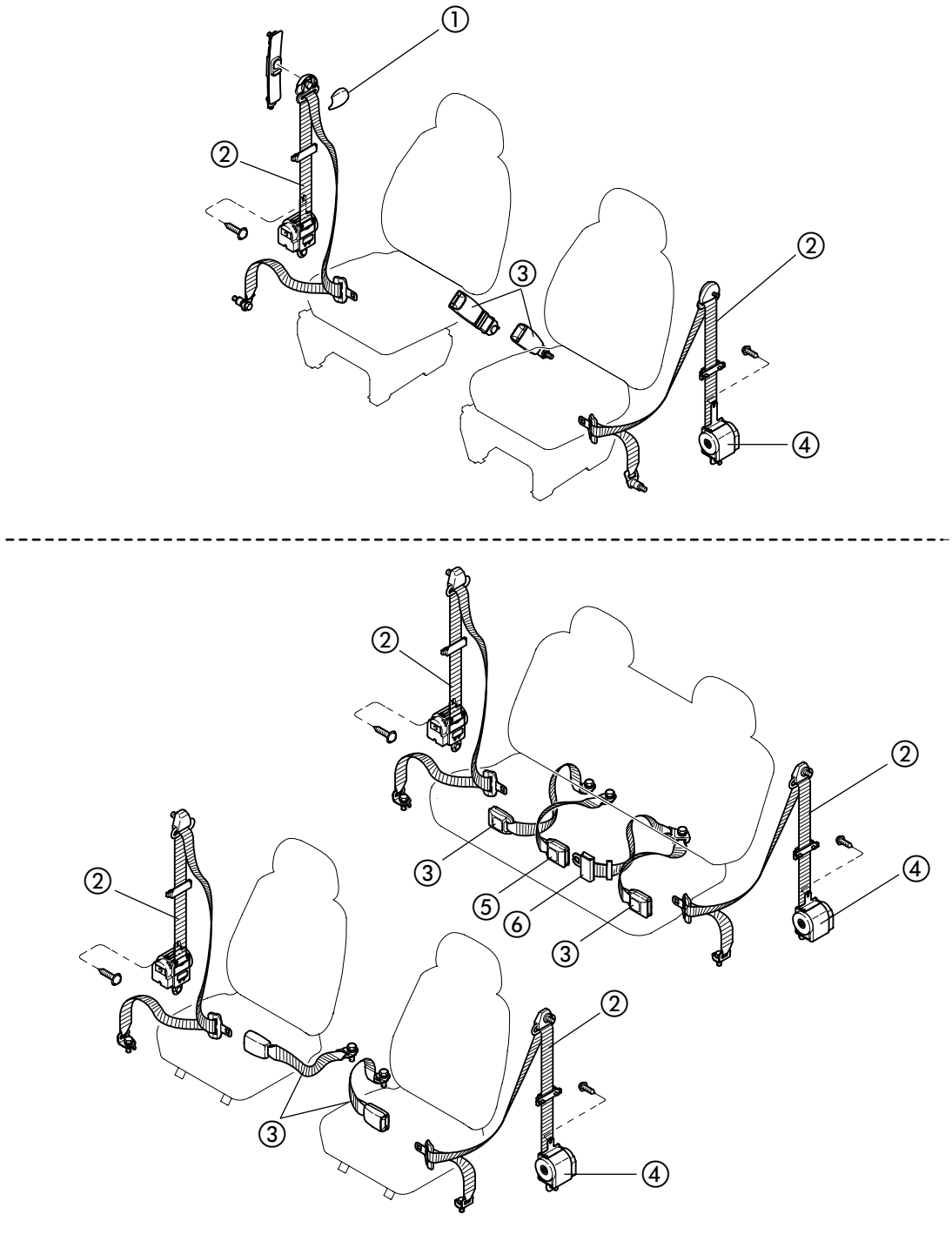
Die Einstellhebel der Sitz-Längsverstellung befinden sich rechts vorne unter dem Sitzkissen. Bei gezogenem Hebel kann der Sitz in den Sitzschienen bewegt werden. Sitzschienen und Sitzfeststeller können ersetzt werden.

Die Einstellhebel für die Sitzlehnenneigung befinden sich jeweils an der Türseite der Sitze. Die Einstellhebel sind ersetzbar.

Der Fahrersitz verfügt zusätzlich über eine einstellbare Lendenwirbelabstützung. Der Einstellhebel befindet sich rechts in der Sitzlehne und ist ebenfalls austauschbar. *Arbeitsschritte siehe S. 60-44/45/46.*

Sicherheitsgurte

Das Gurtsystem besteht aus sieben Gurten. Die außen sitzenden Insassen verfügen über Dreipunktgurte, während der hinten in der Mitte sitzende Insasse von einem Beckengurt gehalten wird. Der Fahrergurt ist mit einer Warnleuchte im Instrumentenblock verbunden, die den Fahrer an das Anlegen des Sicherheitsgurtes erinnert. Die Leuchte erlischt nach ca. 6 Sekunden. Für die übrigen Sicherheitsgurte gibt es keine Warnvorrichtung. Die Gurtrollen sind fest mit dem Fahrzeugboden verschraubt, die Gurtschlösser dagegen mit dem Sitz. *Arbeitsschritte siehe S. 60-47/48.*



1. Umlenkbügelabdeckung
2. Dreipunkt-Sicherheitsgurt
3. Gurtschloß
4. Gurtrolle
5. Gurtschloß Beckengurt
6. Schließzunge Beckengurt

Feststehende Scheiben

Die Heckscheibe ist in die Heckklappe eingeklebt. Der innere Scheibenrand ist mit einer Dichtleiste abgedichtet. Der äußere Scheibenrand ist mit einer Leiste verblendet. Auf der Heckscheibeninnenseite ist die Heckscheibenheizung angebracht.

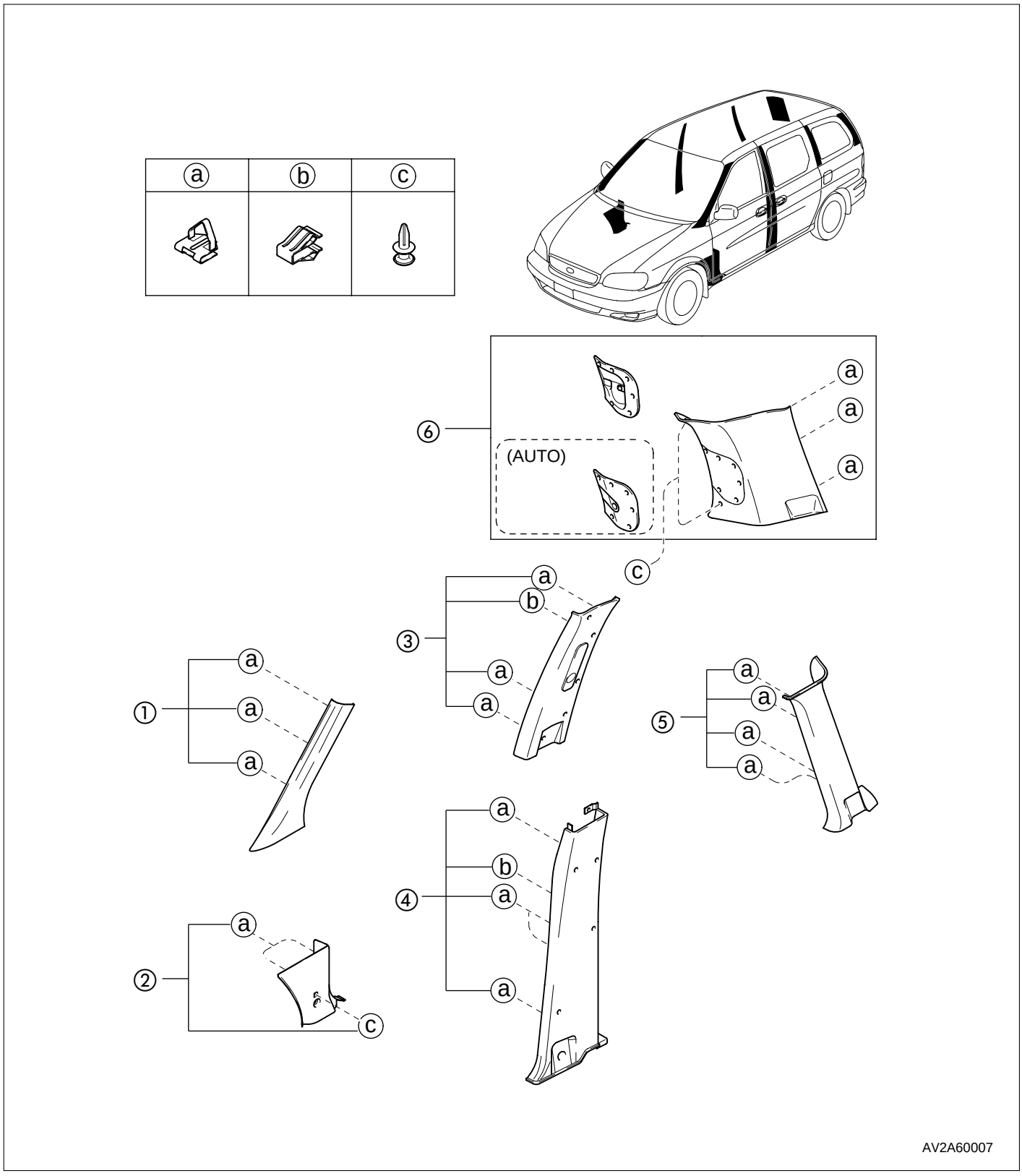
Die Seitenscheiben hinten und die Schiebtürscheiben sind ebenfalls eingeklebt und innen mit Dichtungen versehen. Außen sind die Scheibenränder mit Gummileisten eingefasst.

Die Seitenscheiben hinten werden alternativ als Ausstellfenster mit manuellem oder elektrischem Schloß eingebaut.

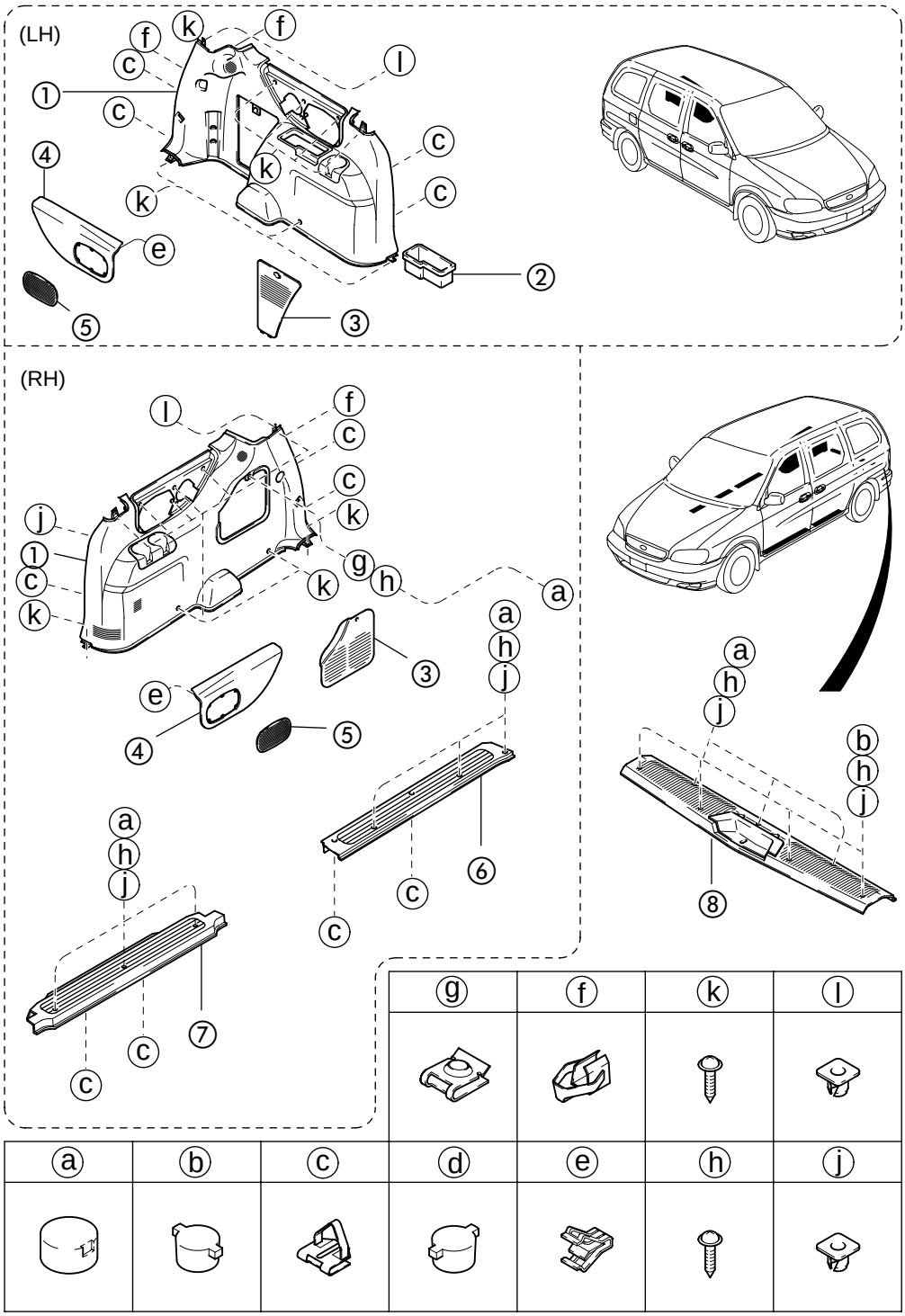
Die Ränder der eingeklebten Windschutzscheibe (Verbundglas) sind außen oben, seitlich und unten mit Abdeckleisten verkleidet.
Arbeitsschritte siehe S. 60-51.

Verkleidungen

Die Verkleidungsteile sind Thermoplast-Formteile zur Verkleidung des Fahrzeuginnenraums. Sie dienen der Isolierung und decken die Metallstruktur des Fahrzeugs ab. Ebenso stellen sie eine Geräuschdämmung dar.
Verwendung finden sie auf den Türschwellern aller vier Türen, an den A-, B-, C- und D-Säulen, im Seitenscheibenbereich hinten, an der Heckklappe und deren Ladekante. Alle Türverkleidungen beinhalten Armlehnen, diejenigen der Vordertüren besitzen zusätzlich Taschen für Straßenkarten usw.



1. Obere Verkleidung, A-Säule
2. Untere Verkleidung, A-Säule
3. Obere Verkleidung, B-Säule
4. Untere Verkleidung, B-Säule
5. Verkleidung, C-Säule
6. Verkleidung, D-Säule

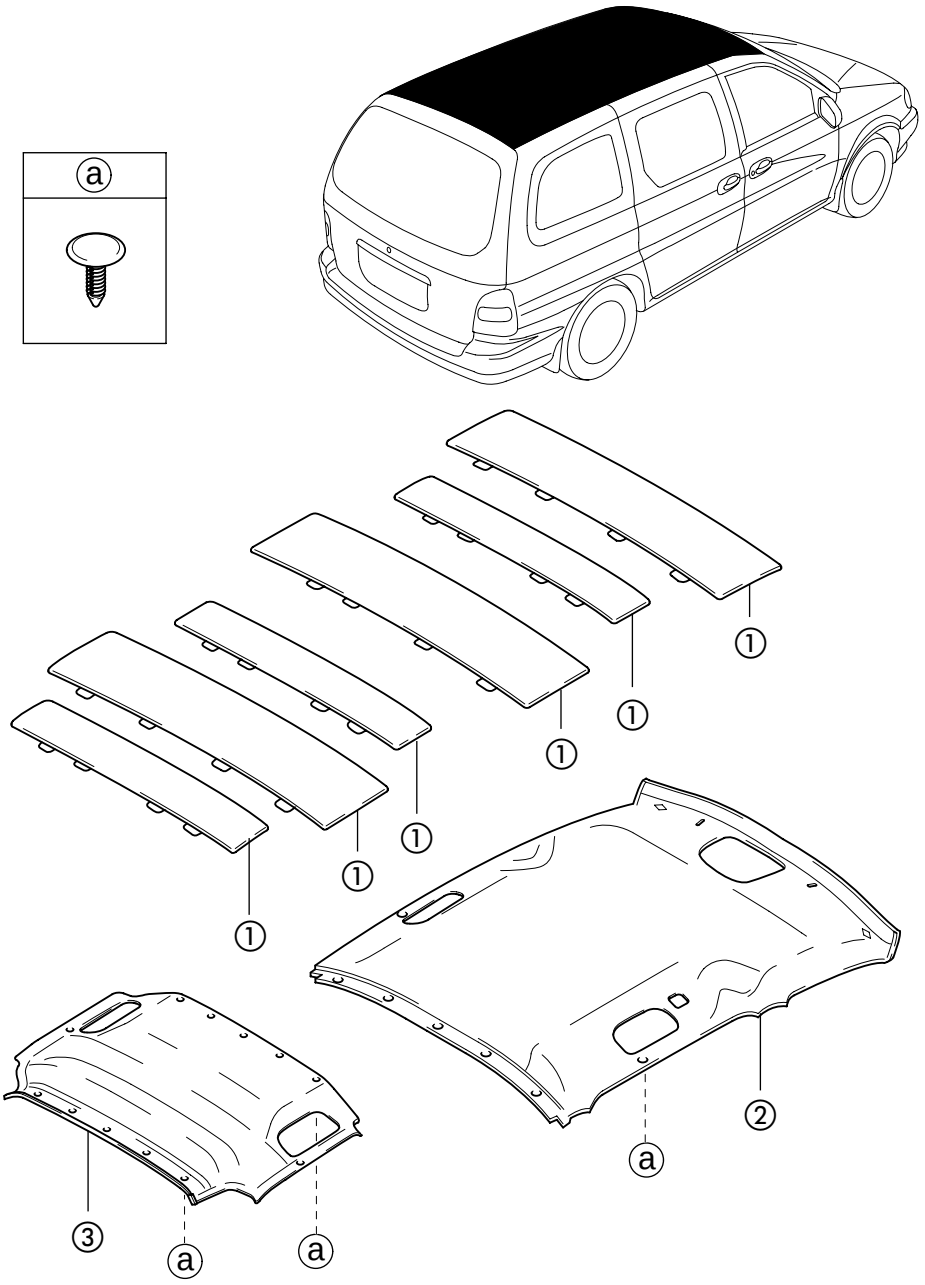


1. Seitenwandverkleidung hinten
2. Werkzeugfach
3. Konsolendeckel
4. Abdeckung
5. Lautsprechergitter
6. Türschwellerverkleidung hinten
7. Türschwellerverkleidung vorne
8. Ladekantenabdeckung

Dachverkleidung

Die Dachverkleidung ist ein stoffbespanntes Formteil. Sie deckt die Thermo- und Akustikisolierung und den Kabelstrang zur Innenraumleuchte ab. Sowohl Dachverkleidung als auch Isolierung sind austauschbar.

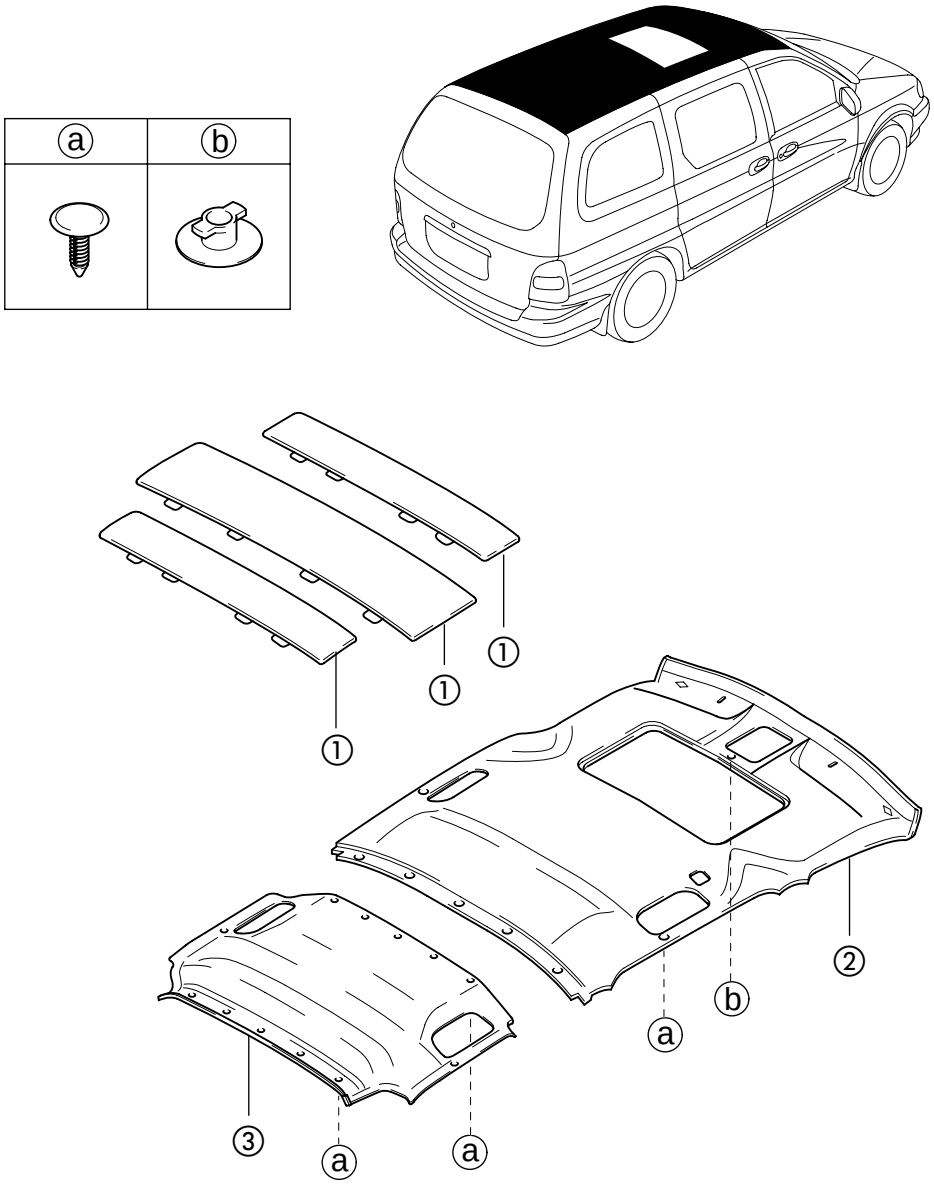
ohne Schiebedach



AV2A60009

1. Isolierung
2. Dachverkleidung vorn
3. Dachverkleidung hinten

mit Schiebedach



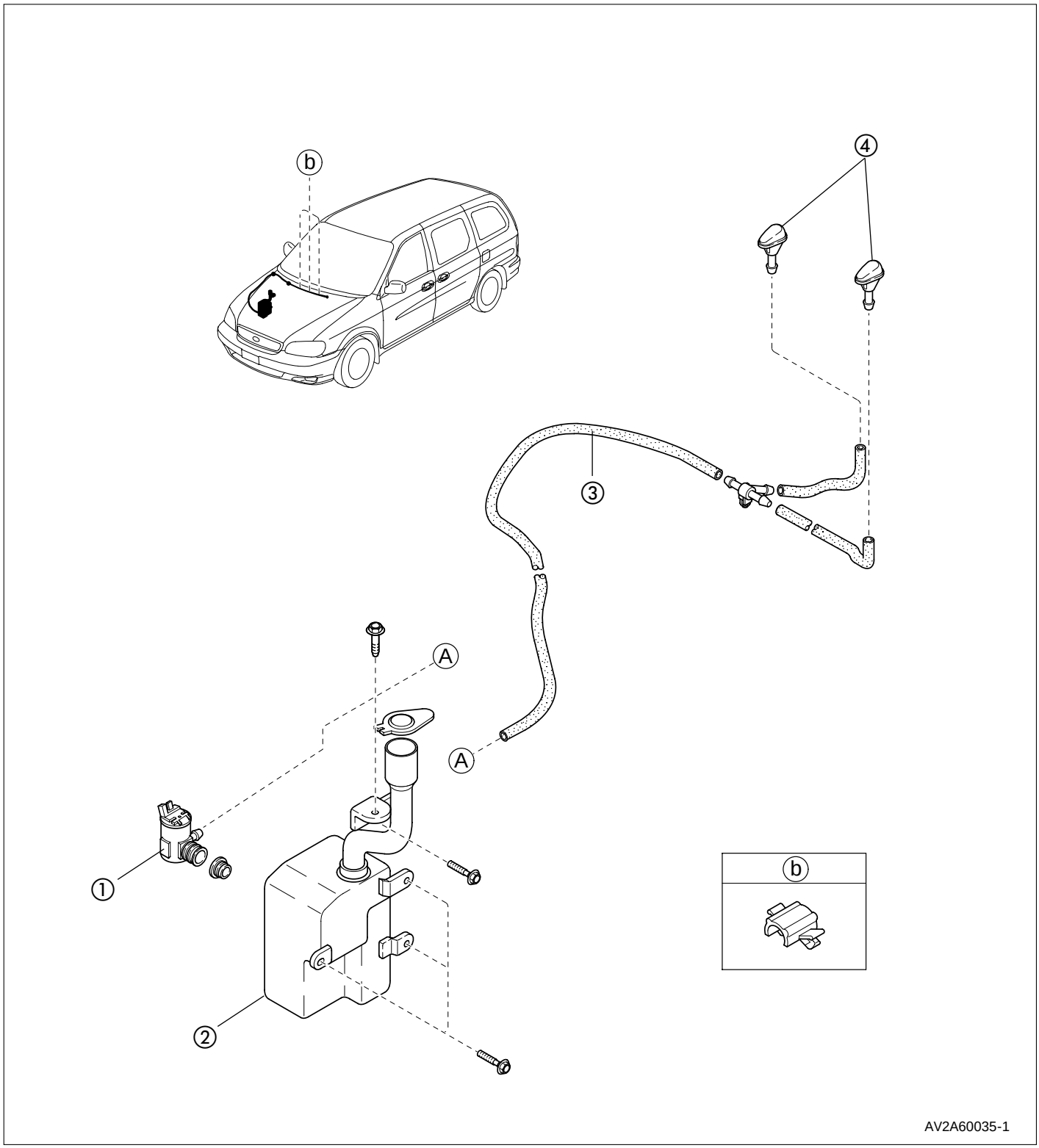
AV2A60009

1. Isolierung
2. Dachverkleidung vorn
3. Dachverkleidung hinten

Wischer und Wascher

Scheibenwaschanlage vorne

Konstruktionsansicht

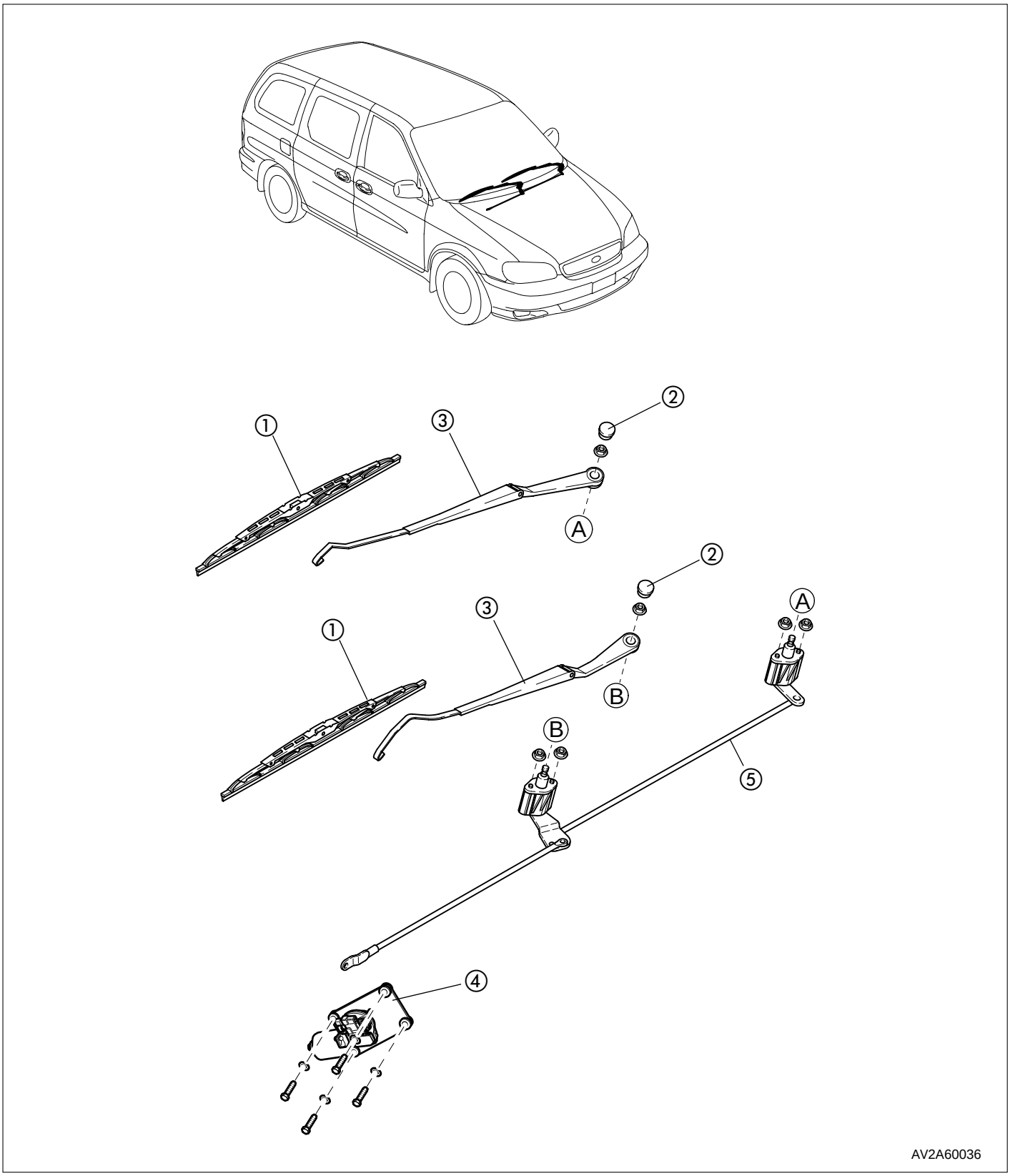


1. Waschwasserpumpe
2. Vorratsbehälter
3. Schlauch
4. Düse

Arbeitsschritte siehe S. 60-53/54.

Scheibenwischer vorne

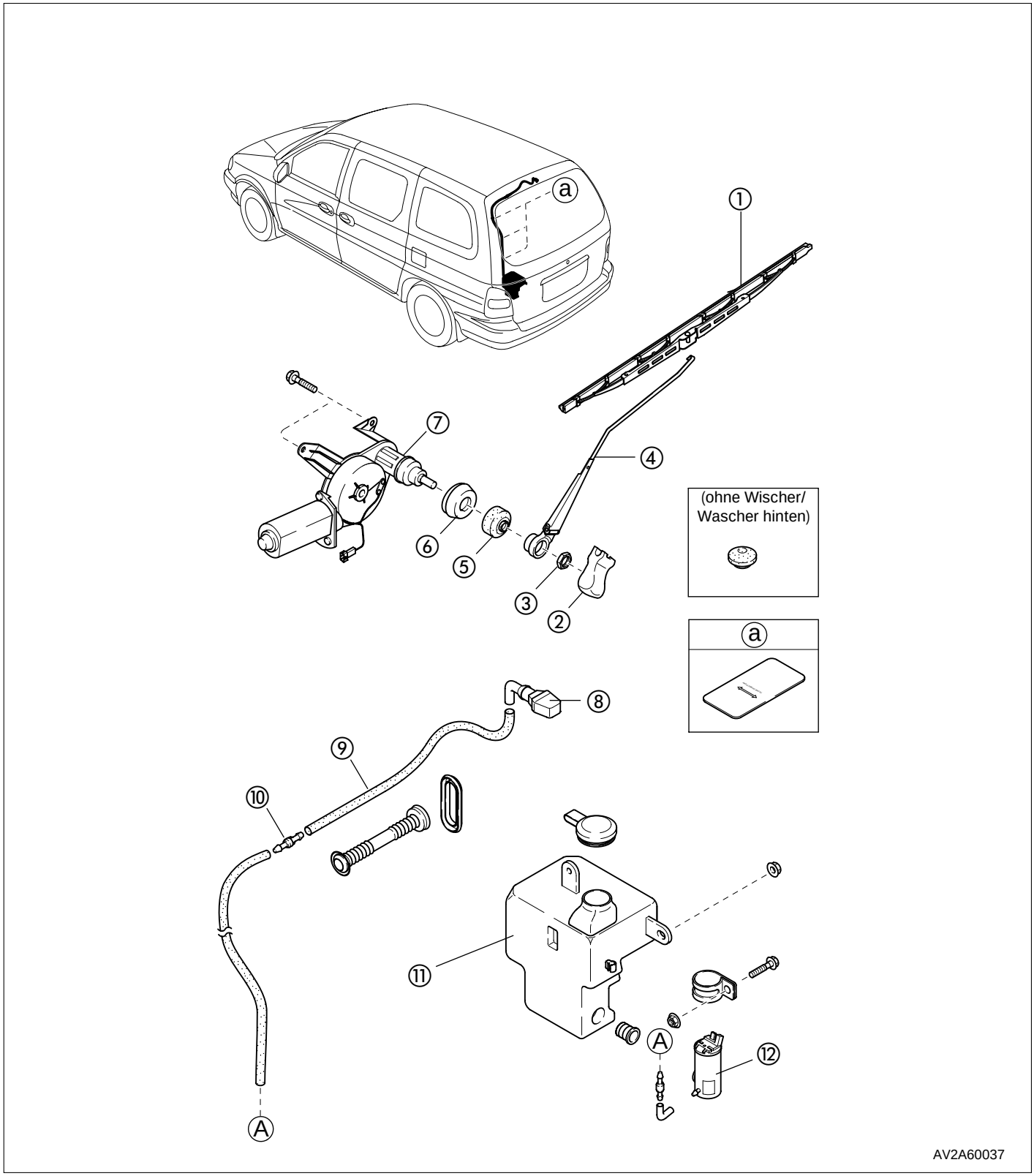
Konstruktionsansicht



1. Wischerblatt
2. Abdeckung
3. Wischerarm
4. Wischermotor
5. Wischergestänge

Arbeitsschritte siehe S. 60-53/54.

Heckscheibenwischer
Konstruktionsansicht



1. Wischerblatt
2. Abdeckung
3. Mutter
4. Wischerarm
5. Dichtring
6. Abdeckung
7. Wischermotor
8. Düse
9. Schlauch
10. Rückschlagventil
11. Vorratsbehälter
12. Waschwasserpumpe

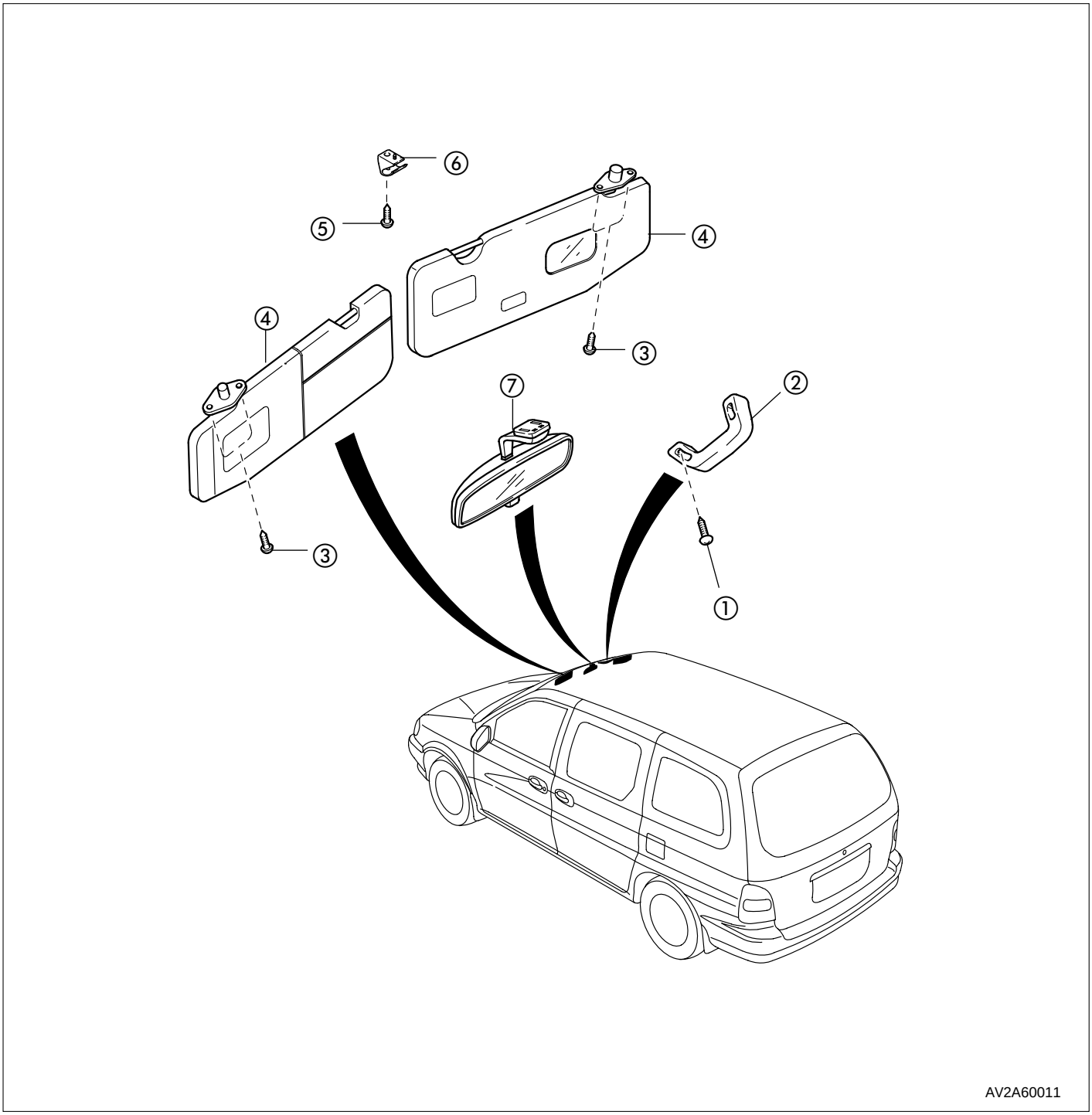
Arbeitsschritte siehe S. 60-55.

Wartung am Fahrzeug

Haltegriff, Innenspiegel, Sonnenblende

Aus-/Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



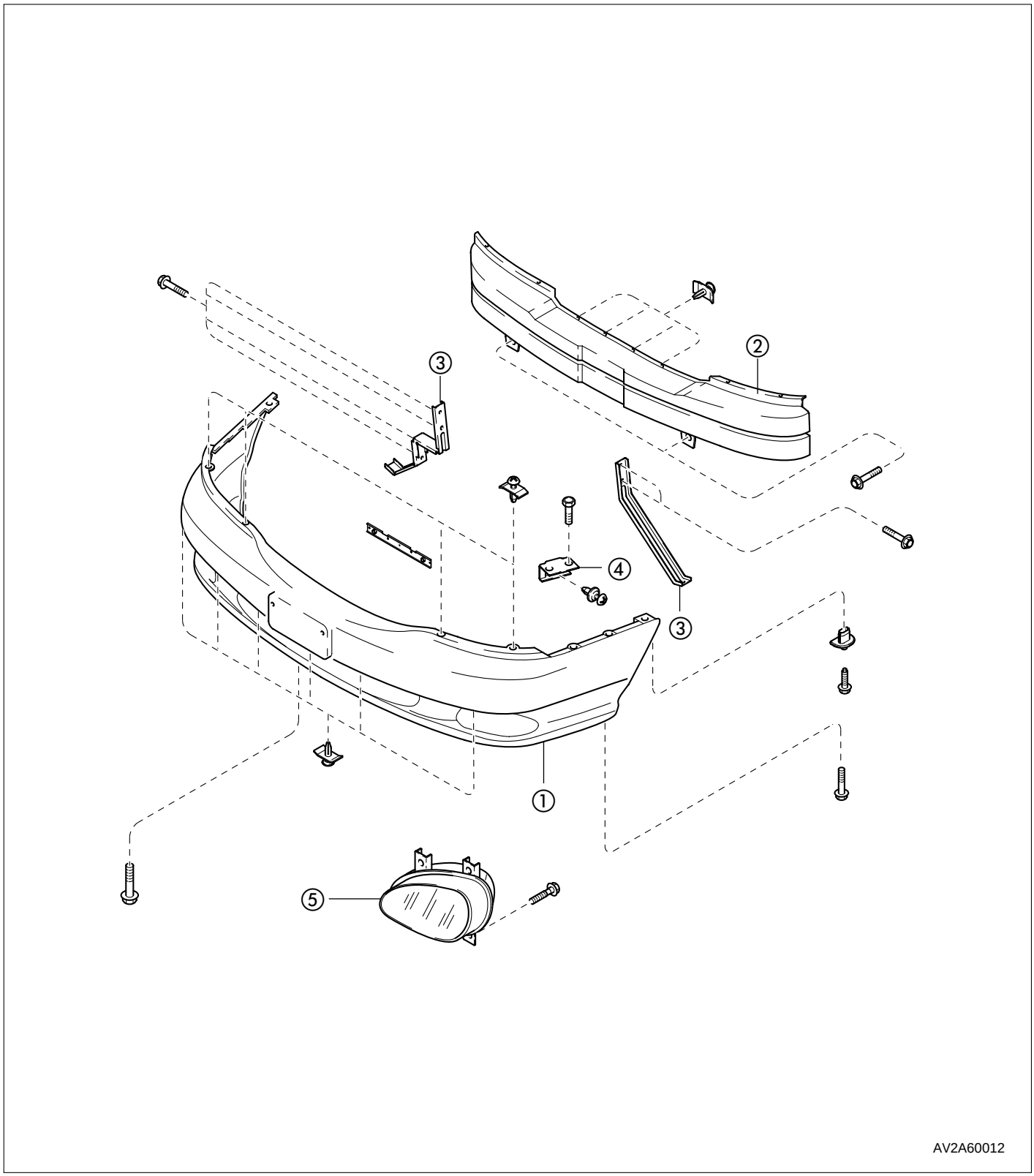
1. Schraube
2. Haltegriff
3. Schraube
4. Sonnenblende
5. Schraube
6. Halter
7. Innenspiegel

Stoßfänger

Stoßfänger vorn

Aus-/Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

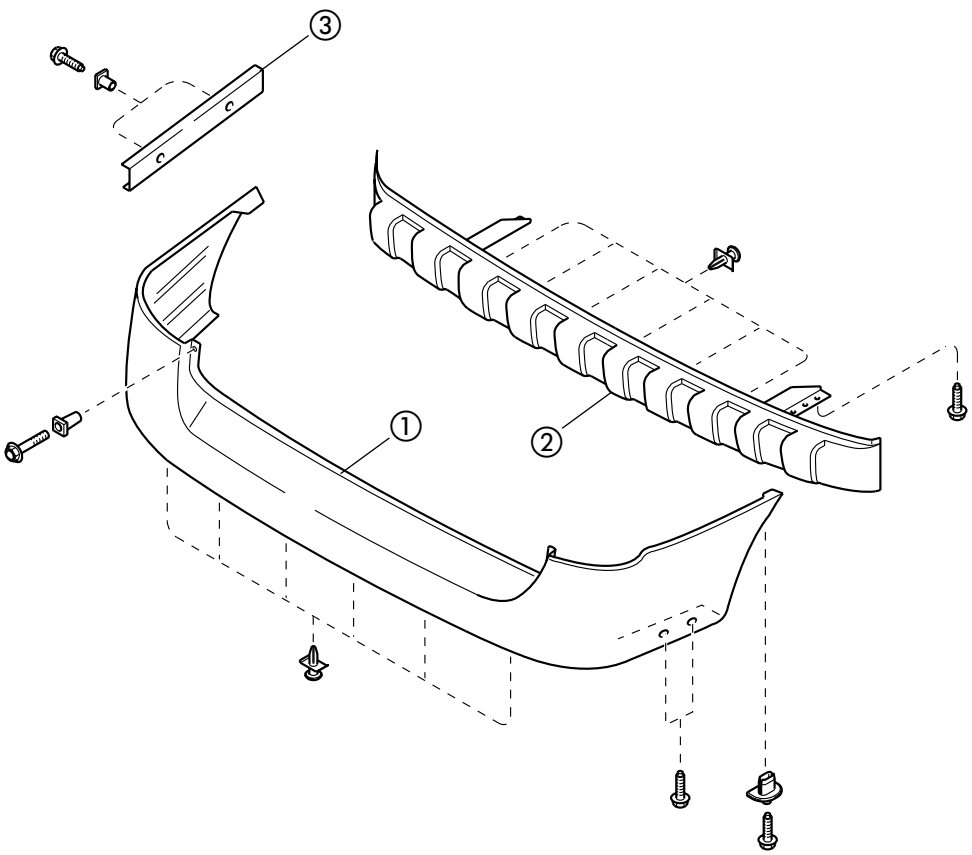


1. Verkleidung
2. Verstärkung (Absorber)
3. Halter
4. Halter
5. Nebelscheinwerfer

Stoßfänger hinten

Aus-/Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



AV2A60013

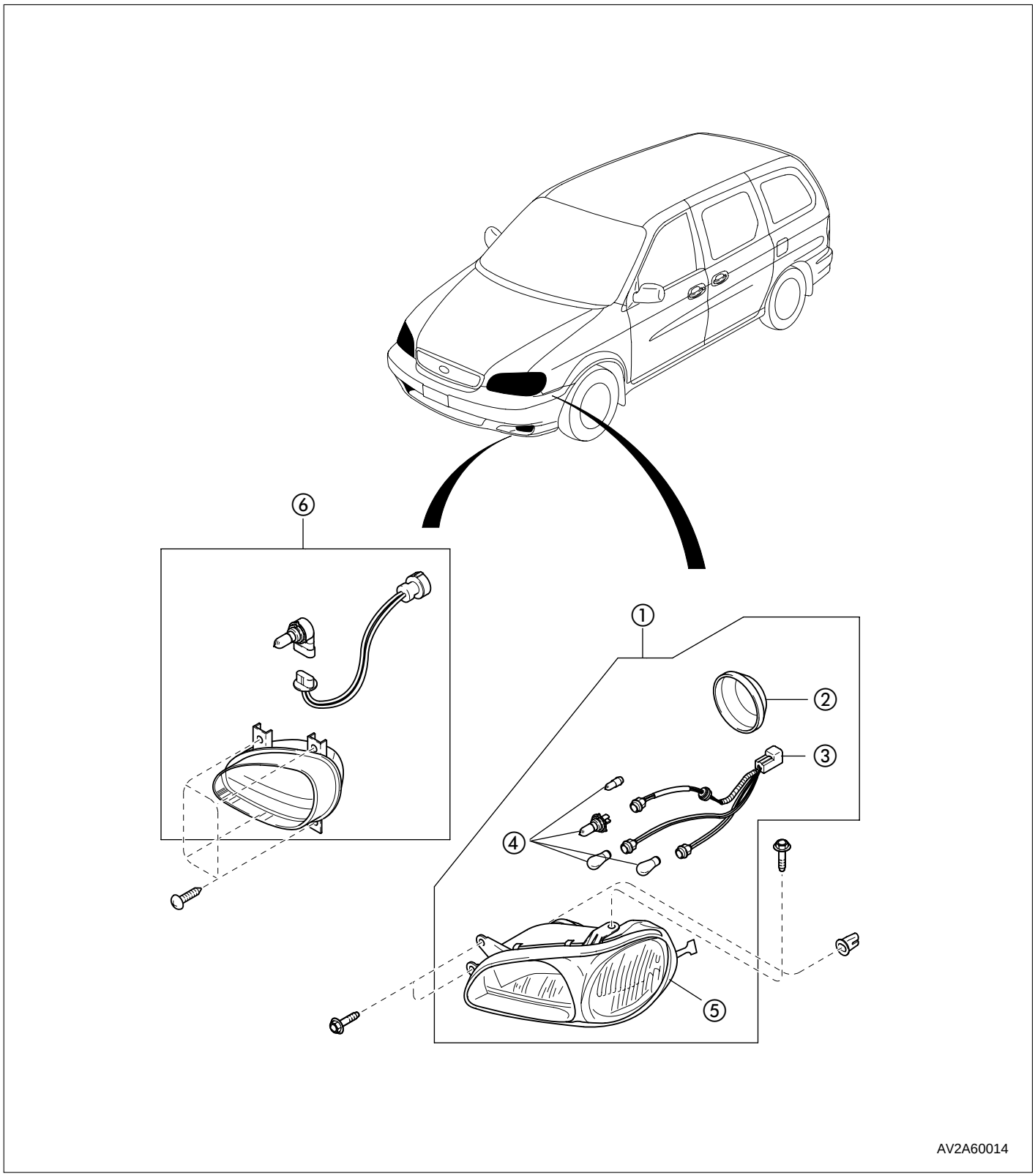
1. Verkleidung
2. Verstärkung (Absorber)
3. Halter

Außenleuchten

Scheinwerfer/Nebelscheinwerfer

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

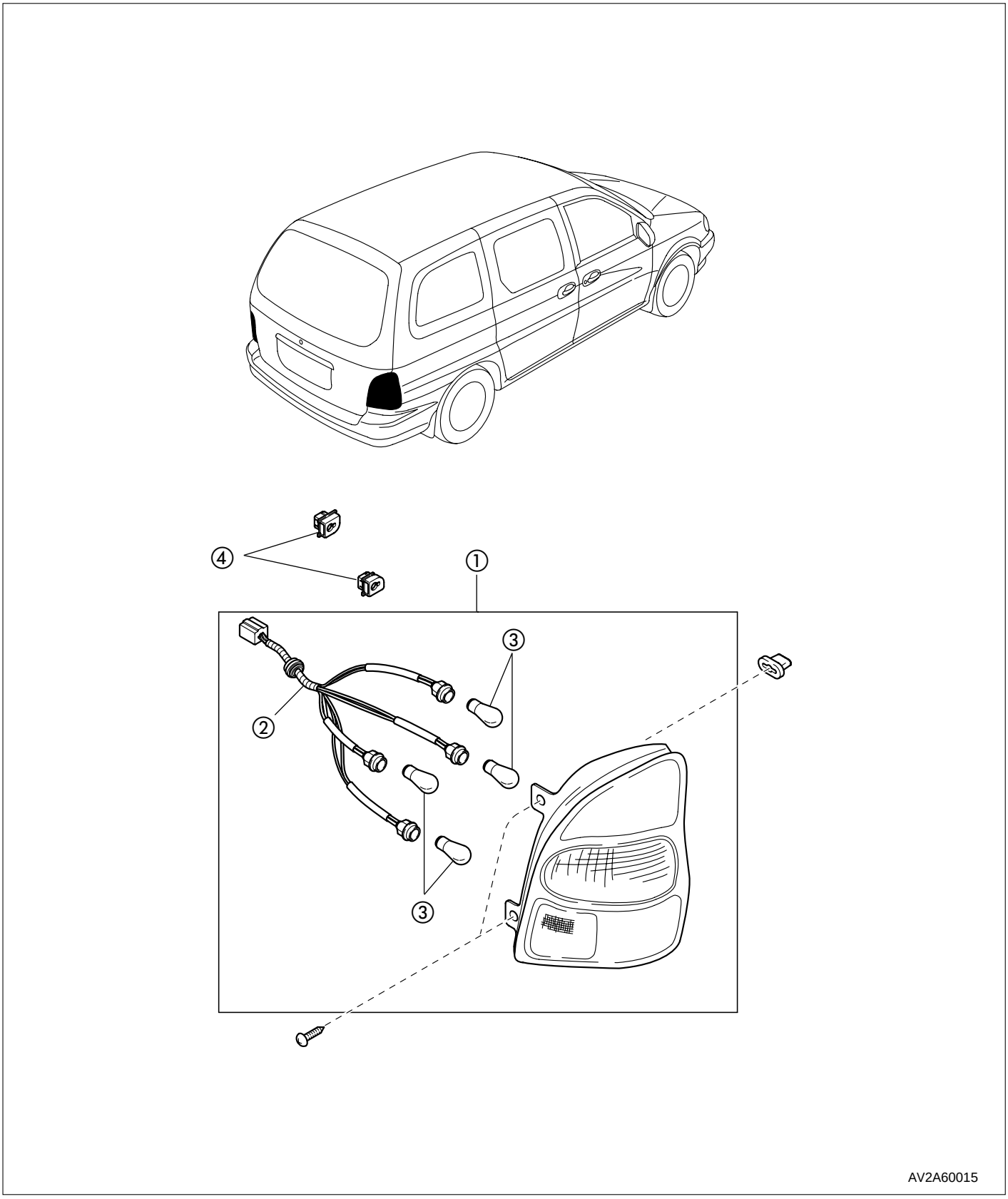


1. Scheinwerfereinheit
2. Abdeckung hinten
3. Kabelstrang
4. Glühlampe
5. Scheinwerfergehäuse
6. Nebelscheinwerfer

Kombileuchten hinten

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

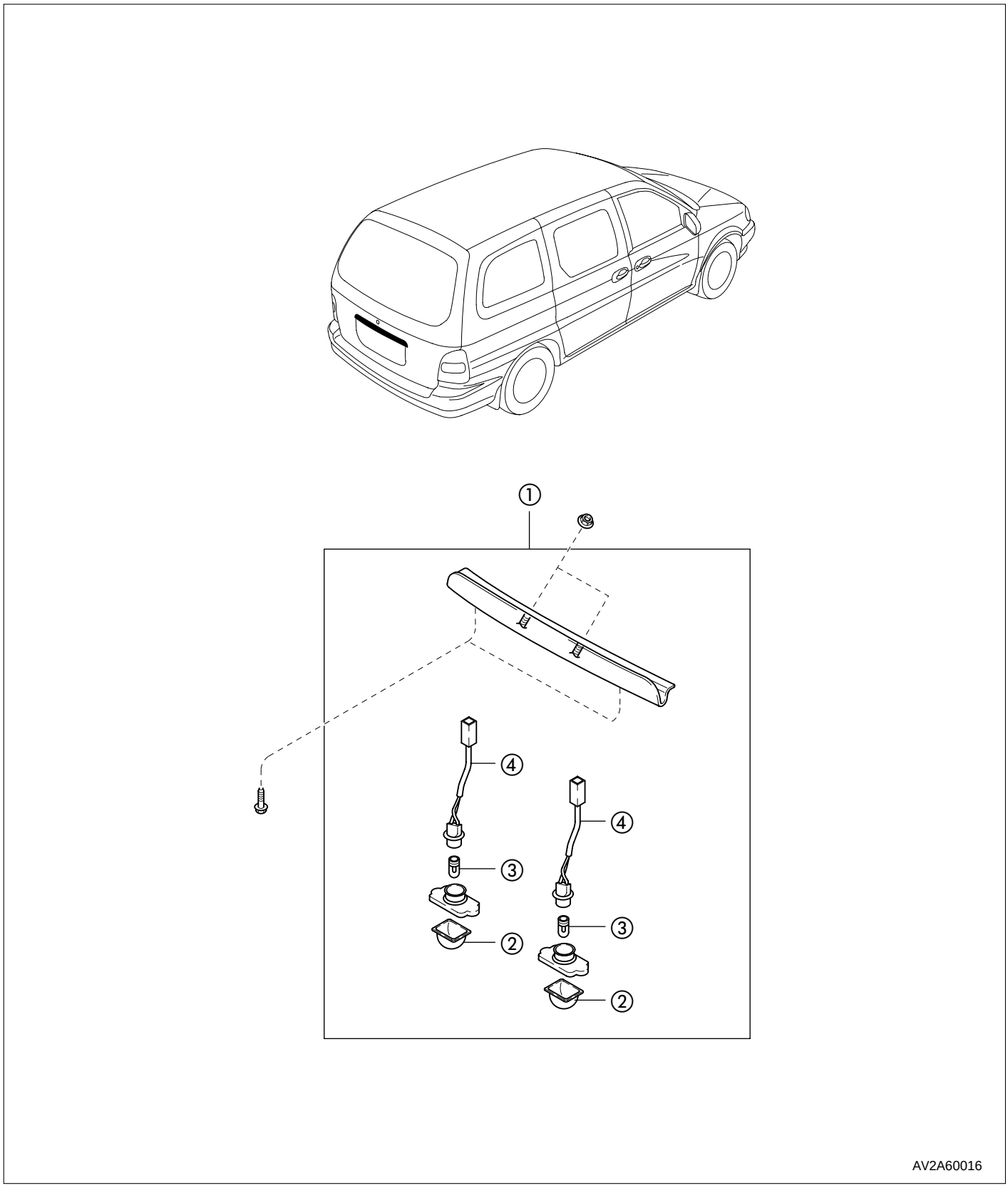


1. Kombileuchte hinten
2. Kabelstrang
3. Glühlampe
4. Halter

Kennzeichenleuchten

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



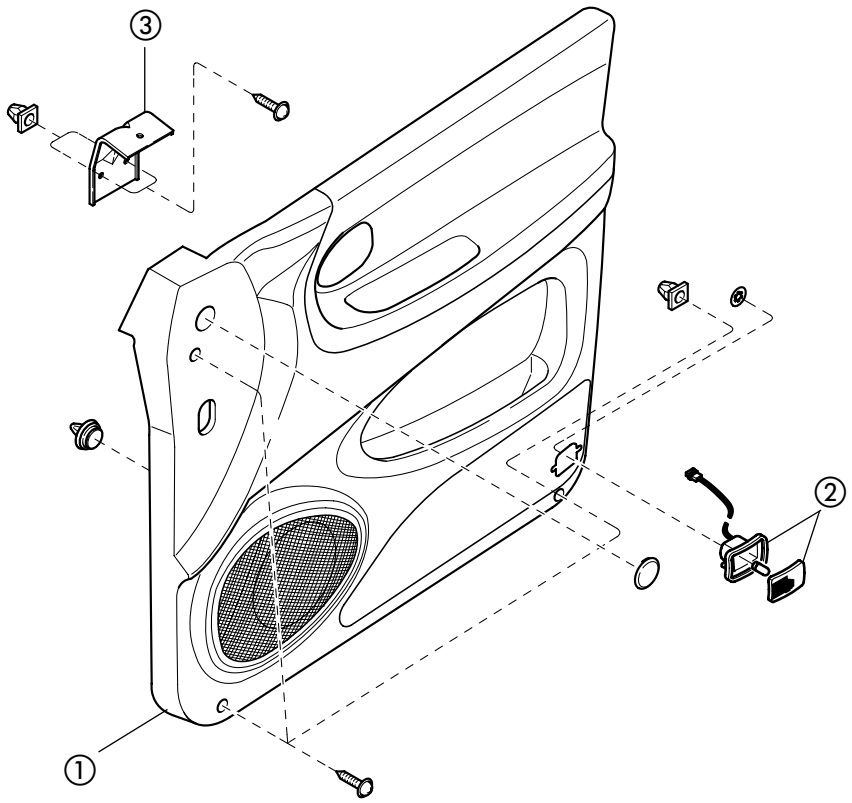
1. Kennzeichenleuchte
2. Streuscheibe
3. Glühlampe
4. Kabelstrang

Vordertüren

Vordertürverkleidung

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Türgriffabdeckung abbauen.
3. Griff ausbauen.
4. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
5. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



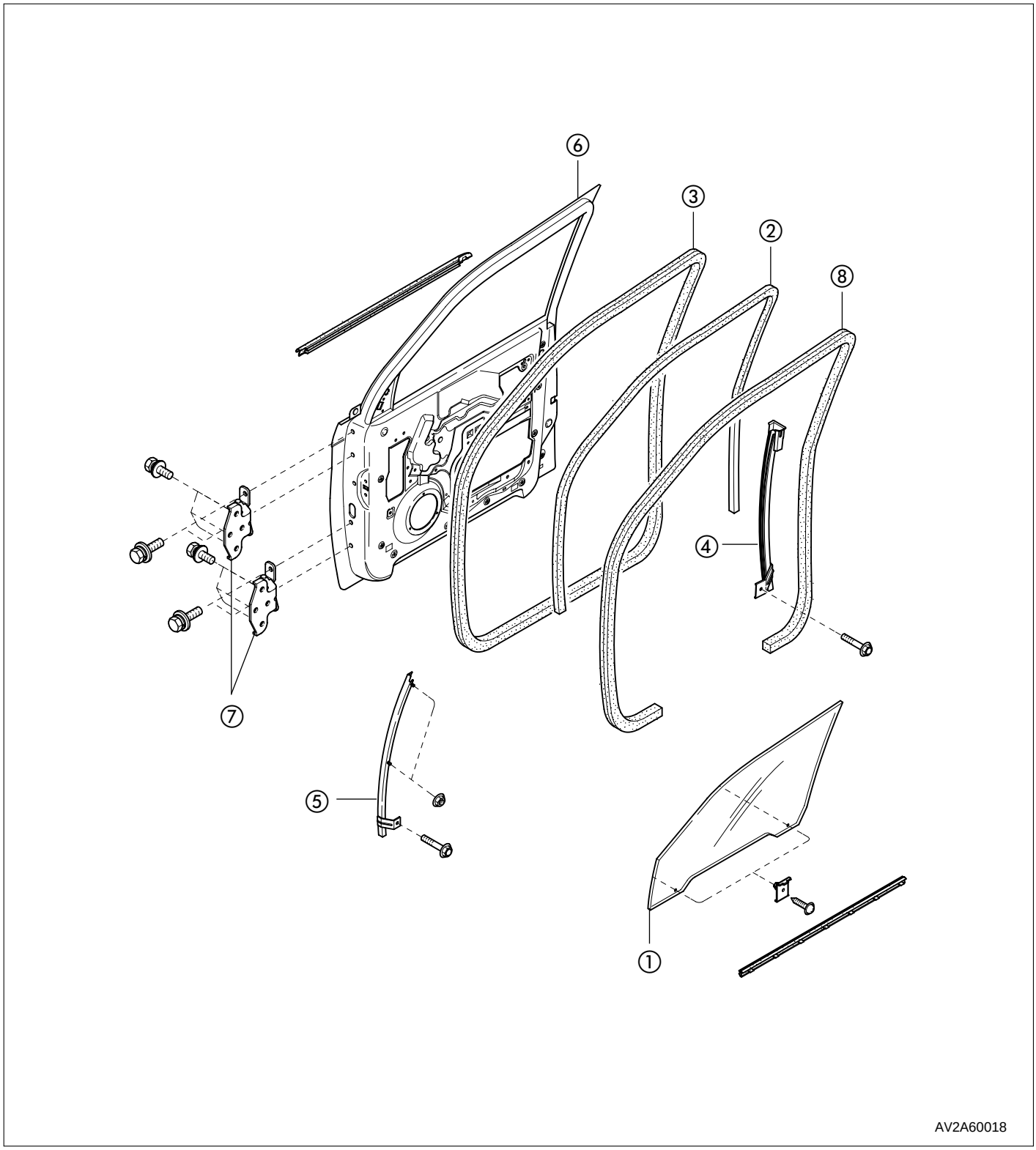
AV2A60017

1. Türverkleidung vorn
2. Türleuchte
3. Griffhalterung

Vordertür und Fenster

Aus-/Einbau

1. Türgriffabdeckung abbauen.
2. Türverkleidung abbauen.
3. Türgriff innen ausbauen.
4. Schutzfolie abziehen.
5. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
6. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

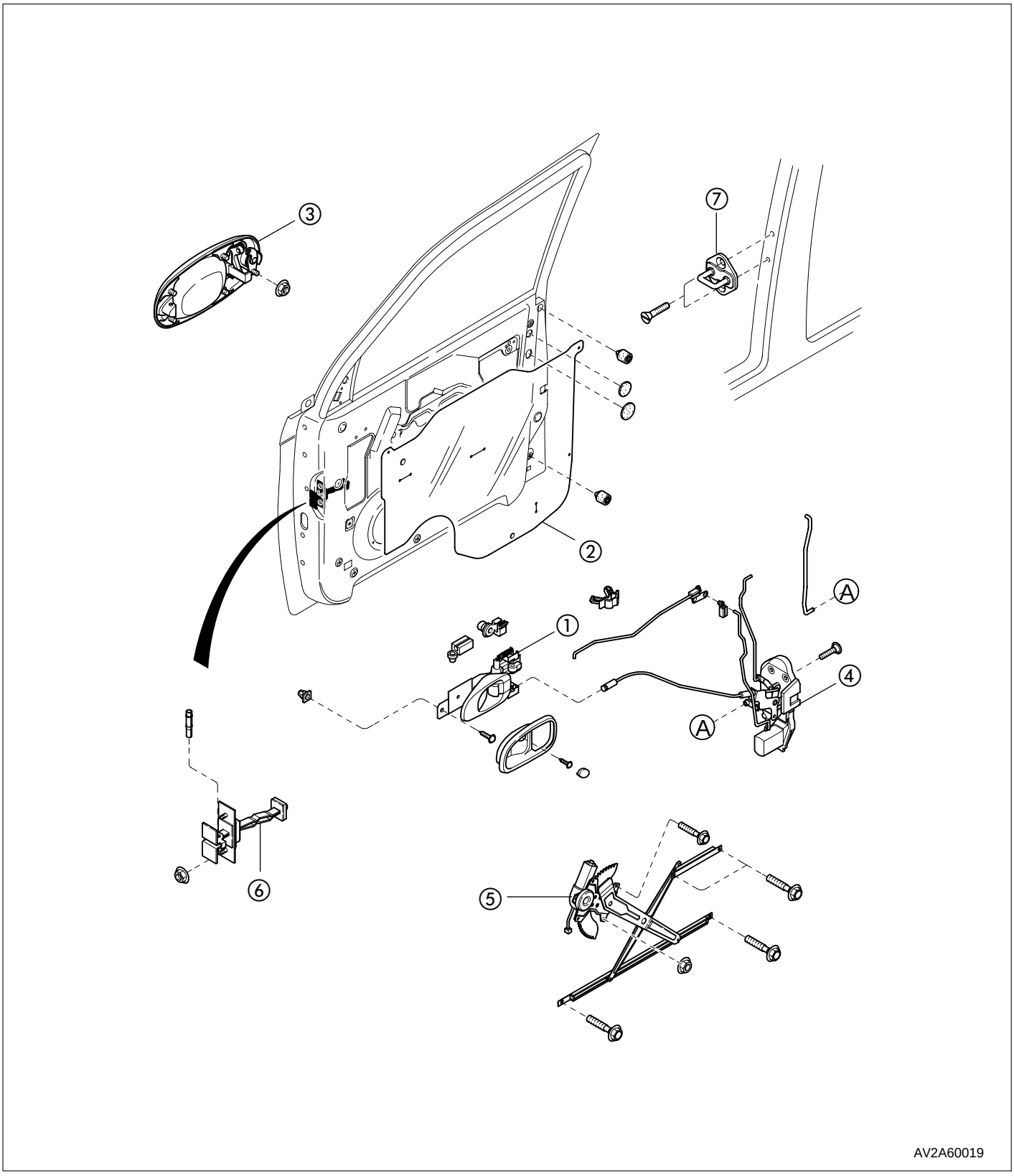


1. Fensterglas
2. Fensterführung oben
3. Türdichtung außen
4. Fensterführung unten hinten
5. Fensterführung unten vorne
6. Türblech
7. Türscharnier
8. Türdichtung innen

Vordertür-Anbauteile

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



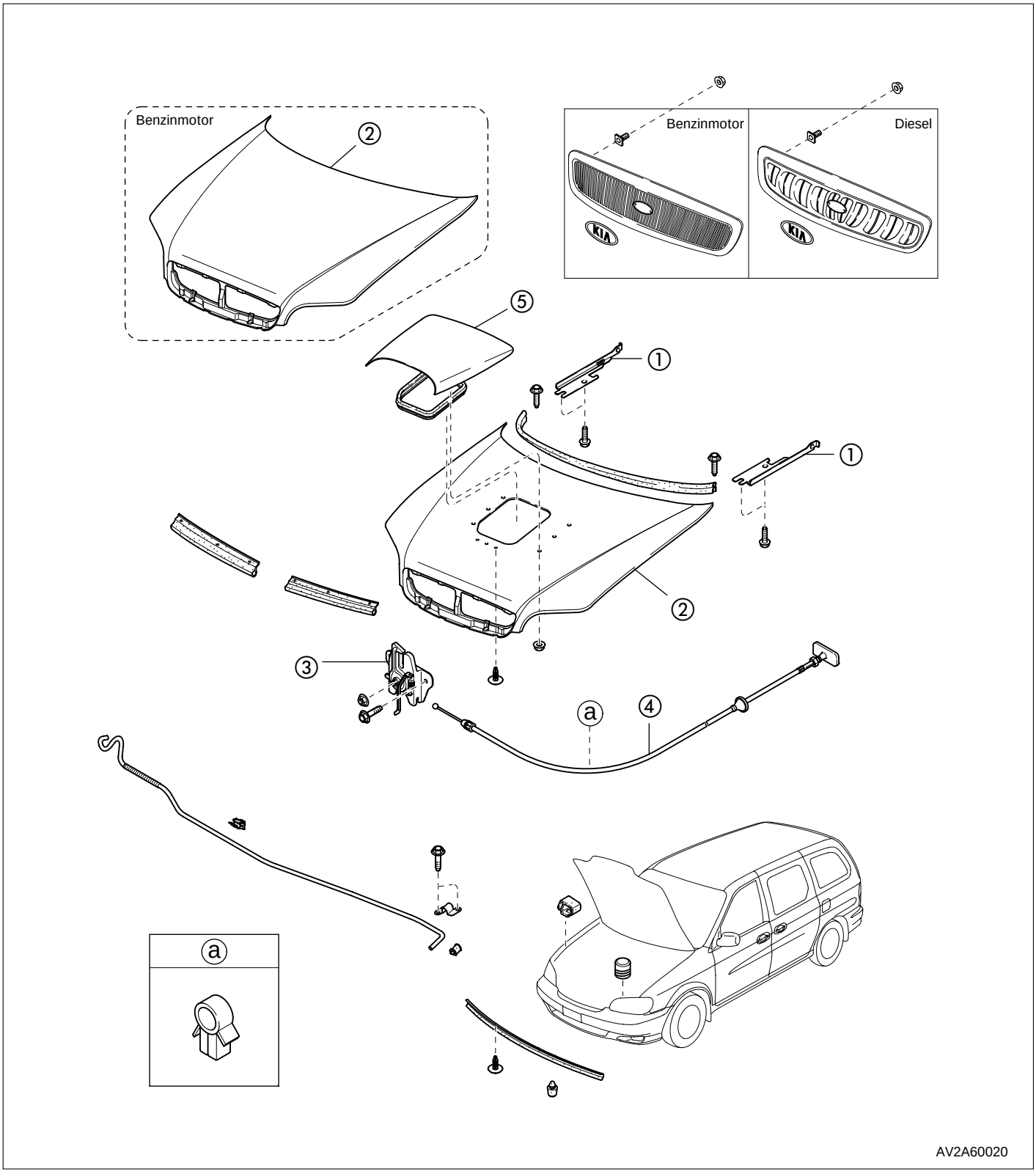
1. Innentürgriff
2. Schutzfolie
3. Außentürgriff
4. Türschloß
5. Elektrischer Fensterheber
6. Türfeststeller
7. Schließbügel

Motorhaube

Aus-/Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

✱ *Hinweis*
Zweiter Mechaniker erforderlich.

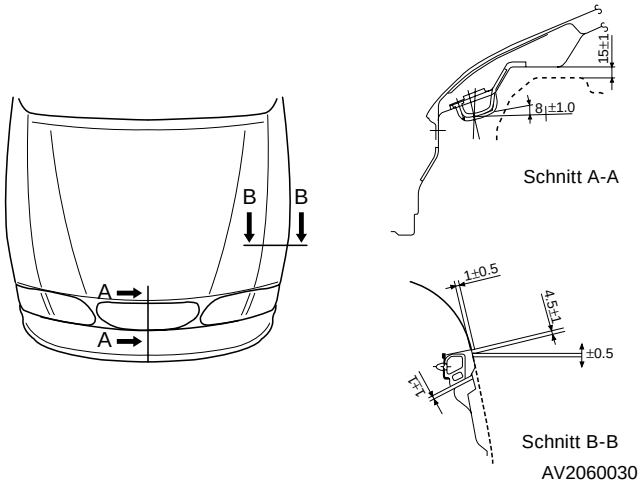


1. Haubenscharnier
2. Motorhaube
3. Haubenschloß
4. Haubenzug
5. Lufthutze

Einstellung

1. Scharnierschrauben lösen und Haube vorsichtig nach vorn/hinten und links/rechts ausrichten.

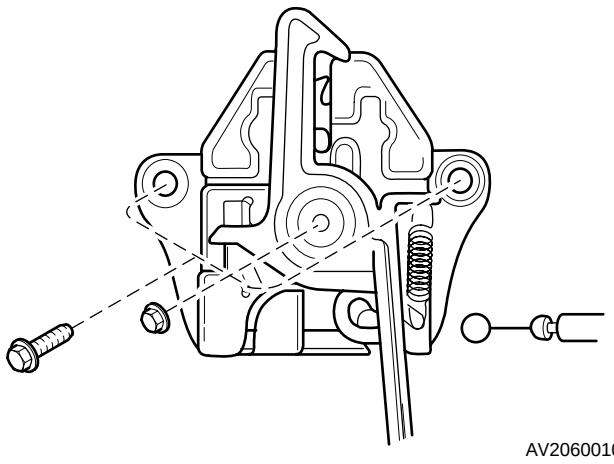
Anzugsdrehmoment: 19-25 Nm



2. Mutter und Schrauben am Haubenschloß lösen. Schloß zum Schließbügel der Haube ausrichten.

Anzugsdrehmoment:

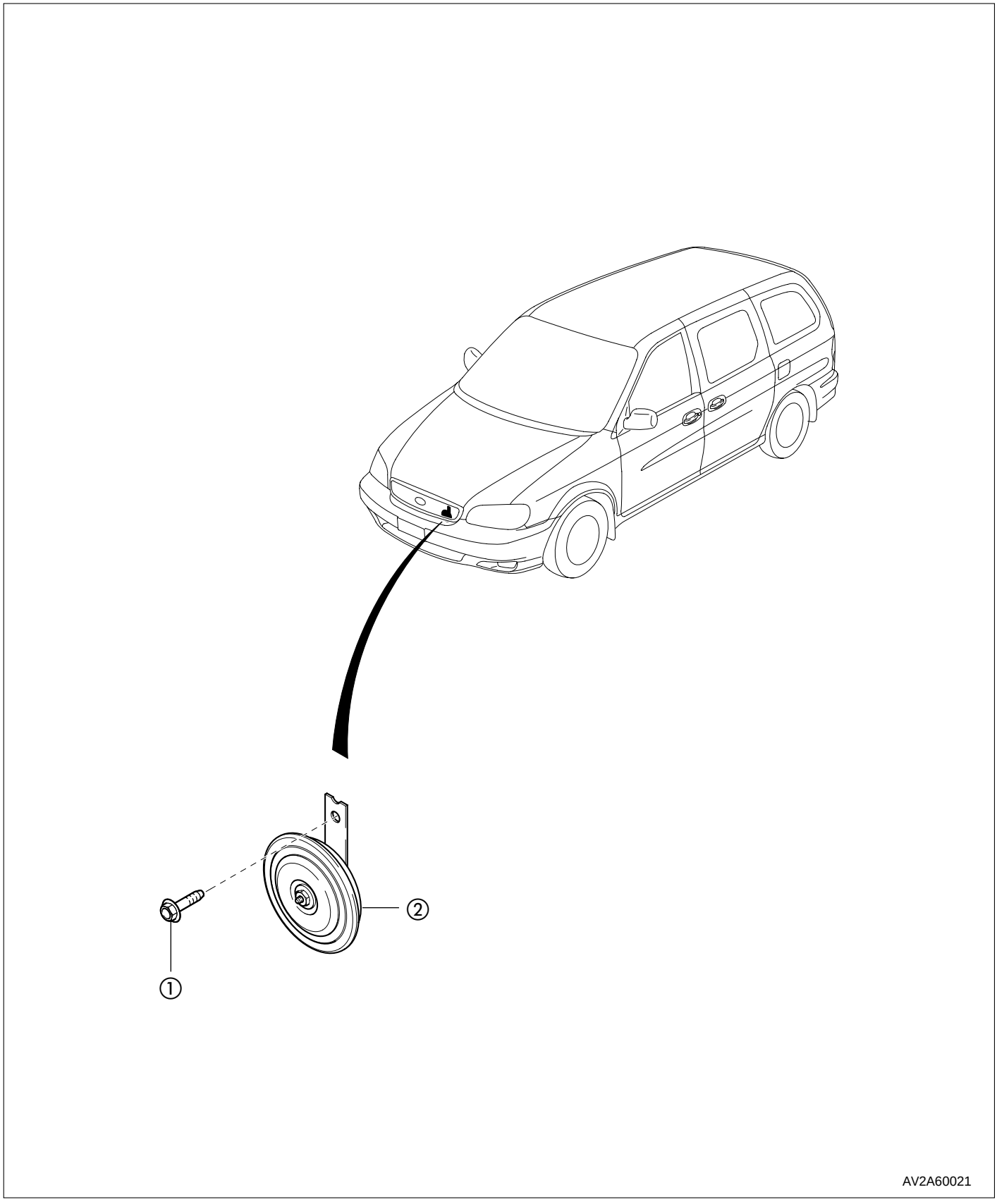
Schrauben	**8-11 Nm**
Mutter	**19-25 Nm**



Signalhorn

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

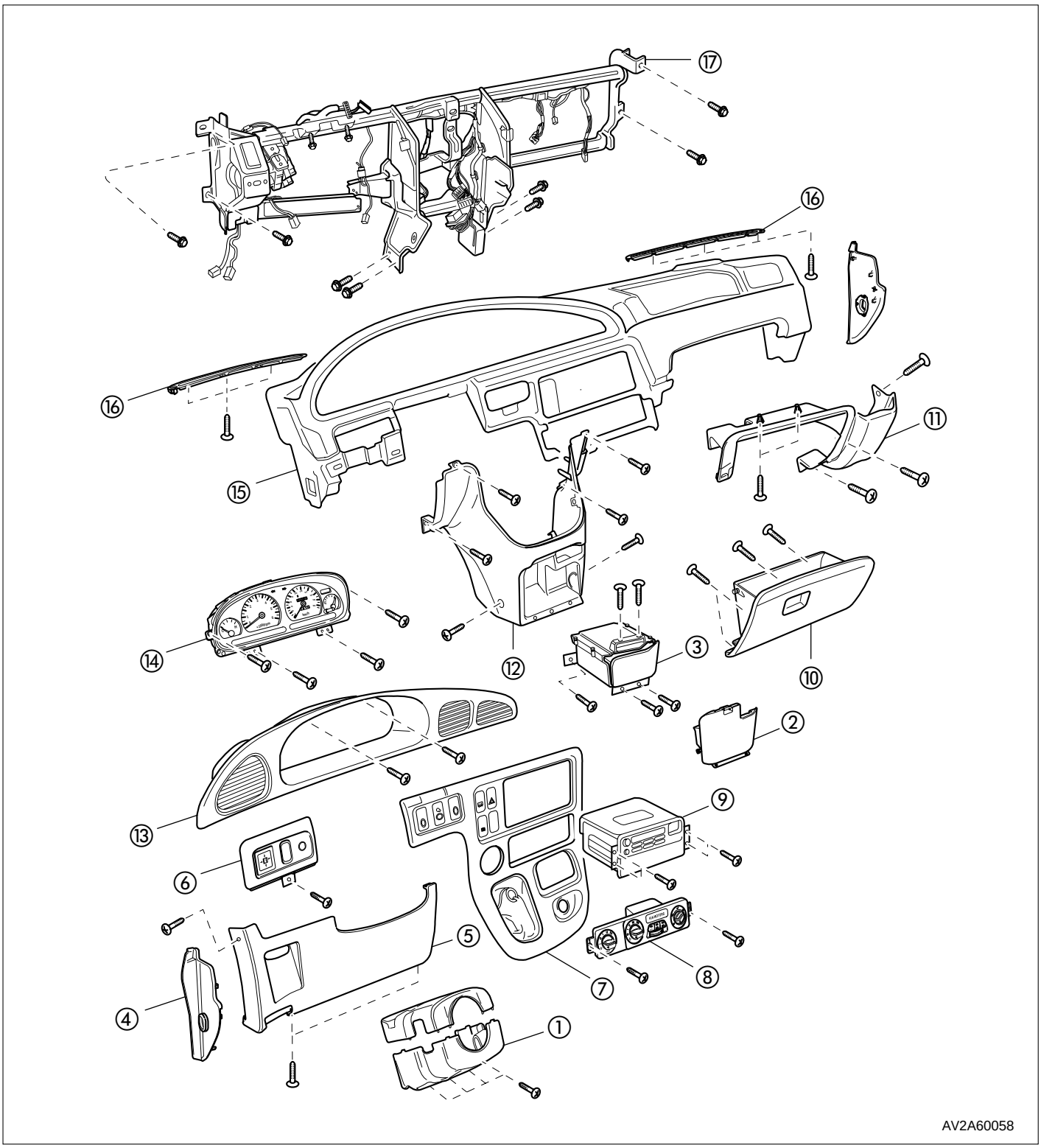


1. Schraube
2. Signalhorn

Instrumententafel

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

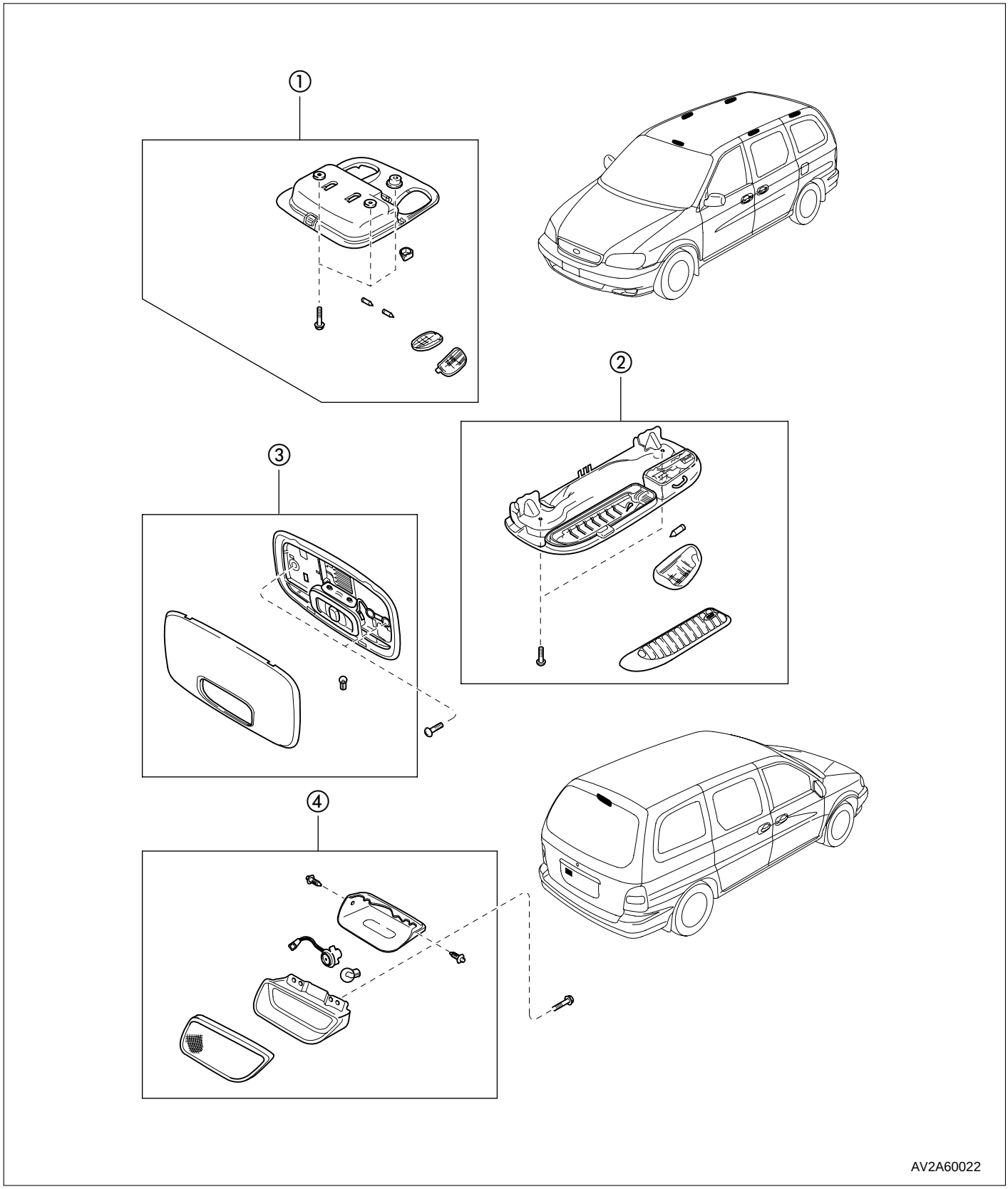


1. Lenksäulenverkleidung
2. CD-Box
3. Getränkehalter
4. Seitenverkleidung links/rechts
5. Verkleidung unten links
6. Schalterkonsole
7. Armaturenverkleidung mitte
8. Heizungs-/Lüftungsbedienung
9. Audiodeck
10. Handschuhfach
11. Verkleidung unten rechts
12. Mittelkonsole
13. Instrumentenblockabdeckung
14. Instrumentenblock
15. Armaturenbrett
16. Defrostergitter
17. Instrumententafelträger

Innenleuchten

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

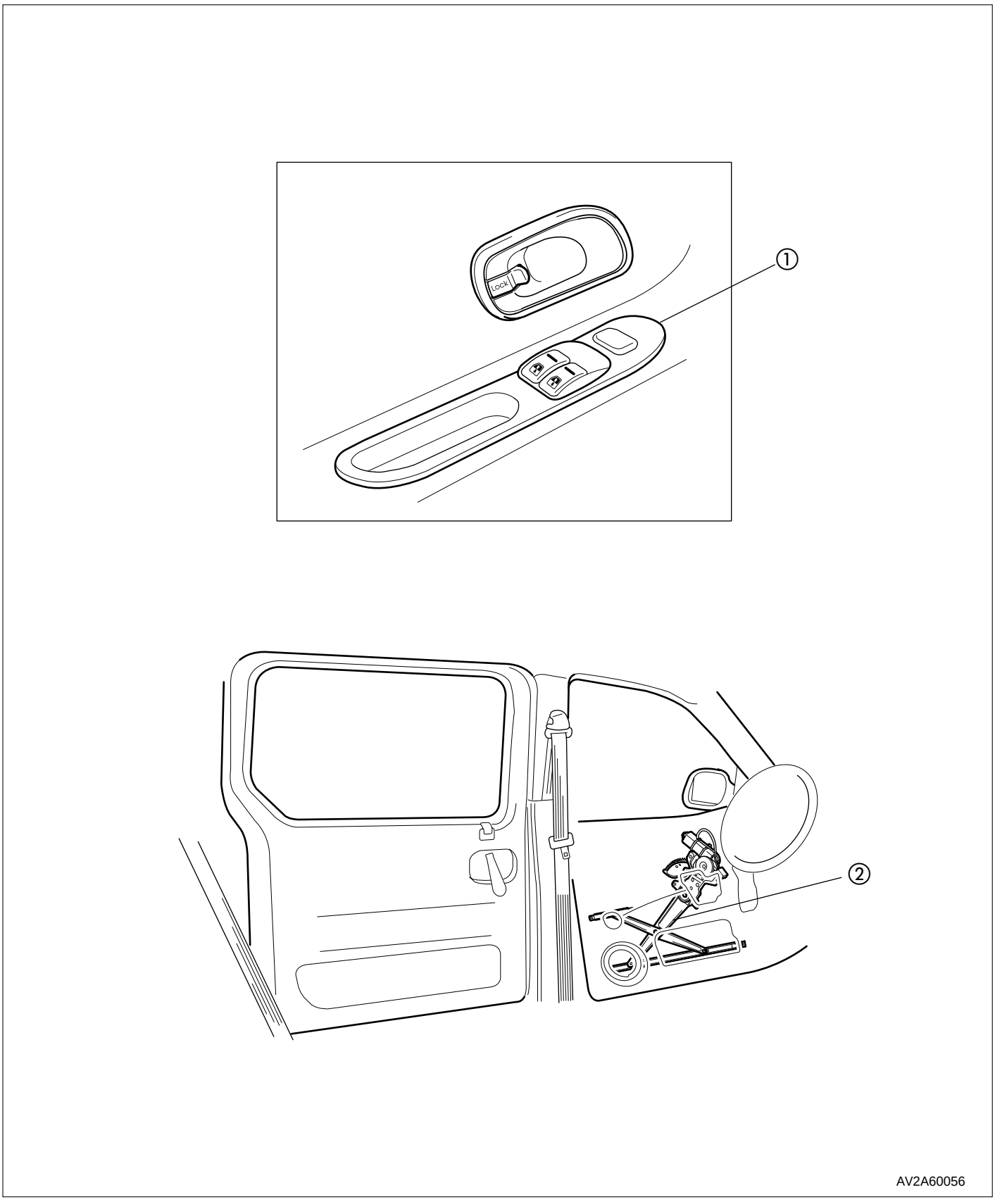


1. Innenleuchte vorn
2. Innenleuchte hinten
3. Heckklappenleuchte
4. Dritte Bremsleuchte

Elektrische Fensterheber

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

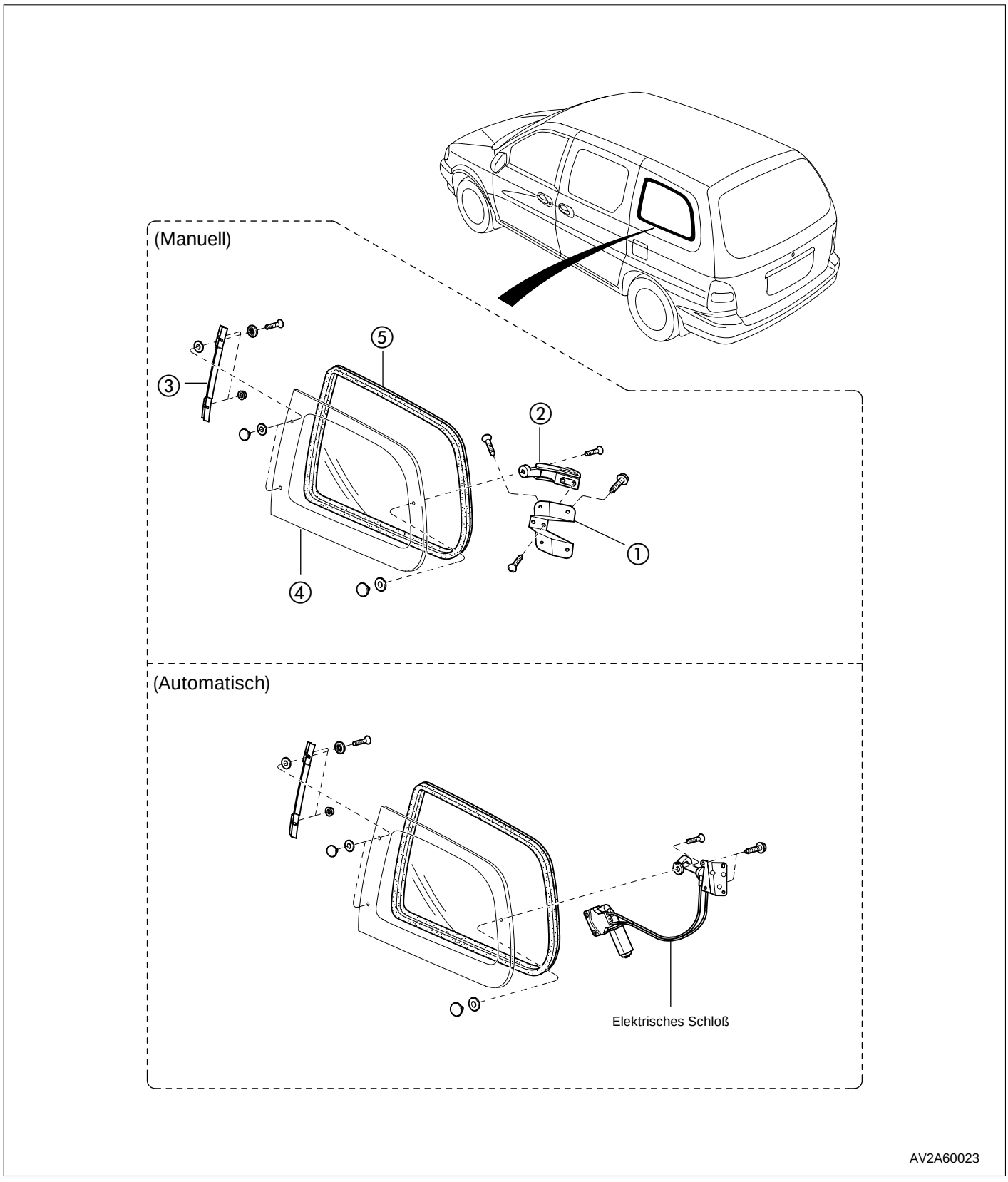


1. Fensterheberschalter
2. Fensterheber mit Motor

Ausstellfenster

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



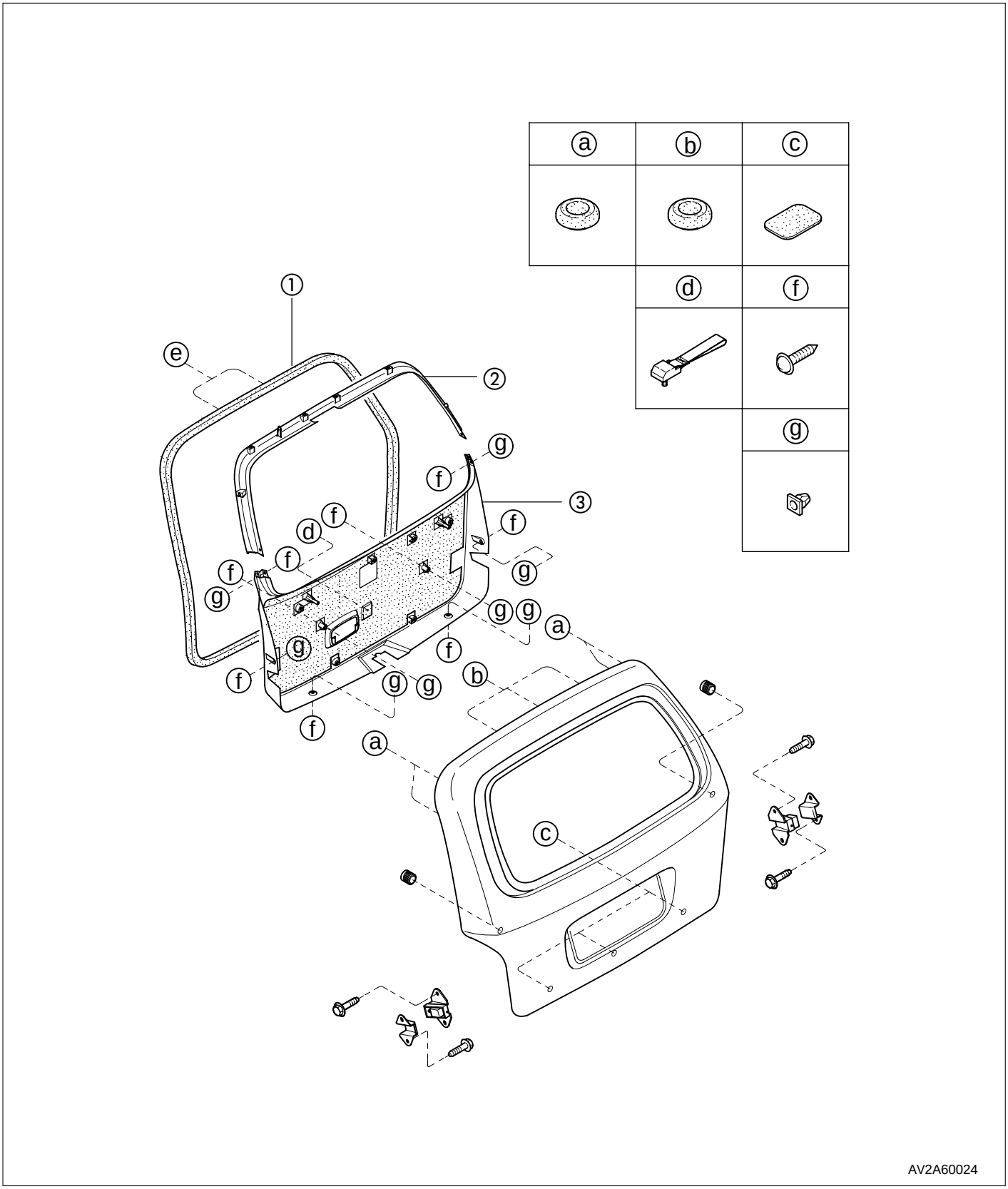
1. Halterung
2. Ausstellfensterschloß
3. Scharnierleiste
4. Fensterscheibe
5. Ausstellfensterdichtung

Heckklappe

Heckklappenverkleidung

Aus-/Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



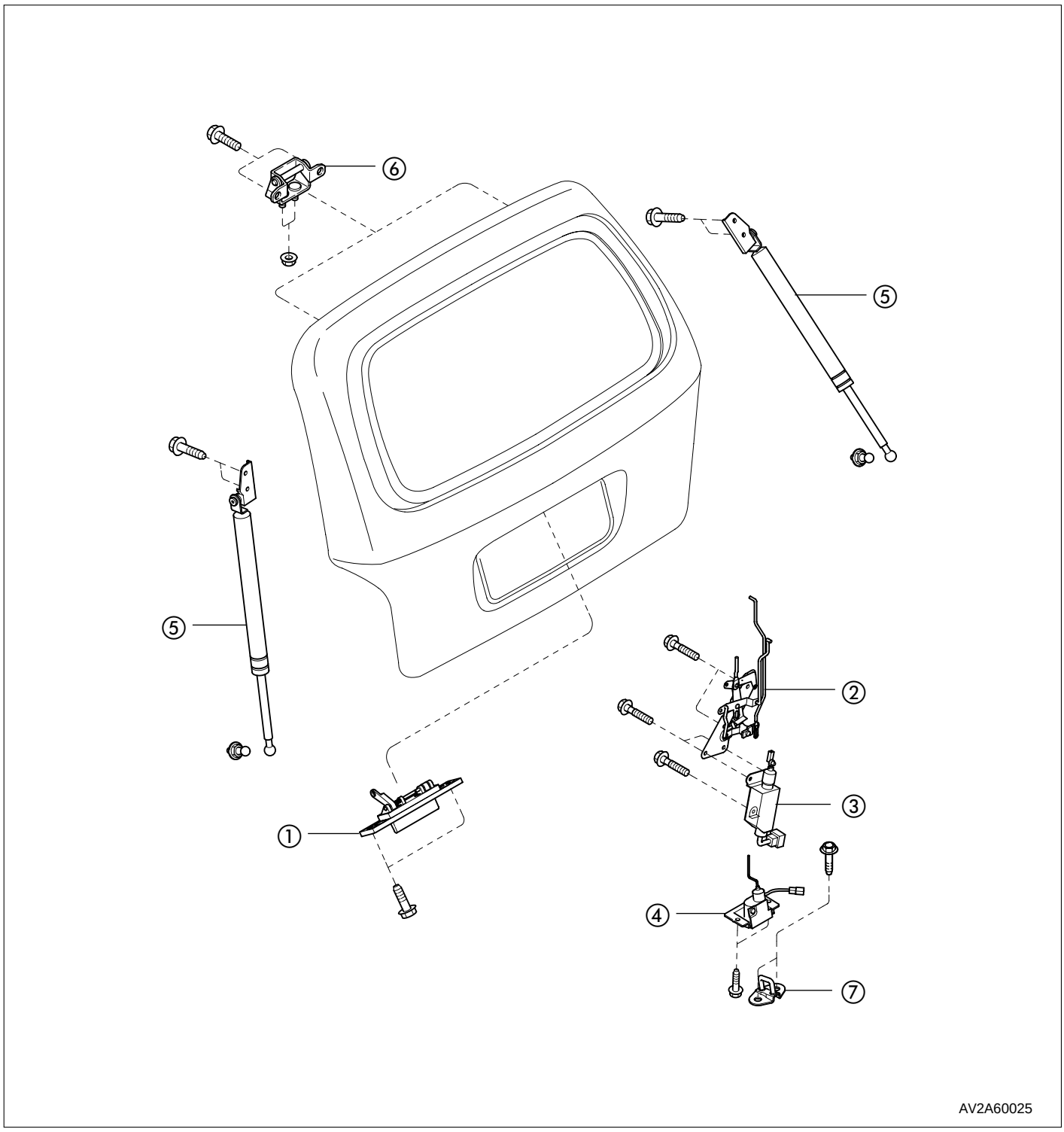
1. Dichtung
2. Heckklappenverkleidung oben
3. Heckklappenverkleidung unten

Heckklappe-Anbauteile

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

✱ *Hinweis*
Zweiter Mechaniker erforderlich.

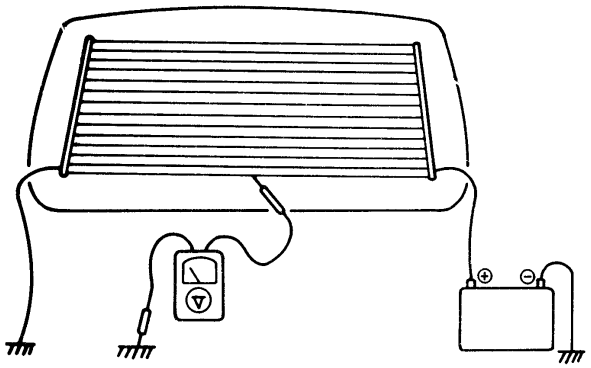


1. Griff außen
2. Entriegelungsstange
3. Stellmotor
4. Schloß
5. Gasdruckfeder
6. Scharnier
7. Schließbügel

Heckscheibenheizung

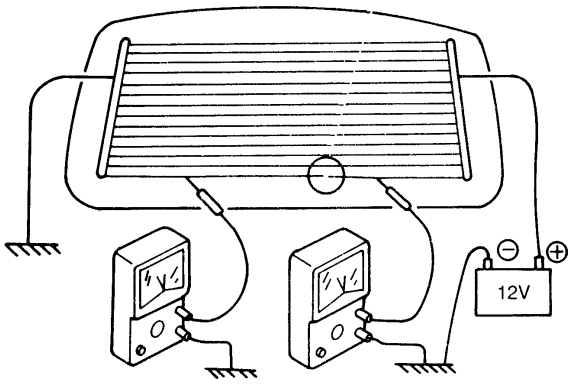
Prüfung

1. Bei laufendem Motor Defrosterschalter auf "ON" stellen.
2. Negativklemme (-) eines Voltmeters an Masse legen.
3. Mit positiver Meßspitze (+) des Voltmeters Spannung in der Mitte jeder Gitterlinie prüfen (ca. 6 V).



AS2A60137

4. Liegt der Meßwert über 6 V, ist die Gitterlinie zwischen der Mitte und dem Massenende unterbrochen.
5. Liegt der Meßwert unter 6 V oder bei 0 V, ist die Gitterlinie zwischen der Mitte und dem Ende zur Spannungszuleitung unterbrochen.

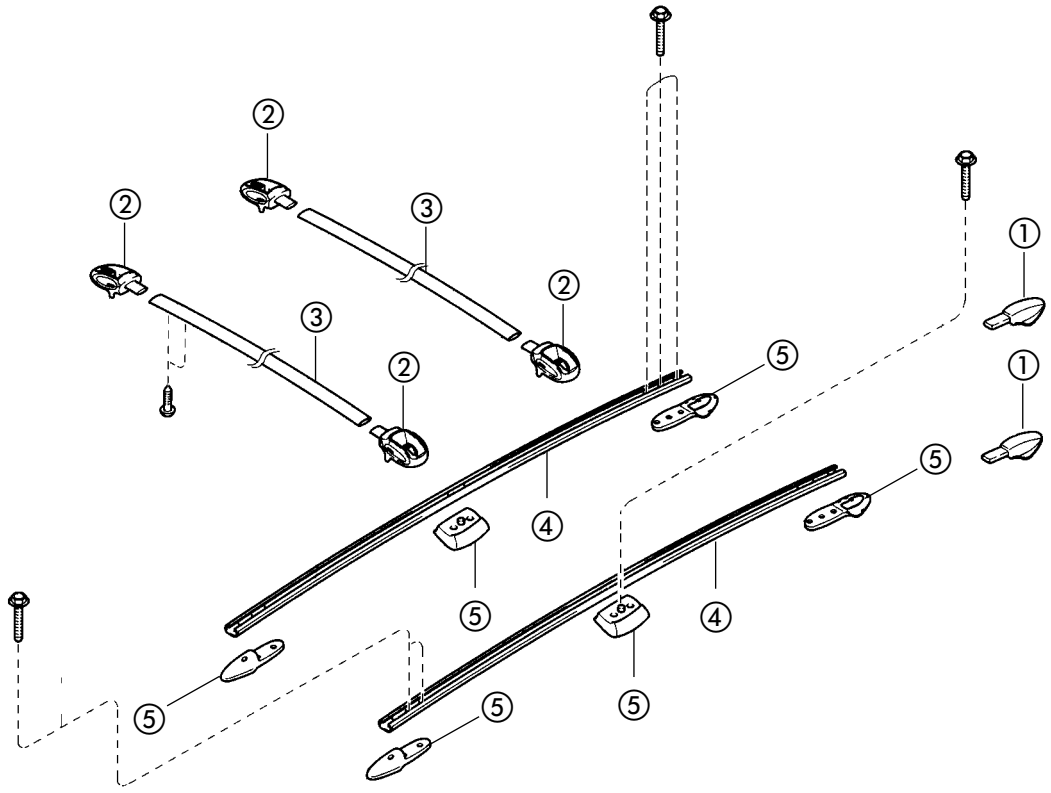


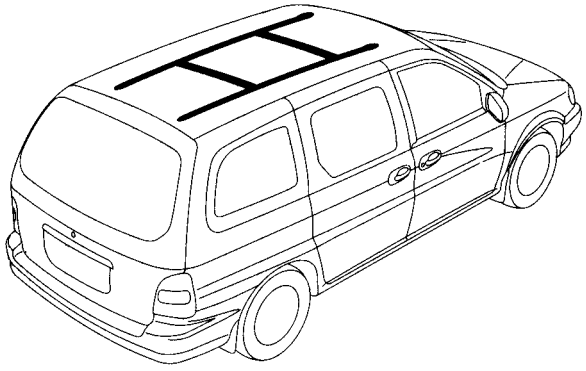
AS2A60138

Dachträger

Aus-/Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.





AV2A60026

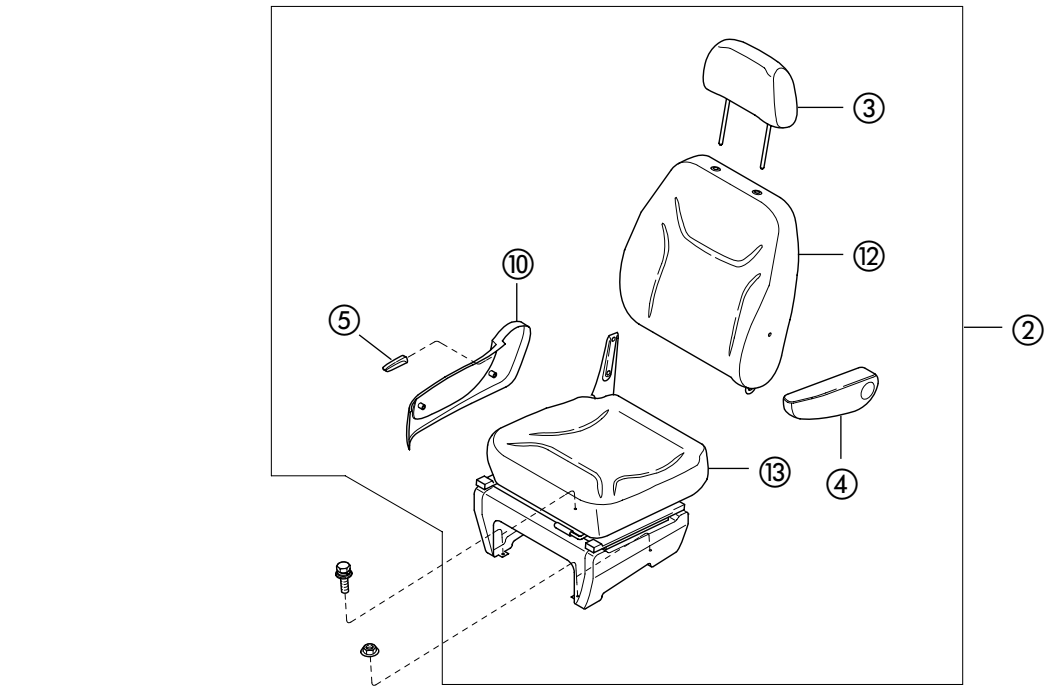
1. Abdeckung
2. Schieber
3. Querstrebe
4. Schiene
5. Schienensockel

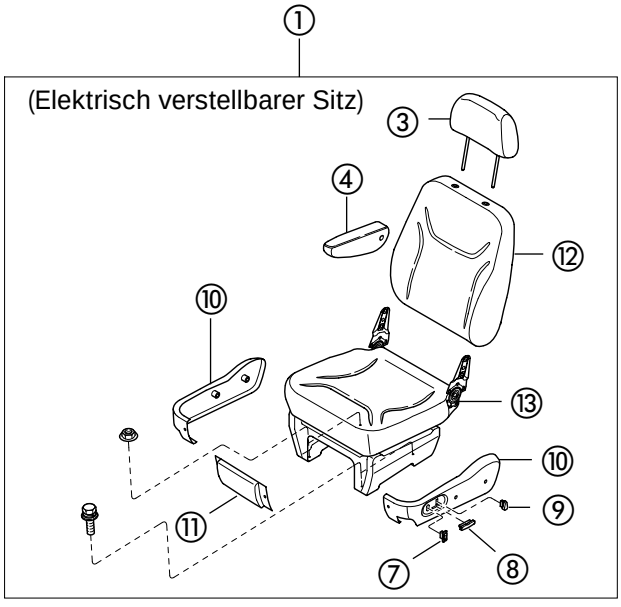
Sitze

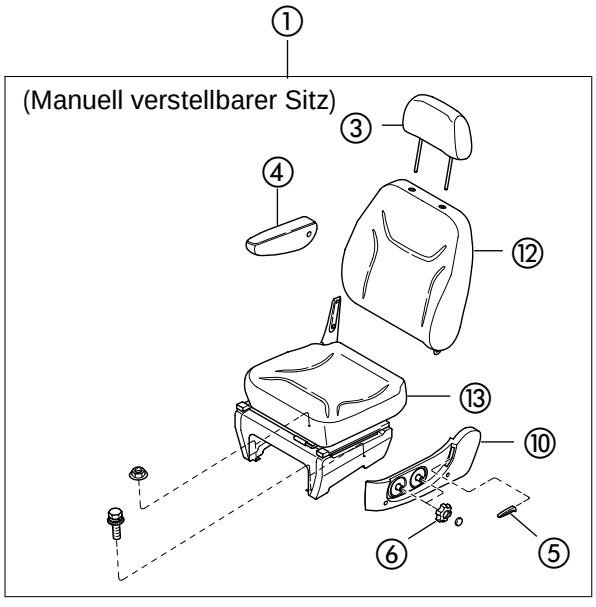
Vordersitze

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.







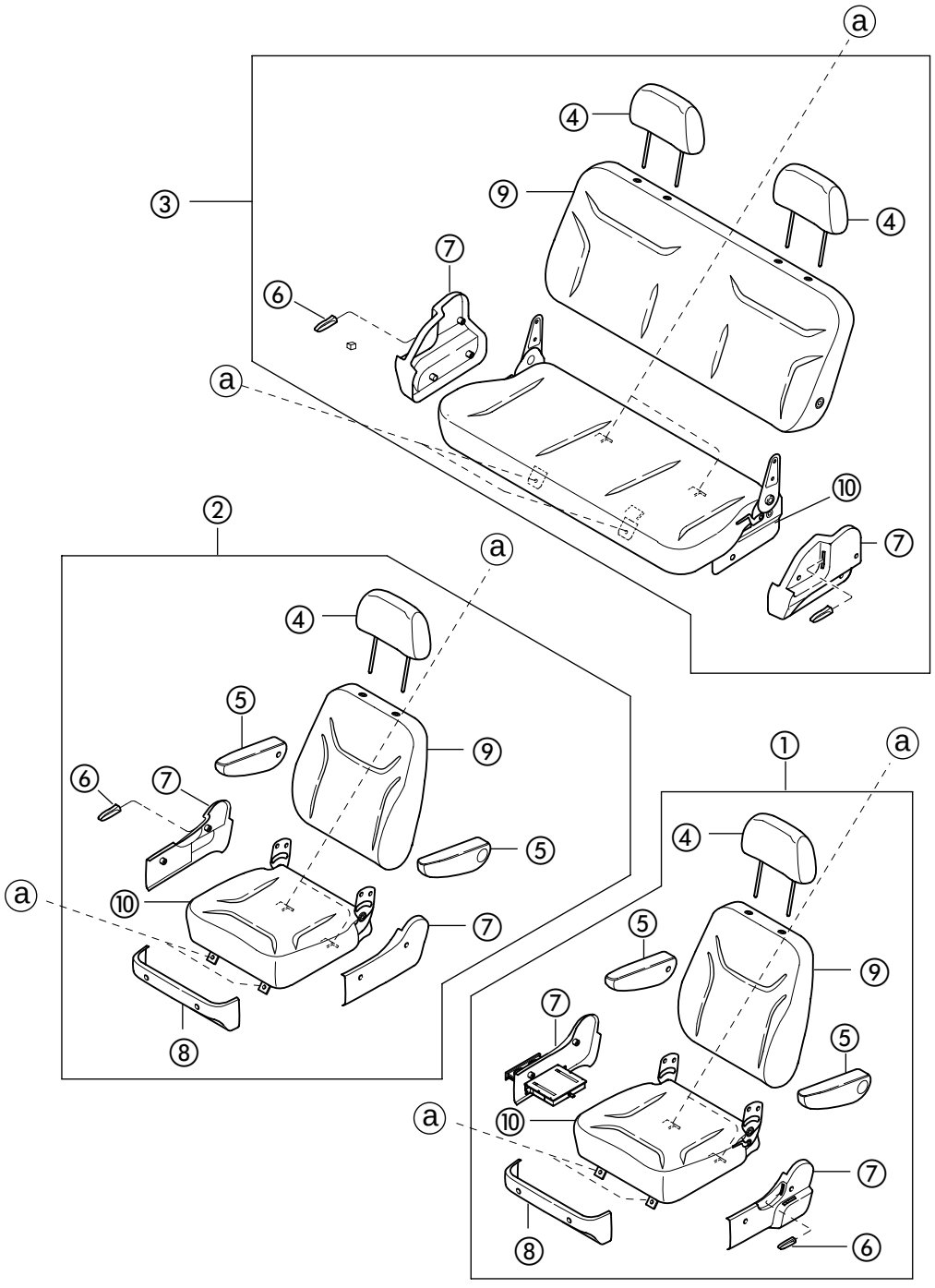
AV2A60027

1. Fahrersitz
2. Beifahrersitz
3. Kopfstütze
4. Armlehne
5. Hebel
6. Höhenverstellrad
7. Schalter für Lendenwirbelunterstützung
8. Taste-Lehnenneigung
9. Taste-Längsverstellung
10. Abdeckung
11. Verkleidung vorn
12. Rückenlehne
13. Sitzkissen

Rücksitze

Aus-/Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



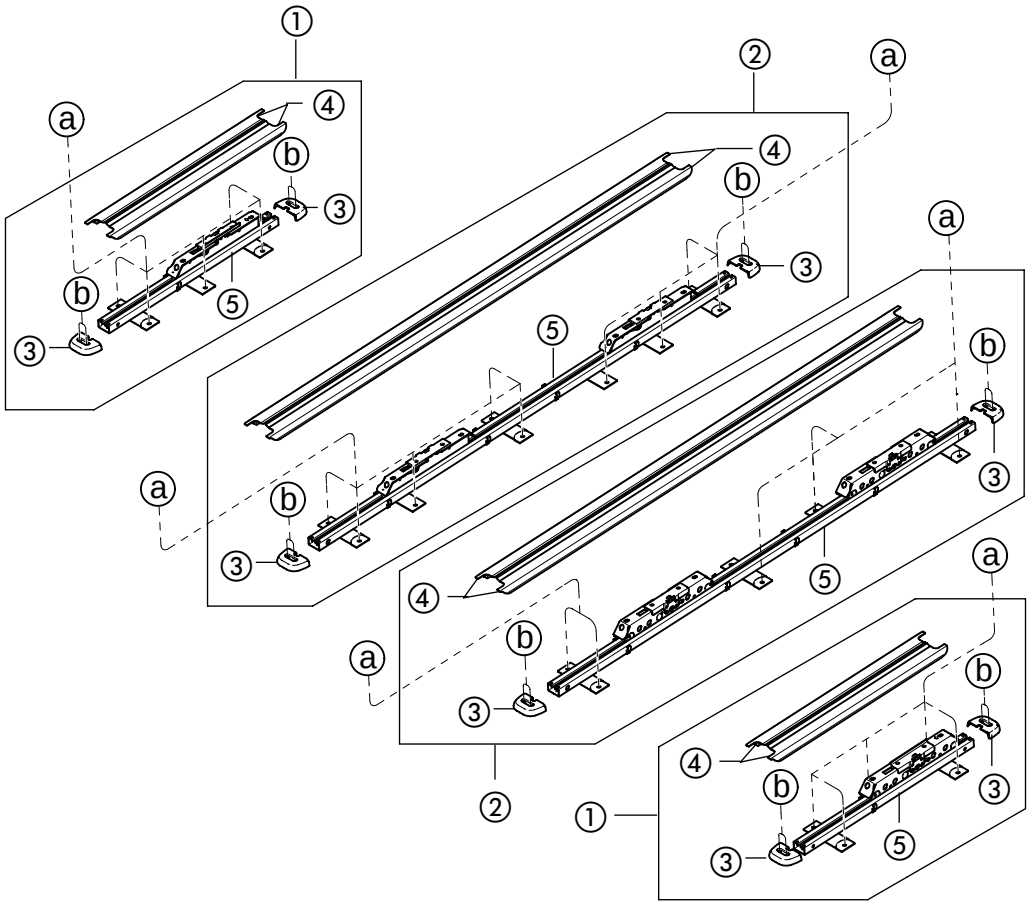
AV2A60028

1. Rücksitz links (1. Reihe)
2. Rücksitz rechts (1. Reihe)
3. Rücksitzbank (2. Reihe)
4. Kopfstütze
5. Armlehne
6. Verstellhebel Rückenlehne
7. Abdeckung
8. Verkleidung vorn
9. Rückenlehne
10. Sitzkissen

Sitzschienen hinten

Aus-/Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



a	b
	

AV2A60029

1. Sitzschienen für Rücksitz (1. Reihe)
2. Sitzschienen für Rücksitz (2. Reihe)
3. Sitzschienenabdeckung
4. Gleitschiene
5. Sitzschiene

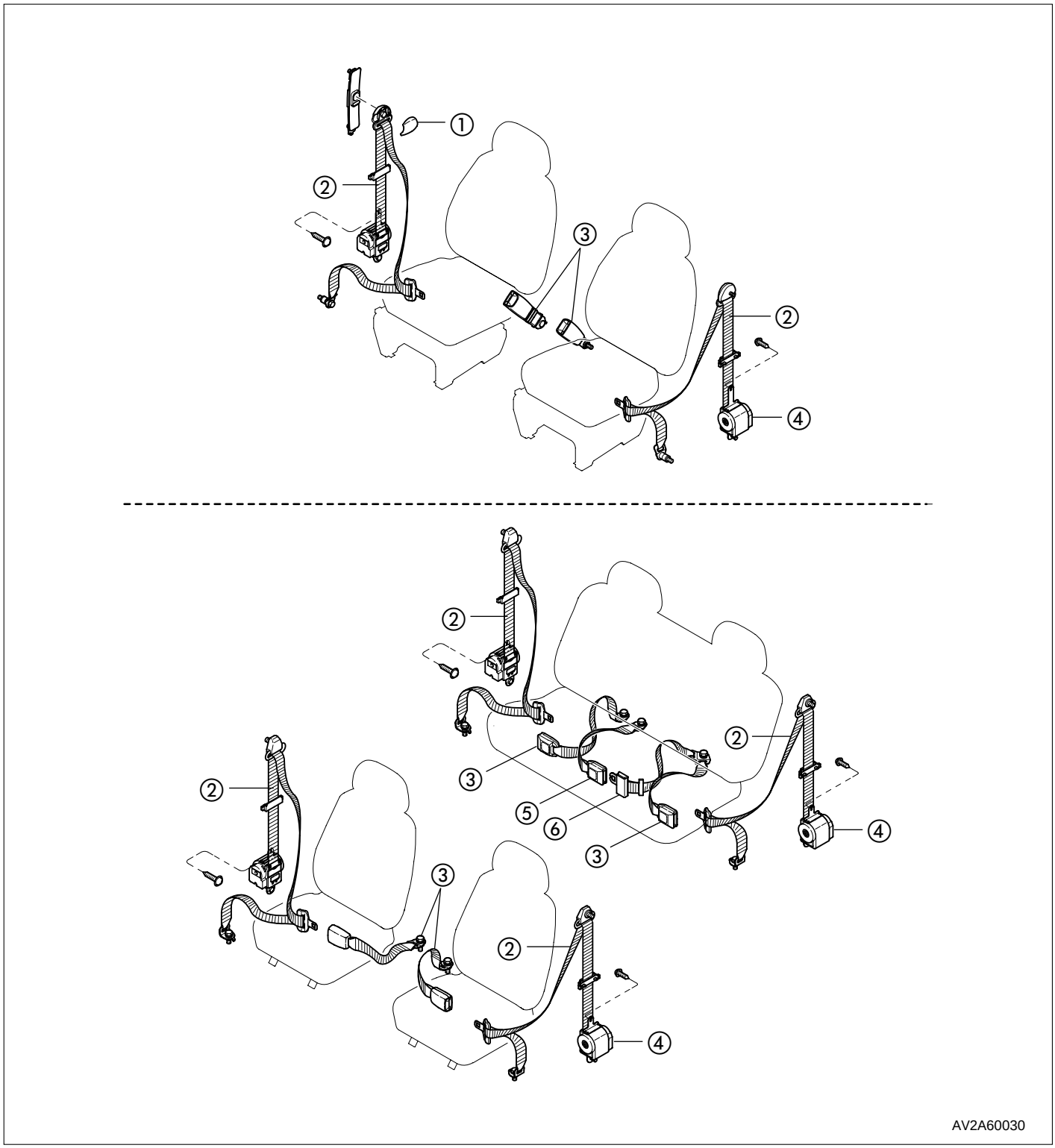
Sicherheitsgurte

Aus-/Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

⚠ Vorsicht

Sicherheitsgurte sorgfältig einbauen, nicht verdrehen. Ein verdrehter Gurt kann bei plötzlicher Verzögerung zu veränderter Kraftverteilung und somit zu Verletzungen führen.



1. Umlenkbügelabdeckung
2. Sicherheitsgurt
3. Gurtschloß
4. Gurtrolle
5. Beckengurtschloß
6. Schließzunge

Prüfung

1. Gurtschloßbefestigung auf sicheren Sitz prüfen.
2. Umlenkbügel auf sicheren Sitz prüfen.
3. Untere B-Säulenverkleidung abbauen. Siehe "Verkleidung" in diesem Kapitel.
4. Gurtrollenbefestigung auf sicheren Sitz prüfen.
5. Untere B-Säulenverkleidung anbauen.
6. Sicherheitsgurt vollständig abrollen und gleichmäßige Rollfunktion sicherstellen.
7. Sicherheitsgurt vollständig aufrollen und gleichmäßige Rollfunktion sicherstellen.
8. Sicherheitsgurt einrasten. Fest an jeder Seite des Schlosses ziehen, um sicheren Sitz zu prüfen.
9. Entriegelungstaste drücken und sicherstellen, daß die Entriegelung einwandfrei erfolgt und die Taste in die Ausgangsposition zurückkehrt.
10. Die Warnleuchte für den Sicherheitsgurt mit aufgerolltem Gurt prüfen. Zündung einschalten. Die Warnleuchte mit Gurtsymbol leuchtet im Instrumentenblock auf. Die Leuchte zeigt an, daß der Fahrersicherheitsgurt nicht angelegt wurde. Sie erlischt nach ca. 6 Sekunden. Zündung ausschalten. Die Leuchte erlischt. Zündung einschalten. Wie zuvor leuchtet die Warnleuchte auf.

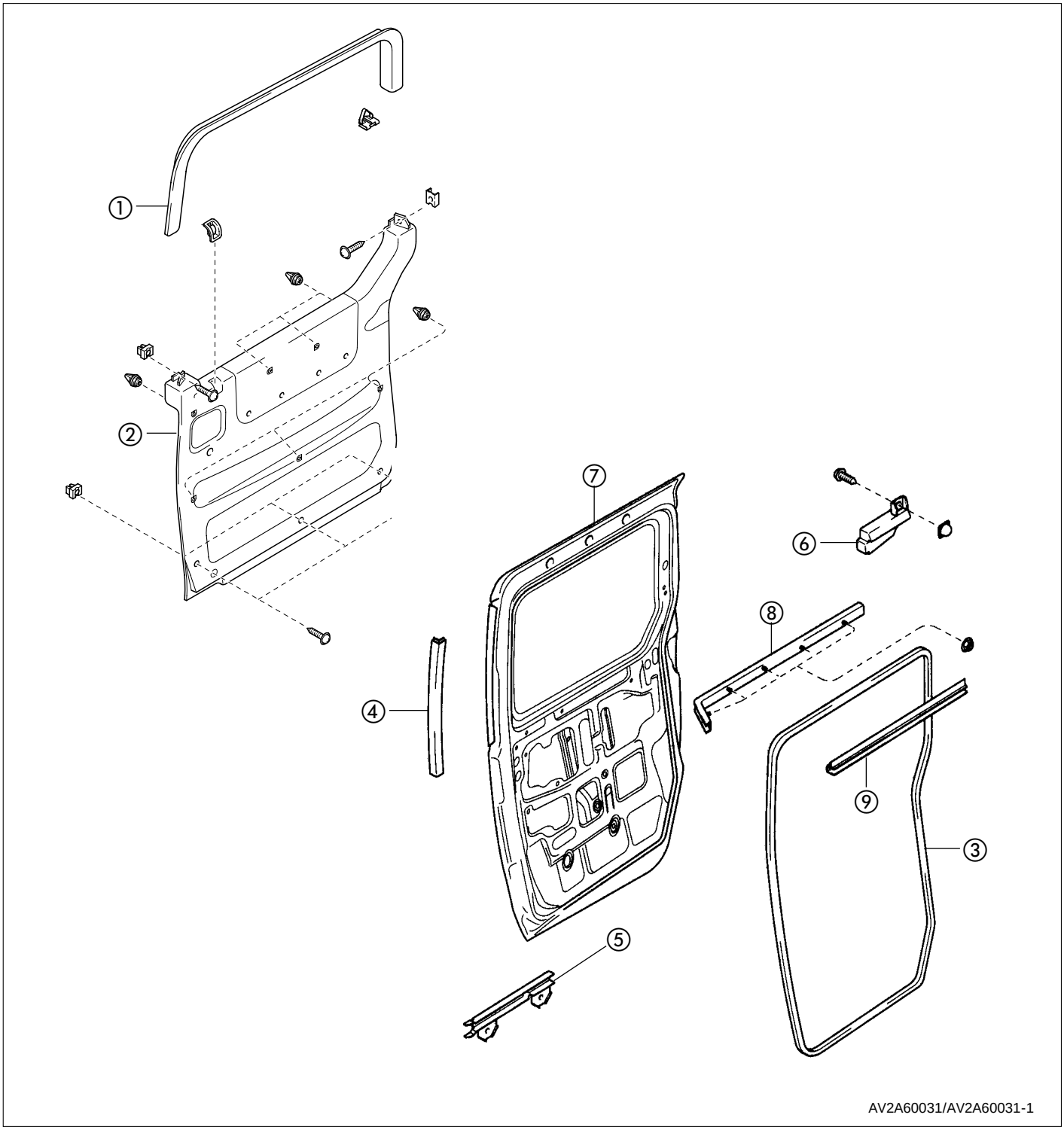
Schiebetüren

Schiebetürverkleidung

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

✱ *Hinweis*
Zweiter Mechaniker erforderlich.

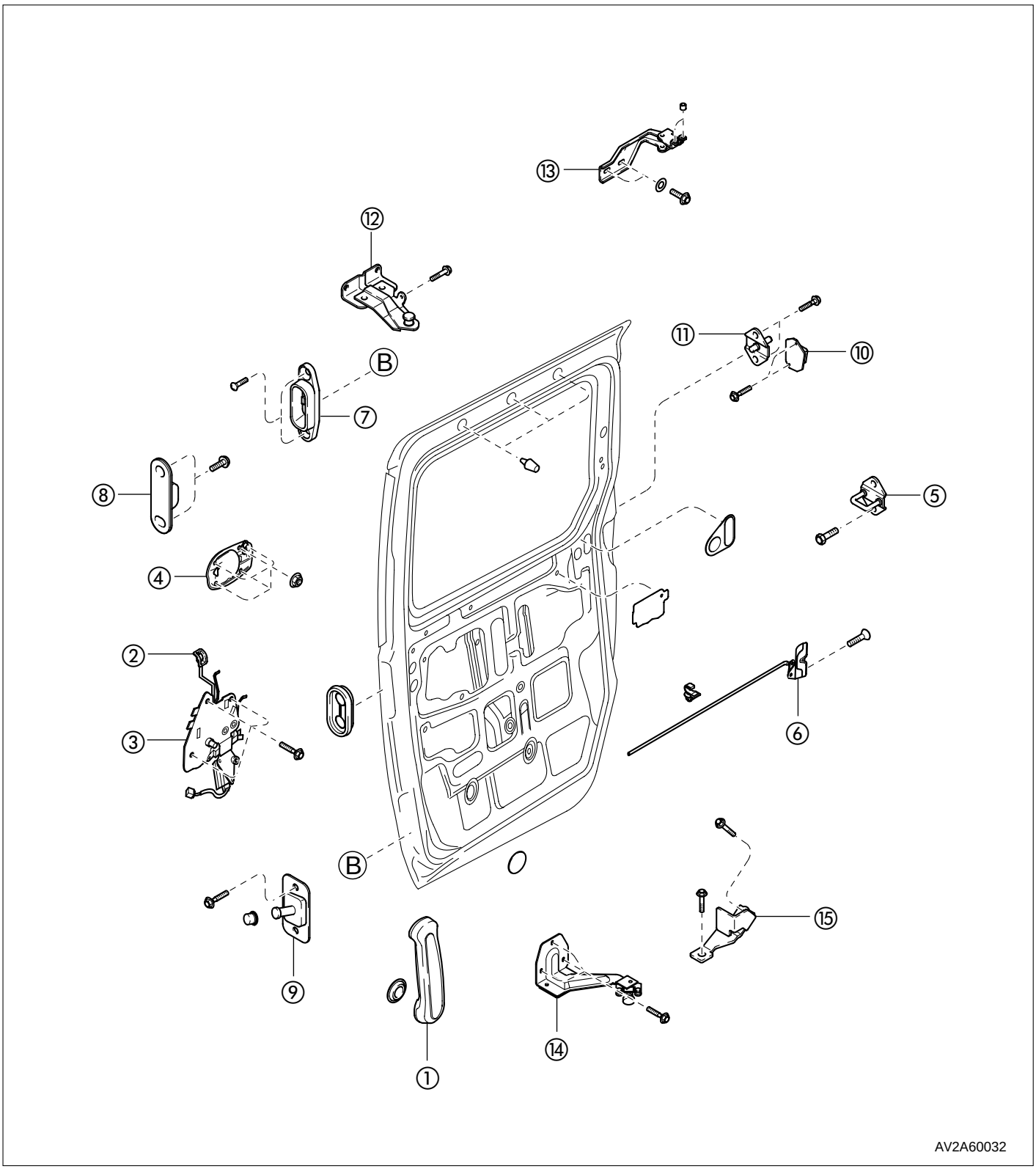


1. Schiebetürverkleidung oben
2. Schiebetürverkleidung unten
3. Türdichtung
4. Leiste
5. Führungsschiene unten
6. Schutz für Führungsschiene
7. Schiebetür
8. Führungsschiene oben
9. Dichtung

Schiebetür-Anbauteile

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



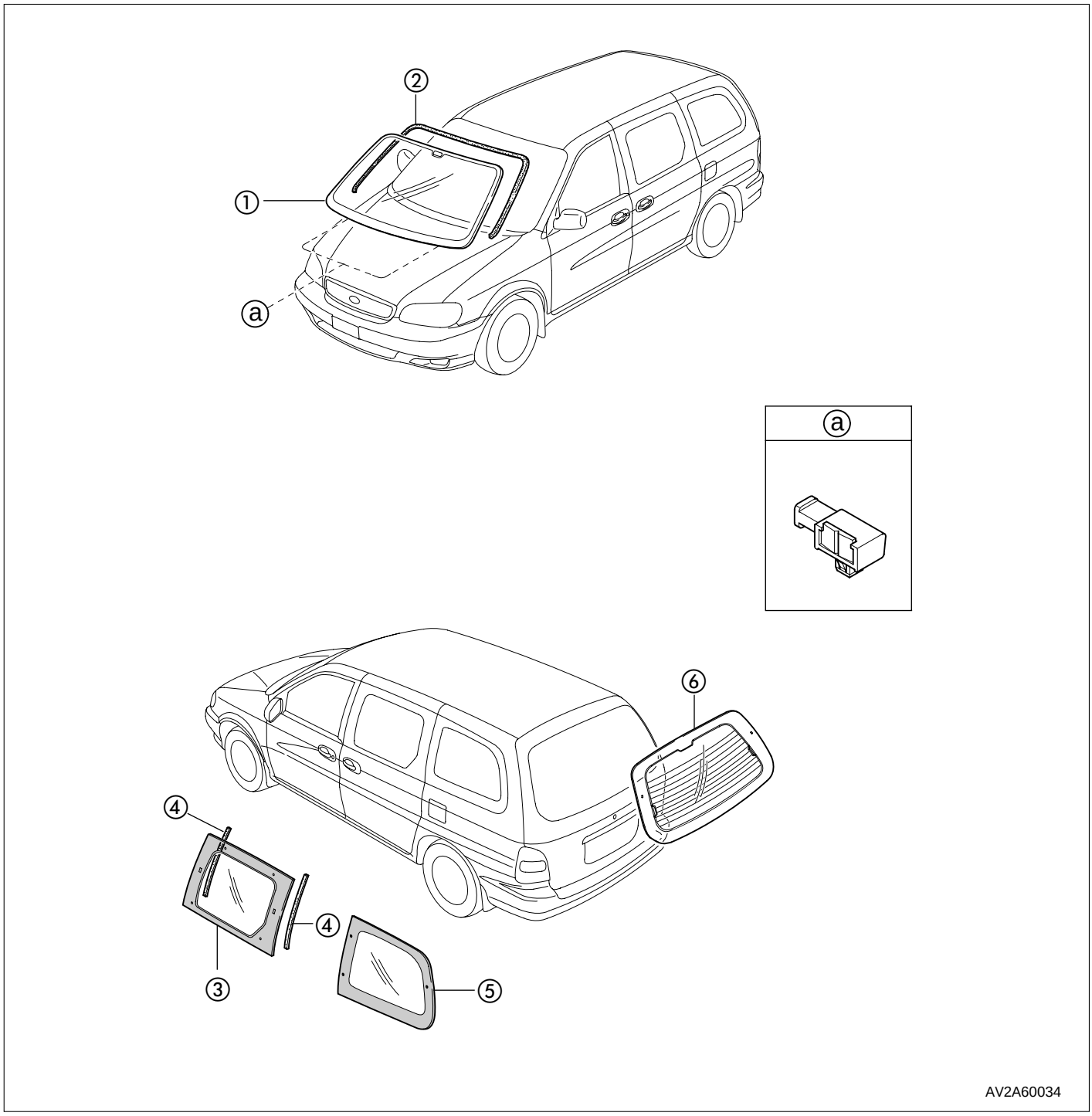
1. Türgriff innen
2. Verriegelungsknopf
3. Türschloß
4. Türgriff außen
5. Schließbügel
6. Schließstange
7. Keilaufnahme
8. Keil
9. Zapfen
10. FLS-Arretierung
11. FLS-Zapfen
12. Rolle oben
13. Rolle Mitte
14. Rolle unten
15. Anschlag

Feststehende Scheiben

Aus-/Einbau

1. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
2. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

✱ *Hinweis*
Beim Schneiden des Dichtmittels am unteren Scheibenrand eine Kunststoffmatte unter den Heizdraht legen, damit die Instrumententafel nicht beschädigt wird. Die Matte beim Schneiden weiterführen.
Entlang der Linie zwischen Glas und Dichtmittel schneiden. Bei zu großer Wärmeentwicklung kann der Draht reißen. Wiederholt kühlen oder nicht zu lange an einer Stelle arbeiten.

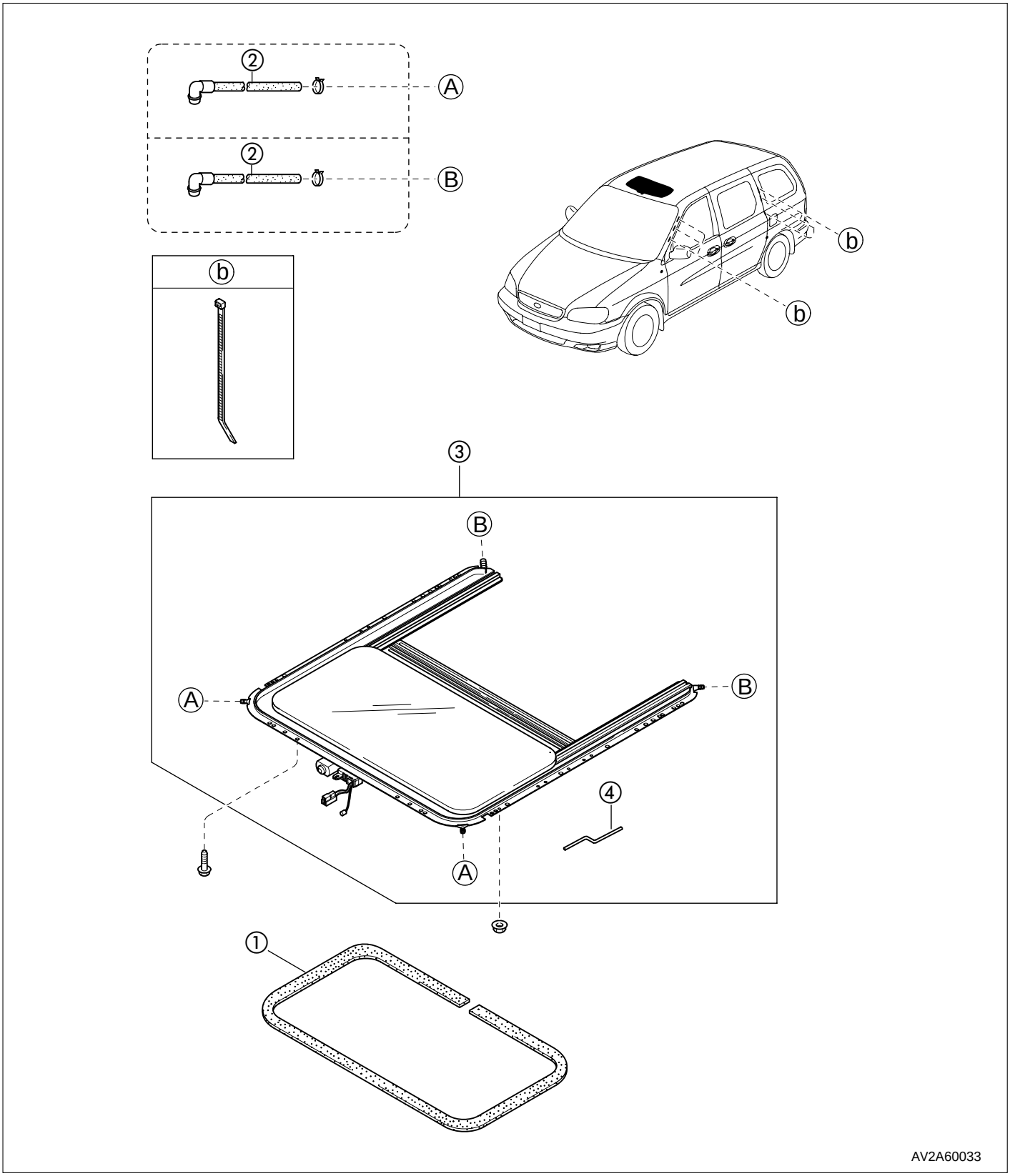


1. Windschutzscheibe
2. Dichtleiste
3. Schiebetürfenster
4. Dichtleiste
5. Ausstellfenster
6. Heckscheibe

Schiebedach

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



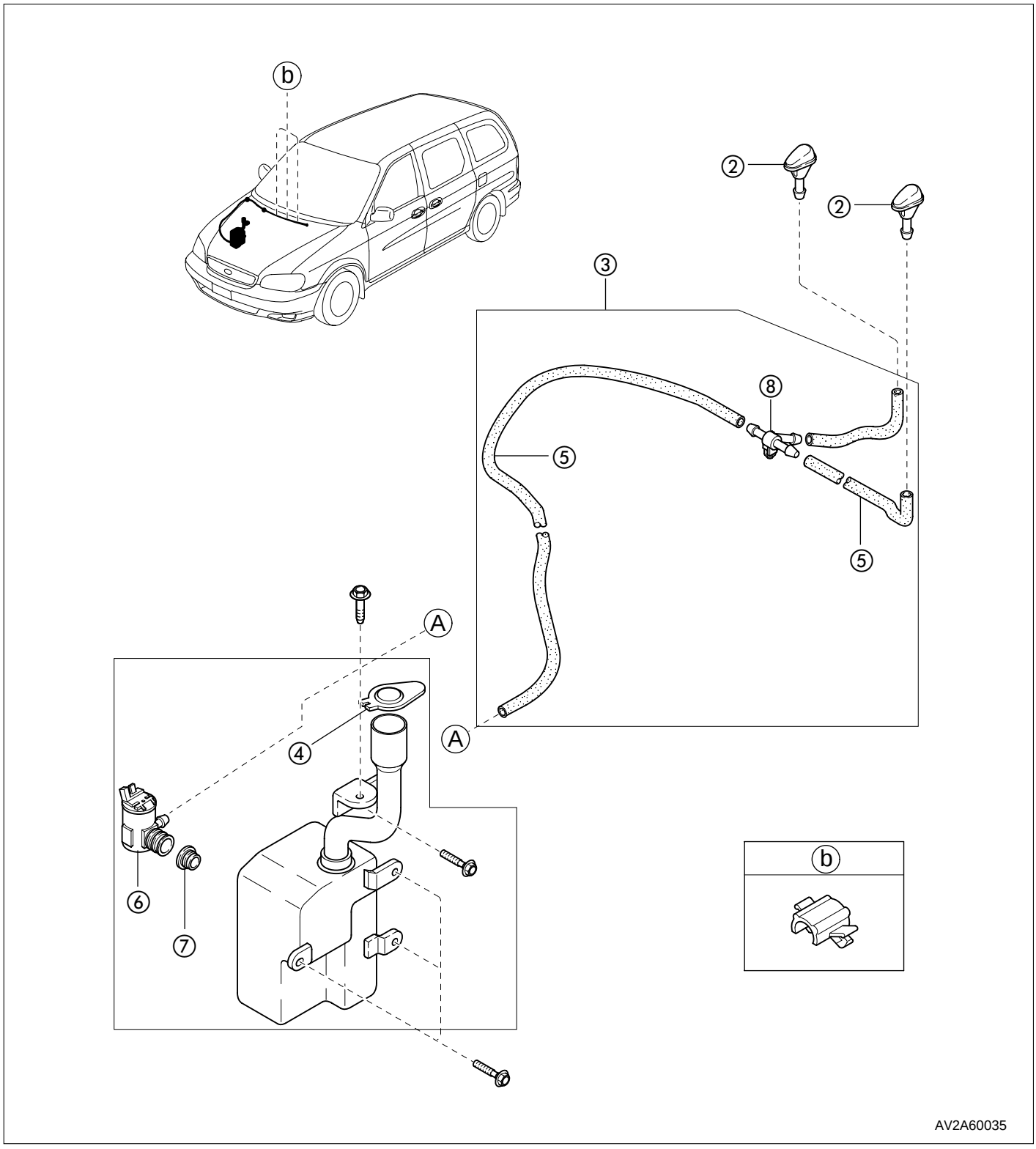
1. Fugenblende
2. Ablaufschlauch
3. Schiebedach
4. Handkurbel

Wischer und Wascher

Scheibenwaschanlage vorn

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

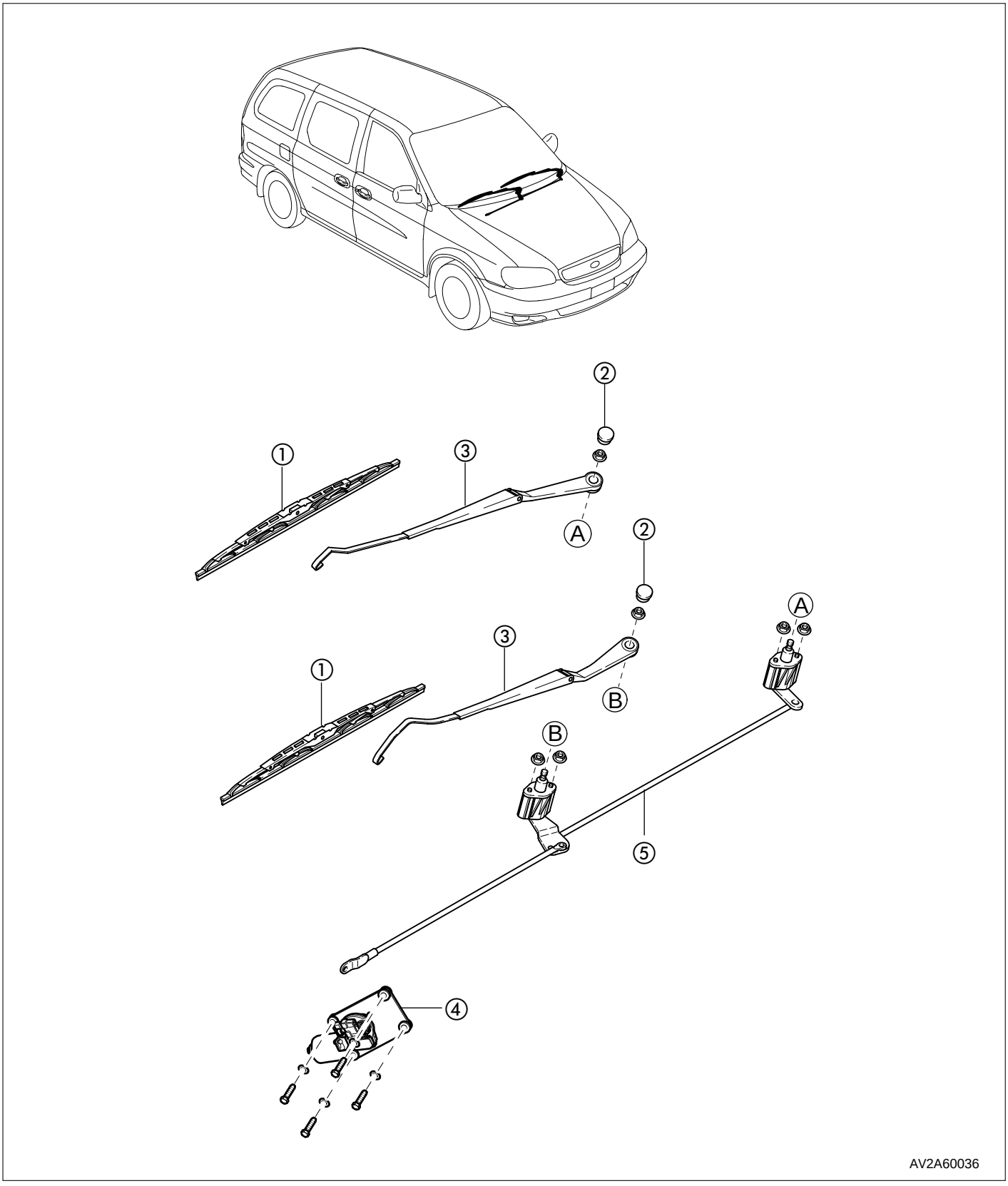


1. Vorratsbehälter
2. Düse
3. Schläuche
4. Behälterdeckel
5. Schlauch
6. Waschwasserpumpe
7. Durchführung
8. Verteilerstück

Scheibenwischer vorn

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

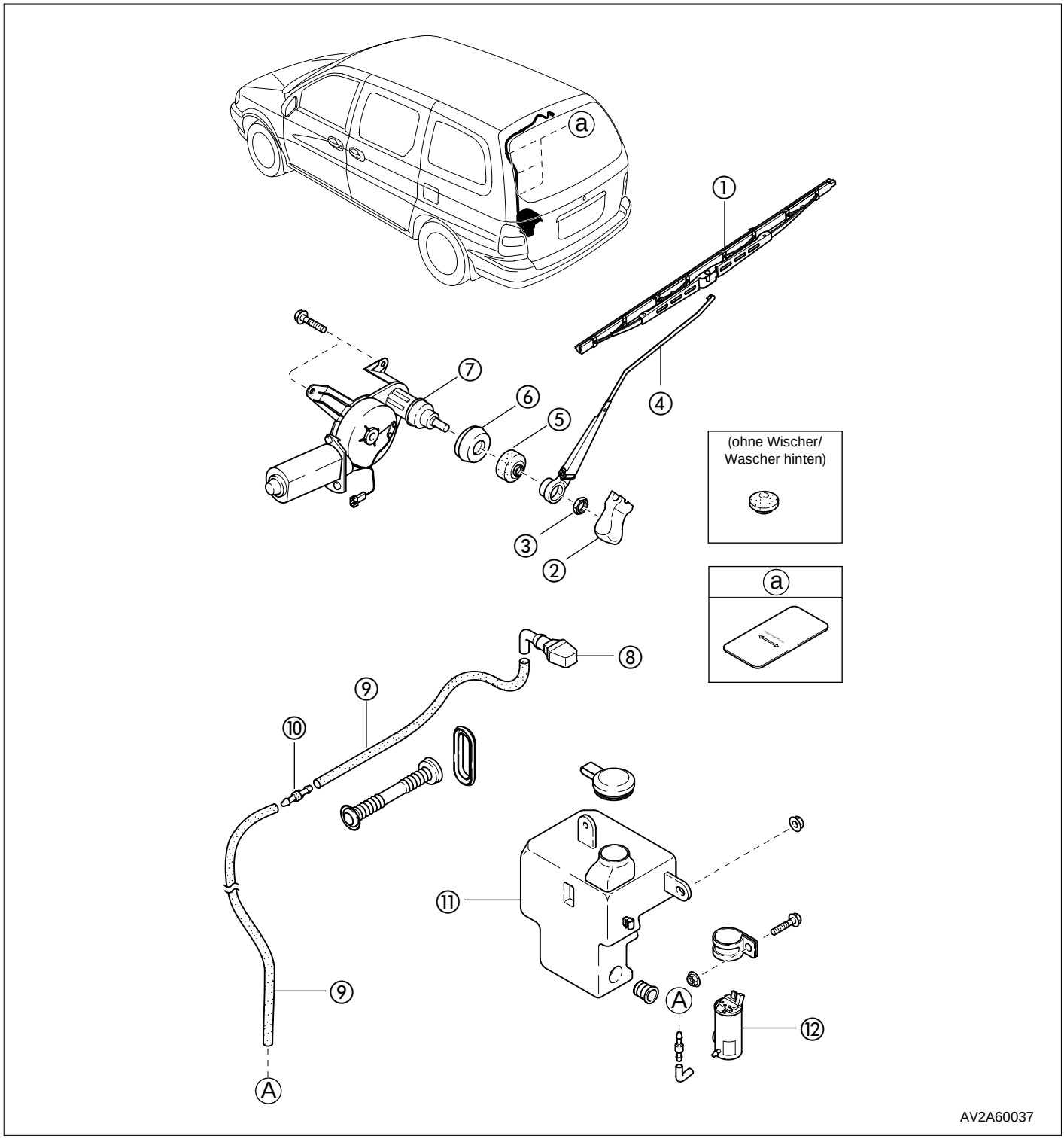


1. Wischerblatt
2. Abdeckung
3. Wischerarm
4. Wischermotor
5. Wischergestänge

Heckscheibenwischer / Wascher

Aus-/Einbau

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Bauteile in der Reihenfolge gemäß Abbildung ausbauen.
3. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



1. Wischerblatt
2. Abdeckung
3. Mutter
4. Wischerarm
5. Dichtring
6. Abdeckung
7. Wischermotor
8. Düse
9. Schlauch
10. Rückschlagventil
11. Vorratsbehälter
12. Waschwasserpumpe

Elektrische Türverriegelung mit Fernbedienung

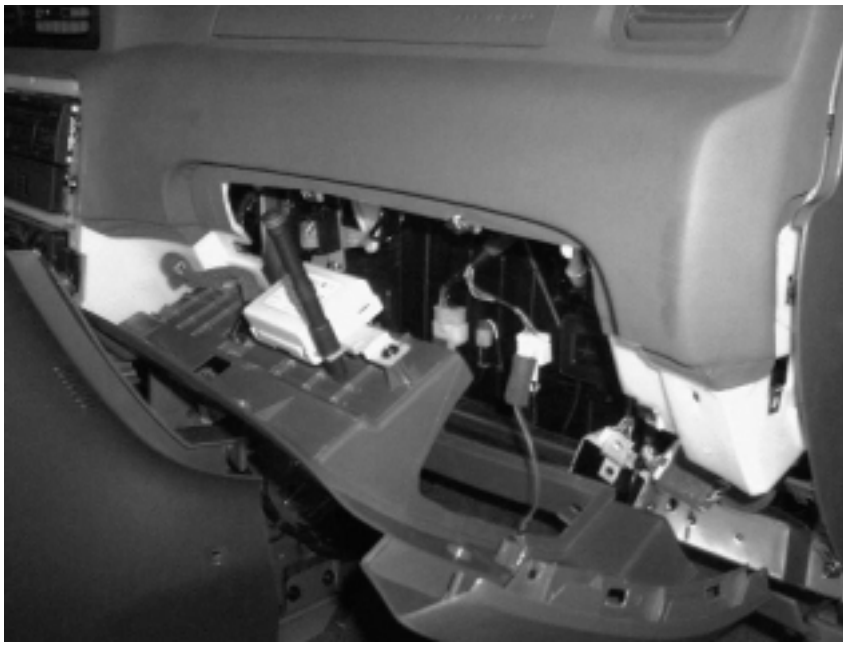
Empfänger

Prüfung
Durchgangs- und Spannungsmessungen bei angeklemmtem Kabelstecker. Ggf. instandsetzen oder ersetzen.

Klemme	Funktion	Prüfbedingung	Spezifikation	Bemerkung
A	B+ über Sicherung AUDIO	Konstant	12 V	–
B	Masse	Konstant	0 Ω	–
C	Eingang „KEYLESS"-Schalter	„KEYLESS"-Schalter EIN	12 V	AUS: 0 V
D	Eingang „ACC„ (Zündschalter)	Zündschalter „ACC"	12 V	–
F	„ÖFFNEN" / „SCHLIESSEN"-Signal	Sender aktiv	0 V	Für 150 ms, kein Signal: 5 V
G	„SET" (Codierschalter)	„MEMORY"-Schalter EIN	5 V	–

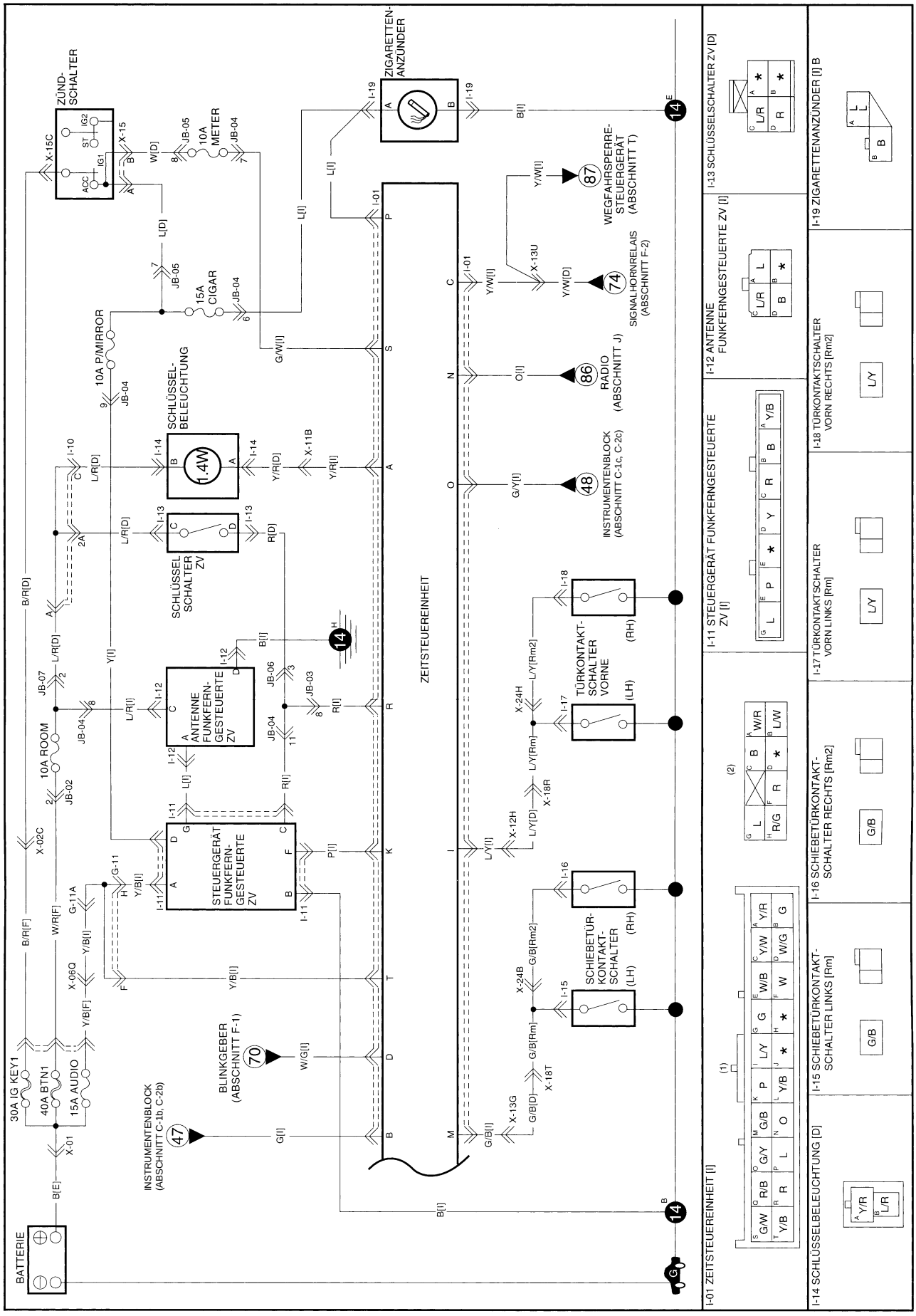
ZV Steuergerät

Einbauort
Das Steuergerät der Zentralverriegelung ist auf dem Handschuhfacheinsatz befestigt (siehe Abbildung).



Elektrische Türverriegelung mit Fernbedienung

Empfänger und ETWIS-Modul



Karosserieabmessungen

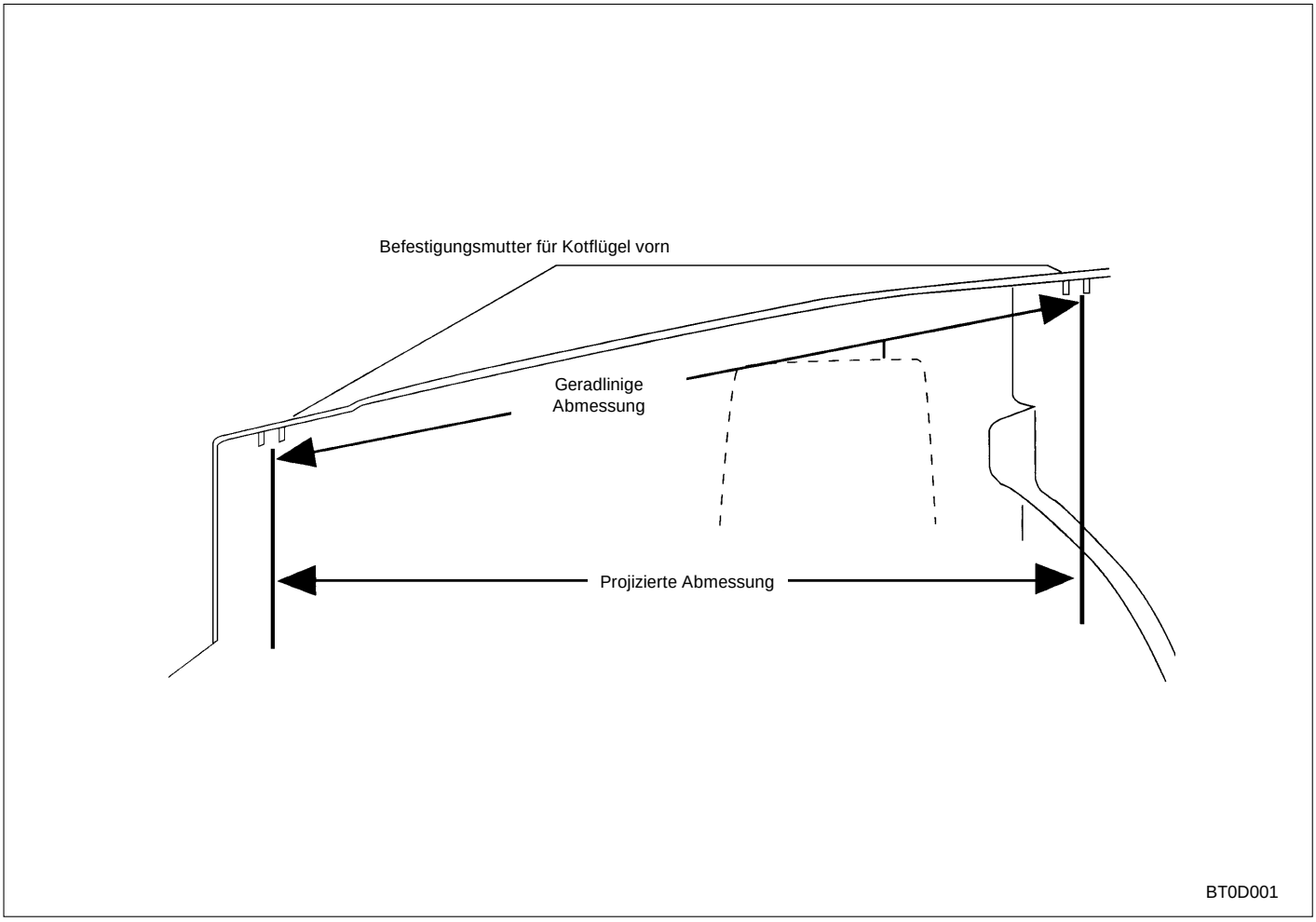
Meßpunkte

Projizierte Abmessungen

Die projizierten Abmessungen geben ein Maß von einem Bezugspunkt der Karosserie an. (Die Höhe kann in einigen Fällen unterschiedlich sein.)

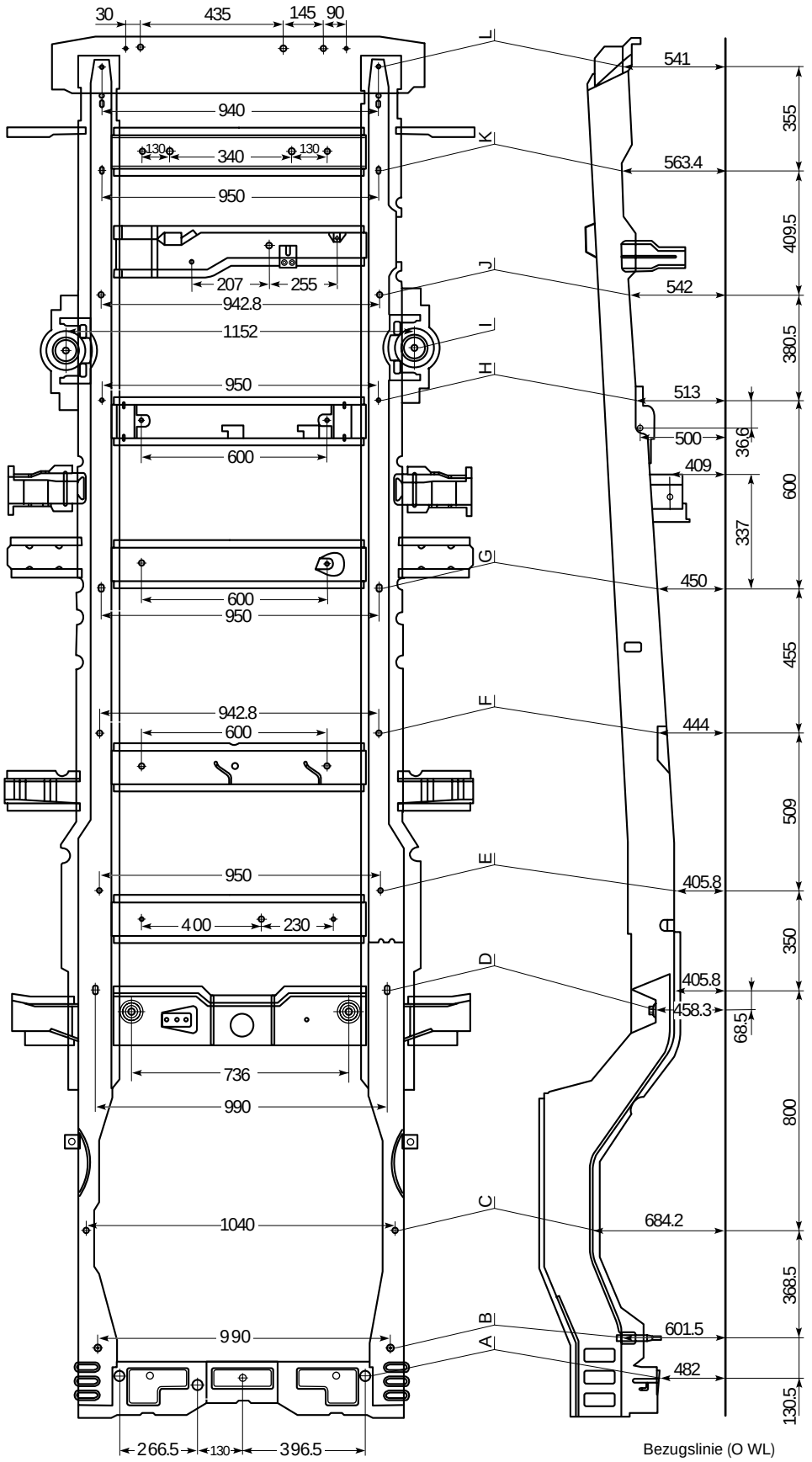
Geradlinige Abmessungen (Tatsächlich gemessene Werte)

Die geradlinigen Abmessungen geben die tatsächlich gemessenen Werte zwischen zwei Bezugspunkten an.



Projizierte Abmessungen

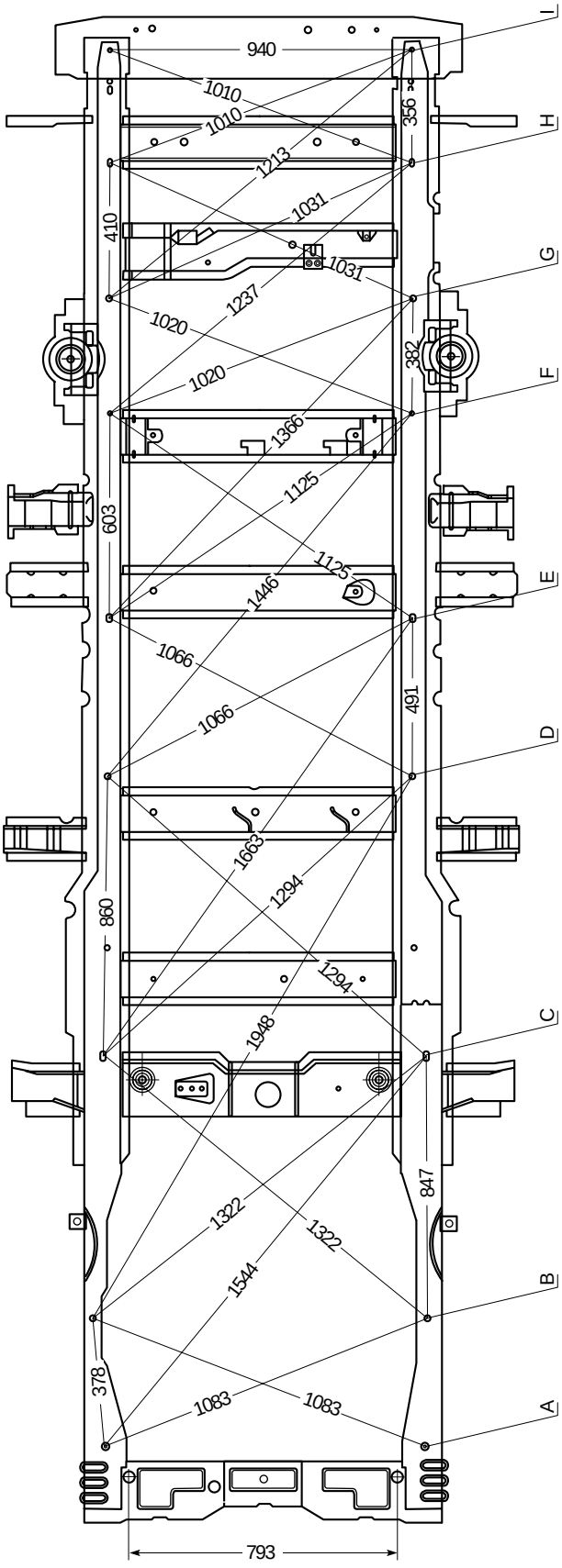
Meßpunkt	*Beschreibung*	*Bohrungsdurchmesser*
A	Ablaufbohrung Frontschürze unten	Ø 20
B	Befestigungsbohrung Rahmenträgerhalterung (vorn)	Ø 26
C	Positionierbohrung Rahmen vorn	Ø 20
D	Positionierbohrung Rahmen vorn	Ø 20x26
E	Bezugsbohrung	Ø 16
F	Mittlere Rahmenbohrung	Ø 7
G	Ersatzbezugsbohrung	Ø 16x20
H	Positionierbohrung Rahmen hinten	Ø 16
I	Bohrung Panhard-Stabhalterung	Ø 30
J	Positionierbohrung Rahmen hinten	Ø 16x20
K	Befestigungsbohrung Stoßfängerhalterung	Ø 12


30
435
145
90
940
130
340
130
950
207
255
942.8
1152
950
600
600
950
942.8
600
950
400
230
736
990
1040
990
266.5
130
396.5
L
K
J
I
H
G
F
E
D
C
A
B
541
563.4
542
513
500
409
450
444
405.8
405.8
458.3
684.2
601.5
482
355
409.5
380.5
36.6
600
337
455
509
350
68.5
800
368.5
130.5
Bezugslinie (O WL)

AV2060100

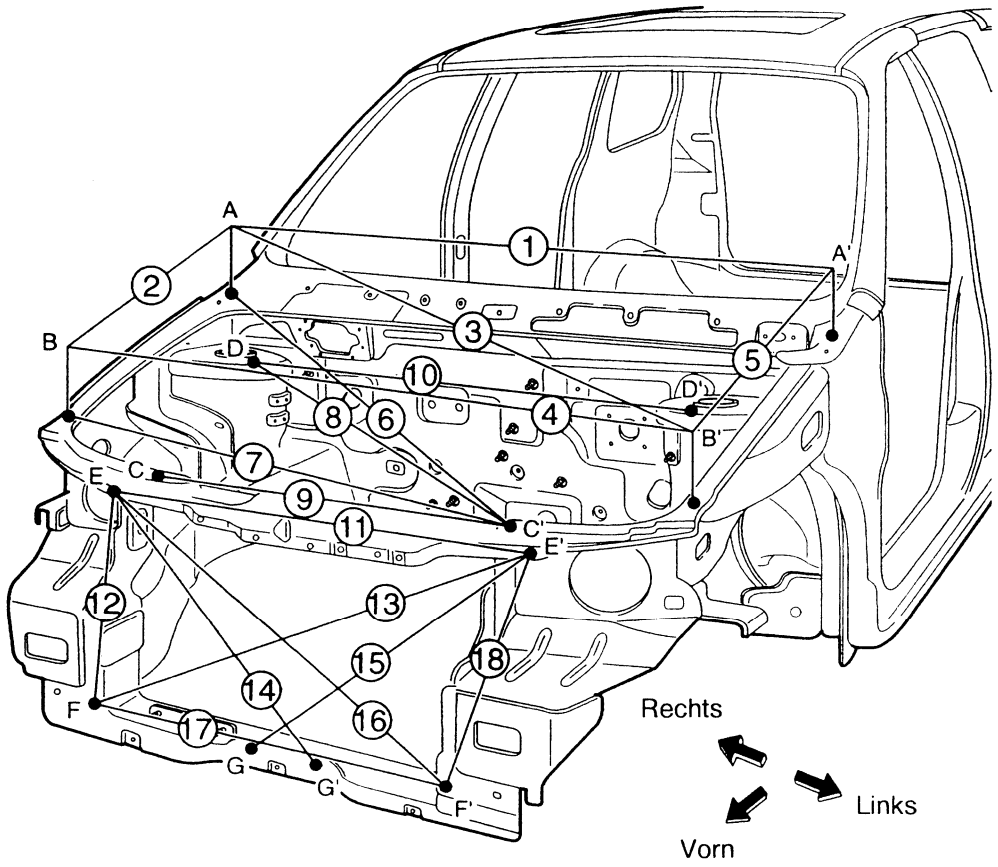
Geradlinige Abmessungen

Meßpunkt	Beschreibung	Bohrungsdurchmesser
A	Befestigungsbohrung Rahmenträgerhalterung (vorn)	Ø 26
B	Positionierbohrung Rahmen vorn	Ø 20
C	Positionierbohrung Rahmen vorn	Ø 20x26
D	Mittlere Rahmenbohrung	Ø 7
E	Ersatzbezugsbohrung	Ø 16x20
F	Positionierbohrung Rahmen hinten	Ø 16
G	Bohrung Panhard-Stabhalterung	Ø 30
H	Positionierbohrung Rahmen hinten	Ø 16x20
I	Befestigungsbohrung Stoßfängerhalterung	Ø 12


940
1010
1010
356
1213
1031
410
1031
1237
1020
1020
382
1366
1125
603
1125
1446
1066
1066
491
1663
1294
860
1294
1948
847
1322
1322
1544
378
1083
1083
793
I
H
G
F
E
D
C
B
A

AV2060101

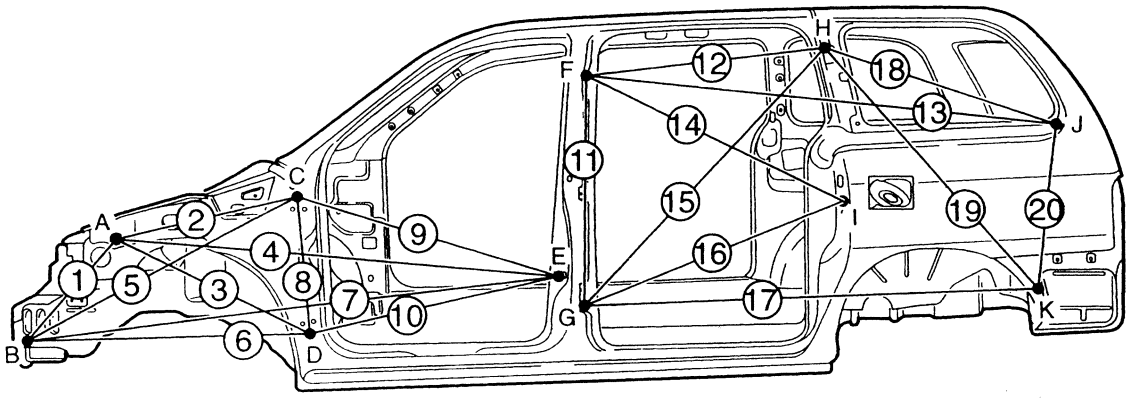
Rahmenmaße Vorderwagen

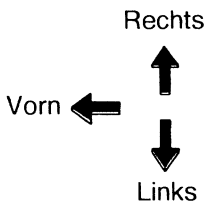


AV2A60061

Meßpunkt	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Maß (mm)	1601	697	1693	1486	697	1531	1212	1186	912	1124
Meßpunkt	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱		
Maß (mm)	930	441	969	680	680	969	800	441		

Rahmenmaße Fahrzeugseite

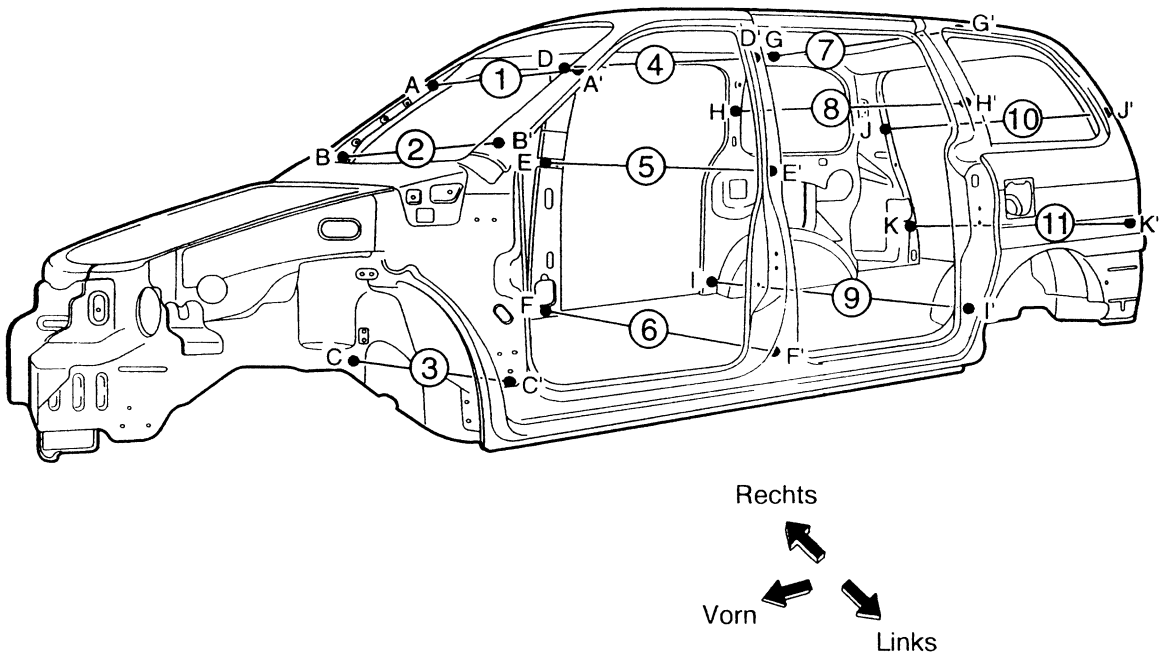




AV2A60063

Meßpunkt	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Maß (mm)	686	785	856	1772	1409	1295	2274	500	1046	1003
Meßpunkt	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳
Maß (mm)	920	971	1829	1121	1422	1051	1750	915	1247	651

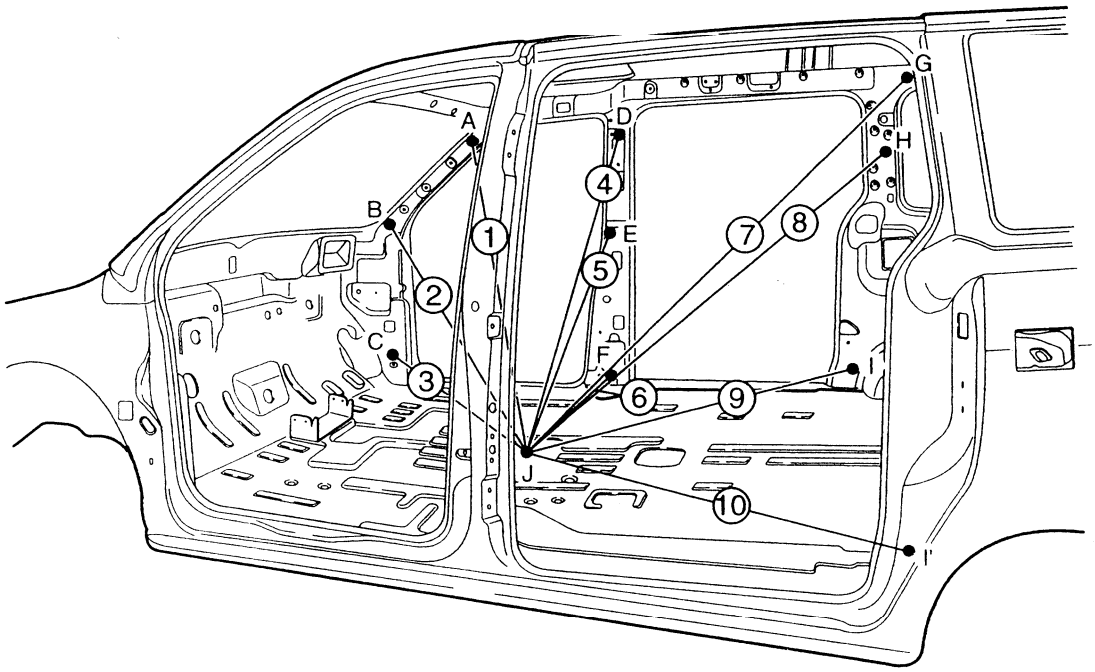
Rahmenmaße Innenraum A

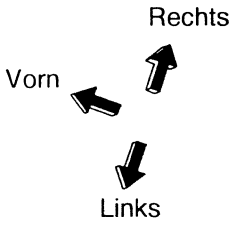


AV2A60065

Meßpunkt	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Maß (mm)	1330	1522	1458	1315	1540	1589	1215	1405	1602	1197
Meßpunkt	⑪									
Maß (mm)	1277									

Rahmenmaße Innenraum B



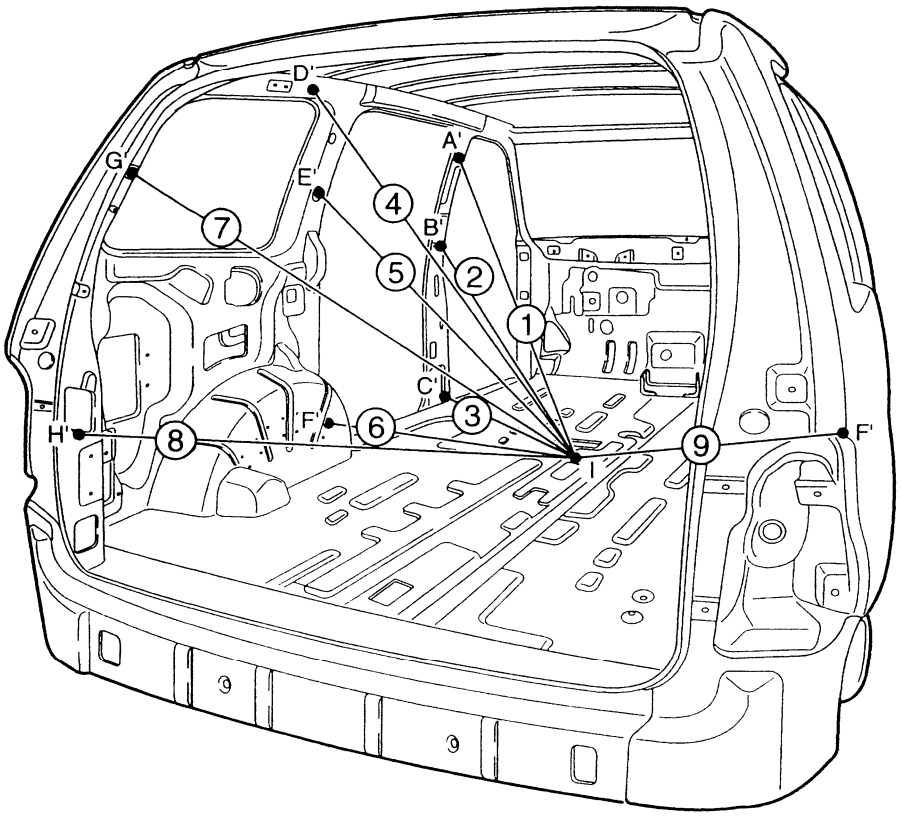


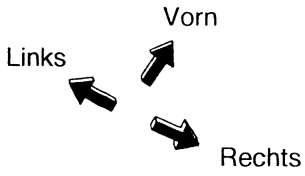
* Maße zur rechten Fahrzeugseite abgebildet, gegenüberliegende Seite identisch außer Maß j

AV2A60067

Meßpunkt	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Maß (mm)	1333	1363	1157	1300	1075	809	1920	1703	1384	1366

Rahmenmaße Innenraum C



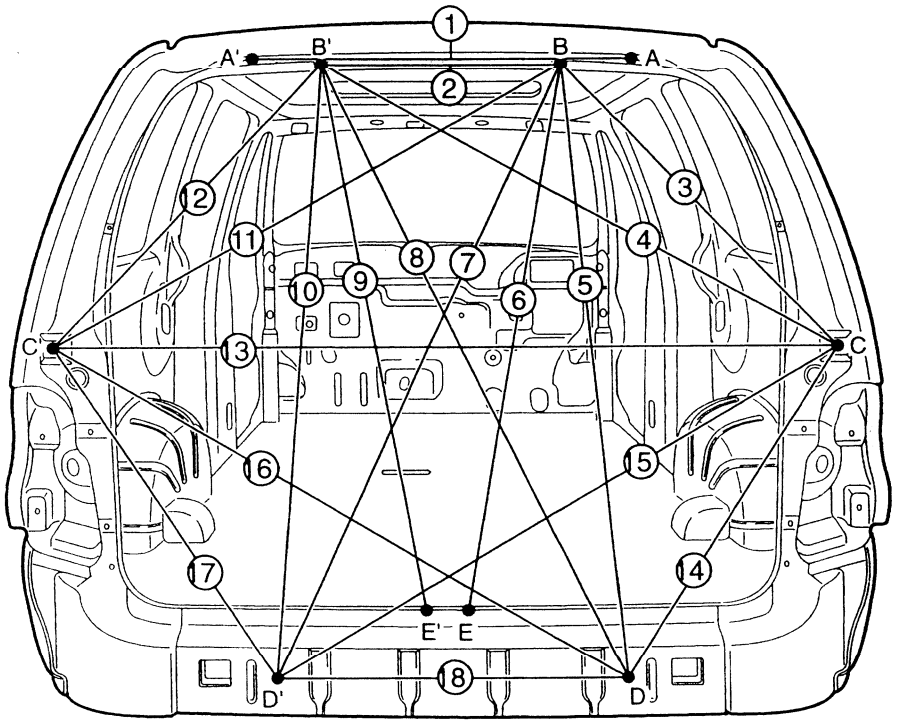


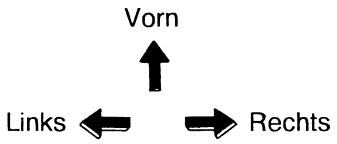
* Maße zur linken Fahrzeugseite abgebildet, gegenüberliegende Seite identisch außer Maß i

AV2A60069

Meßpunkt	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	
Maß (mm)	1378	1220	1051	1414	1212	856	1718	1654	850	

Rahmenmaße Fahrzeugheck





AV2A60071

Meßpunkt	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
Maß (mm)	825	500	799	1184	1230	1128	1365	1365	1128	1230
Meßpunkt	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱		
Maß (mm)	1184	799	1529	747	1276	1276	747	700		

Airbag

FEHLERCODES UND DAZUGEHÖRIGE VERFAHREN

Airbag 60-1-01
- Fehlercode-Tabelle 60-1-02
- Fehlersuchtabelle 60-1-04
- Löschen von Fehlercodes 60-1-07
- Schaltplan 60-1-08

TECHNISCHE DATEN

Airbag
- Technische Daten 60-1-09

BESCHREIBUNG UND FUNKTION

Airbag 60-1-10
- Vorsichtsmaßnahmen bei der Wartung 60-1-11

WARTUNG AM FAHRZEUG

Airbag
- Allgemeine Verfahren 60-1-13
- Airbag-Warnleuchte 60-1-13

Fahrer-Airbag
- Ausbau 60-1-14
- Einbau 60-1-16

Beifahrer-Airbag
- Ausbau 60-1-16
- Einbau 60-1-17

Wickelfeder
- Ausbau 60-1-18
- Einbau 60-1-18

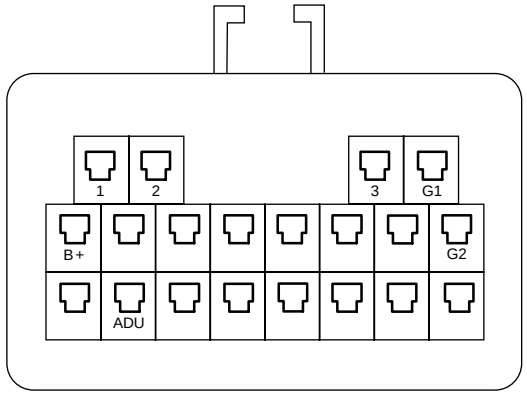
Airbag-Steuergerät (ADU)
- Ausbau 60-1-19
- Einbau 60-1-19

Airbag-Fernzündung und -Entsorgung 60-1-20

Fehlercodes und dazugehörige Verfahren

Airbag

1. Zündung einschalten.
2. Die Airbag-Warnleuchte muß aufleuchten. Falls nicht, siehe "Airbag-Warnleuchte", Seite 60-1-13.
3. Die Airbag-Warnleuchte muß innerhalb von 4-6 Sekunden erlöschen. Bleibt sie danach aus, ist das System OK.
4. Leuchtet die Airbag-Warnleuchte dauerhaft auf, ist eine Unregelmäßigkeit im Aibag-System (SRS) festgestellt worden.
5. Zündung ausschalten.
6. Diagnosegerät an Diagnosestecker im Motorraum anschließen.
7. Zündung einschalten und die vom Diagnosegerät angezeigte Fehlercodes aufzeichnen.
8. *Für Fehlerbeschreibungen und Maßnahmen siehe "Diagnose-Fehlercode-Tabelle", Seite 60-1-02.*



AV2A60001

VORSICHT
UNSACHGEMäßE WARTUNG DES AIRBAGS KANN ZUR AKTIVIERUNG FÜHREN UND SOMIT SCHWERWIEGENDE ODER TÖDLICHE VERLETZUNGEN VERURSACHEN. VOR DER WARTUNG SIND ALLE VORSICHTSMASS-NAHMEN FÜR ARBEITEN AM AIRBAGSYSTEM (SEITE 60-1-11) ZU BEACHTEN.

Achtung
Nie bei angeschlossenem Airbag oder Airbag-Steuergerät Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder deren Verkabelung durchführen.

Fehlercode-Tabelle

Diagnose-Fehlercode	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursache	Warn-leuchten-modus	Abhilfemaßnahme
01–03 10–15	ADU-Fehler	Interner Fehler	1	Airbag-Steuergerät (ADU) ersetzen
18–29 31–32	ADU-Fehler	Interner Fehler	1	Airbag-Steuergerät (ADU) ersetzen
33	Versorgungsspannung zu gering	Versorgungsspannung unter 8 V	5	Batterie oder Kabelstrang instandsetzen oder ersetzen
34	Versorgungsspannung zu hoch	Versorgungsspannung über 16 V	5	Batterie oder Kabelstrang instandsetzen oder ersetzen
35	Warnleuchte kurzgeschlossen	Warnleuchte beschädigt oder Kurzschluß im Kabelstrang	5	Warnleuchte oder Kabelstrang instandsetzen oder ersetzen
36	Warnleuchte unterbrochen	Warnleuchte beschädigt oder Kabelstrang unterbrochen	5	Warnleuchte oder Kabelstrang instandsetzen oder ersetzen
53	Fahrermodul – Kurzschluß an Masse	Fahrermodul beschädigt oder Stromkreis an Masse kurzgeschlosssen	5	Modul oder Kabelstrang ersetzen
54	Fahrermodul – Kurzschluß an B +	Fahrermodul beschädigt oder Stromkreis an B + kurzgeschlosssen	5	Modul oder Kabelstrang ersetzen
55	Fahrermodul – Kurzschluß	Fahrermodul beschädigt oder Kabelstrang kurzgeschlossen	5	Modul oder Kabelstrang ersetzen
56	Fahrermodul – Unterbrechung	Fahrermodul beschädigt oder Kabelstrang unterbrochen	5	Modul oder Kabelstrang ersetzen
57	Beifahrermodul – Kurzschluß an Masse	Beifahrermodul beschädigt oder Stromkreis an Masse kurzgeschlossen	5	Modul oder Kabelstrang ersetzen
58	Beifahrermodul – Kurzschluß an B +	Beifahrermodul beschädigt oder Stromkreis an B + kurzgeschlossen	5	Modul oder Kabelstrang ersetzen
59	Beifahrermodul – Kurzschluß	Beifahrermodul beschädigt oder Kabelstrang kurzgeschlossen	5	Modul oder Kabelstrang ersetzen
60	Beifahrermodul – Unterbrechung	Beifahrermodul beschädigt oder Kabelstrang unterbrochen	5	Modul oder Kabelstrang ersetzen
78	ADU-Inkonsistenz (nicht Beifahrer-Airbag)	Falsches ADU, Beifahrer-Airbag ist eingebaut. ADU für Fahrzeuge ohne Beifahrer-Airbag	5	Airbag-Steuergerät (ADU) ersetzen

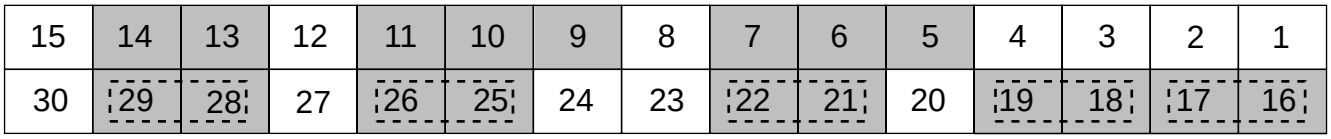
ADU: Airbag-Steuergerät

Warnleuchtenmodus:

Modus 1: Warnleuchte leuchtet für Rest des Einschaltzyklus, leuchtet aber nicht im nächsten Einschaltzyklus auf, wenn sich der Fehler selbst behoben hat.

Modus 5: Warnleuchte leuchtet für Rest des Einschaltzyklus, erlischt aber ca. 10 Sekunden später, wenn sich der Fehler im selben Einschaltzyklus selbst behoben hat.

Steckerbelegung



BS2A60002

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	–	16	Gekoppelt
2	–	17	Gekoppelt
3	–	18	Gekoppelt
4	–	19	Gekoppelt
5	Versorgungsspannung ⊕ (IG1)	20	–
6	Masse (Airbag-Warnleuchte glimmt)	21	Gekoppelt
7	Airbag-Warnleuchte	22	Gekoppelt
8	–	23	–
9	Kommunikationsleitung (K-Leitung)	24	–
10	Fahrer-Airbagmodul ⊕	25	Gekoppelt
11	Fahrer-Airbagmodul ⊖	26	Gekoppelt
12	–	27	–
13	Beifahrer-Airbagmodul ⊕	28	Gekoppelt
14	Beifahrer-Airbagmodul ⊖	29	Gekoppelt
15	–	30	–

Fehlercode: 01-03, 10-15, 18-29, 31-32 Interner Fehler

Schritt	Prüfung	Maßnahme
1	Interner Fehler. Für diesen Fehlercode ist keine Prüfung oder Wartung möglich.	Airbag-Steuergerät (ADU) ersetzen. *Siehe "Airbag-Steuergerät (ADU)", Seite 60-1-19.*

Fehlercode: 33/34 Spannungsversorgung zu gering/hoch

Vor der Prüfung: Diese Fehler hängen mit der Betriebsspannung des ADU zusammen. Daher zuerst Batteriespannung prüfen, dann Batteriespannung bei laufendem Motor zur Prüfung des Ladestroms messen. Ebenso die Airbag-Sicherung prüfen.

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	ADU-Stecker S01 abklemmen. Zündung einschalten. Liegt Batteriespannung (9-16 V) an S01-5 (G) an?	Ja	Mit Schritt 3 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Zündung ausschalten. S01 abklemmen, dann Zündung einschalten. Liegt Batteriespannung (9-16 V) an S02-C (G) an?	Ja	Kabelstrang zwischen S02 und S01 ersetzen.
		Nein	Kabelstrang zwischen Airbag-Sicherung und S02 ersetzen.
3	Haben Klemme S01-6 (B) und GND Durchgang an Masse?	Ja	ADU ersetzen. *Siehe "Airbag-Steuergerät (ADU)", Seite 60-1-19.*
		Nein	Kabelstrang zwischen S01 und GND ersetzen.

Fehlercode: 35 Warnleuchte kurzgeschlossen

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	ADU-Stecker S01 abklemmen. Liegt S01-7 (L) an Masse an?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	ADU ersetzen. *Siehe "Airbag-Steuergerät (ADU)", Seite 60-1-19.*
2	ADU-Stecker S02 abklemmen. Liegt S02-D (L) an Masse an?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen S01 und S02 ersetzen.
3	ADU-Stecker S01 vom Instrumentenblock abklemmen. Liegt Klemme C01-1E (L) des Instrumentenblocks an Masse an?	Ja	Glühlampenfassung oder Instrumentenblock ersetzen.
		Nein	Kabelstrang zwischen S02 und C01 ersetzen.

* Bei Fehlern in Verbindung mit Warnleuchtenmodus 5 erlischt die Warnleuchte erst ca. 10 Sekunden nach der Fehlerbehebung.

Fehlercode: 36 Warnleuchte unterbrochen

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	ADU-Stecker S01 abklemmen. Ist der Stromkreis zwischen S01-7 (L) und Klemme C01-1F (G/W) des Instrumentenblocks unterbrochen?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	ADU ersetzen. *Siehe "Airbag-Steuergerät (ADU)", Seite 60-1-19.*
2	9. Ist der Stromkreis zwischen C01-1F (G/W) und C01-1E (L) unterbrochen?	Ja	Glühlampe, Fassung und Platine im Instrumentenblock instandsetzen oder ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
3	Ist der Stromkreis zwischen S01-7 (L) und C01-1F (L) unterbrochen?	Ja	Kabelstrang zwischen S01 und C01 ersetzen.
		Nein	Kabelstrang auf unregelmäßig auftretende Unterbrechungen prüfen.

Fehlercode: 53 Fahrermodul – Kurzschluß an Masse

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	S01 vom ADU abklemmen. S05 von der Wickelfeder abklemmen. Liegt Klemme S01-11 (R) oder Klemme S01-10 (W) an Masse an?	Ja	Kabelstrang zwischen S01 und S05 ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	S04 vom Fahrermodul abklemmen. Liegt Klemme S05-C (R) oder Klemme S05-B (W) an Masse an?	Ja	Wickelfeder und Kabelstrang zwischen S05 und S04 ersetzen.
		Nein	Fahrermodul ersetzen. *Siehe "Fahrer-Airbag", Seite 60-1-14.*

Fehlercode: 54 Fahrermodul – Kurzschluß an B +

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	S01 vom ADU abklemmen. S05 von der Wickelfeder abklemmen. Liegt an Klemme S01-10 (W) oder Klemme S01-11 (R) Batteriespannung an?	Ja	Kabelstrang zwischen S01 und S05 ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	S04 vom Fahrermodul abklemmen. Liegt an Klemme S05-B (W) oder Klemme S05-C (R) Batteriespannung an?	Ja	Kabelstrang zwischen S05 und S04 ersetzen.
		Nein	Fahrermodul ersetzen. *Siehe "Fahrer-Airbag", Seite 60-1-14.*

Fehlercode: 55 Fahrermodul – Kurzschluß

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	S04 vom ADU abklemmen. Besteht ein Kurzschluß zwischen Klemme S04-B (W) des Wickelfederkabelstrangs und S05-C (R)?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Fahrermodul ersetzen. *Siehe "Fahrer-Airbag", Seite 60-1-14.*
2	S05 von der Wickelfeder abklemmen. Besteht ein Kurzschluß zwischen Klemme S05-B (W) des Airbag-Kabelstrangs und S05-C (R)?	Ja	Kabelstrang zwischen S01 und S05 ersetzen.
		Nein	Wickelfeder und Kabelstrang ersetzen.

Diagnose-Fehlercode: 56 Fahrermodul – Unterbrechung

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	ADU-Stecker S01 und S04 abklemmen. Ist der Stromkreis zwischen S01-10 (W) und S04-B (W) unterbrochen?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
2	S05 abklemmen. Ist der Stromkreis zwischen S01-10 (W) und S05-B (W) unterbrochen?	Ja	Kabelstrang zwischen S01 und S05 ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
3	Ist der Stromkreis zwischen S04-B (W) und S05-B (W) unterbrochen?	Ja	Wickelfeder mit Kabelstrang ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
4	S05 anklemmen. Ist der Stromkreis zwischen S01-11 (R) und S04-C (R) unterbrochen?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Fahrer-Airbagmodul ersetzen.
5	S05 abklemmen. Ist der Stromkreis zwischen S05-C (R) und S01-11 (R) unterbrochen?	Ja	Kabelstrang zwischen S01 und S05 ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
6	Ist der Stromkreis zwischen S05-C (R) und S04-C (R) unterbrochen?	Ja	Wickelfeder mit Kabelstrang ersetzen.
		Nein	Fahrer-Airbagmodul ersetzen.

Fehlercode: 57 Beifahrermodul – Kurzschluß an Masse

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	S01 vom ADU abklemmen. S03 vom Beifahrermodul abklemmen. Liegt Klemme S01-14 (L/R) oder Klemme S01-13 (O) an Masse an?	Ja	Kabelstrang zwischen S01 und S03 ersetzen.
		Nein	Beifahrer-Airbag ersetzen. *Siehe "Beifahrer-Airbag", Seite 60-1-16.*

Fehlercode: 58 Beifahrermodul – Kurzschluß an B +

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	S01 vom ADU abklemmen. S03 vom Beifahrermodul abklemmen. Liegt an Klemme S01-14 (L/R) oder Klemme S01-13 (O) Batteriespannung an?	Ja	Kabelstrang zwischen S01 und S03 ersetzen.
		Nein	Beifahrer-Airbagmodul ersetzen. *Siehe "Beifahrer-Airbag", Seite 60-1-16.*

Fehlercode: 59 Beifahrermodul – Kurzschluß

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	S03 vom Beifahrermodul abklemmen. Besteht ein Kurzschluß zwischen Klemme S03-C (O) des Airbag-Kabelstrangs und S03-B (L/R)?	Ja	Kabelstrang zwischen S03 und S01 ersetzen.
		Nein	Beifahrer-Airbagmodul ersetzen. *Siehe "Beifahrer-Airbag", Seite 60-1-16.*

Fehlercode: 60 Beifahrermodul – Unterbrechung

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	ADU-Stecker S01 und S03 abklemmen. Ist der Stromkreis zwischen S01-13 (O) und S03-C (O) unterbrochen?	Ja	Kabelstrang zwischen S01 und S03 ersetzen.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Ist der Stromkreis zwischen S01-14 (L/R) und S03-B (L/R) unterbrochen?	Ja	Kabelstrang zwischen S01 und S03 ersetzen.
		Nein	Beifahrer-Airbagmodul ersetzen. *Siehe "Beifahrer-Airbag", Seite 60-1-16.*

Fehlercode: 78 ADU-Inkonsistenz

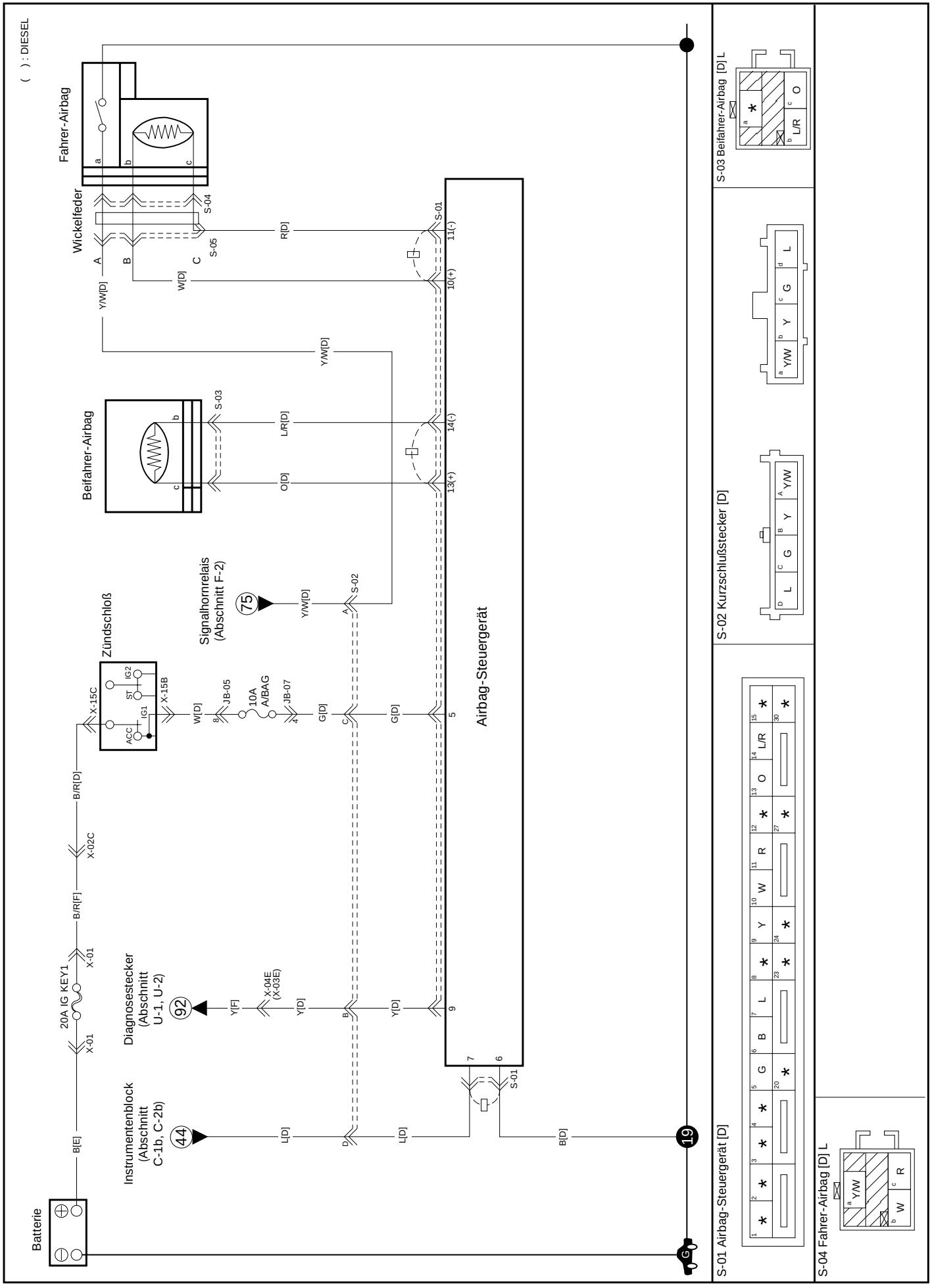
Fehlercode	ADU-Spezifikationen	Airbag-Bauteil	Maßnahme
5	Fahrer-Airbag (O) Beifahrer-Airbag (X)	Fahrer-Airbag und Beifahrer-Airbag	ADU ersetzen (Fahrer-Airbag und Beifahrer-Airbag)

✱ *Hinweis*
Ist nur der Fahrer-Airbag in ein Fahrzeug mit einem für Fahrer-Airbag und Beifahrer-Airbag konfigurierten ADU eingebaut, meldet das ADU den Fehler "Beifahrermodul – Unterbrechung".

Löschen von Fehlercodes

✱ *Hinweis*
Durch Abklemmen der Batterie werden die Airbag-Fehlercodes nicht gelöscht. Dies kann nur mit einem Diagnosegerät und entsprechender Software durchgeführt werden.

Schaltplan


( ) : DIESEL
Fahrer-Airbag
Wickelfeder
Beifahrer-Airbag
Zündschloß
Signalhornrelais (Abschnitt F-2)
Airbag-Steuergerät
Batterie
Instrumentenblock (Abschnitt C-1b, C-2b)
Diagnosestecker (Abschnitt U-1, U-2)
20A IG KEY1
10A A/BAG
JB-05
JB-07
X-01
X-02C
X-03E
X-04E
X-15B
X-15C
S-01
S-02
S-03
S-04
S-05
B[E]
B/R[D]
B/R[F]
W[D]
G[D]
Y/W[D]
Y[F]
Y[D]
L[D]
R[D]
L/R[D]
O[D]
W[D]
B[D]
S-01 Airbag-Steuergerät [D]
S-02 Kurzschlußstecker [D]
S-03 Beifahrer-Airbag [D] L
S-04 Fahrer-Airbag [D] L

TECHNISCHE DATEN

Airbag
Technische Daten

Anzugsdrehmomente

Bauteil	Anzugsdrehmoment Nm
Schrauben für Fahrer-Airbag	8–12
Schrauben für Beifahrer-Airbag	8–12
Lenkradmutter	39–49
ADU-Muttern	8–14

BESCHREIBUNG UND FUNKTION

Airbag

Der Airbag dient als zusätzlicher Schutz neben dem Sicherheitsgurt bei einem Frontalaufprall und verringert die Gefahr schwerer oder tödlicher Verletzungen. Im Airbag-Steuergerät (ADU) befinden sich zwei Aufprallsensoren (Sicherheitsfühler und Beschleunigungsfühler), die mit dem Airbag und der Batterie logisch in Reihe geschaltet sind.
Bei einem Frontalaufprall mißt der Beschleunigungsfühler die Aufprallverzögerung. Diese Information wird in digitale Daten umgewandelt und an das Hauptsteuergerät weitergeleitet. Das Hauptsteuergerät vergleicht die Daten mit Sollwerten und berechnet, ob ein Aktivierungssignal an den Airbag gesendet werden muß. Entsprechen die Daten den Sollwerten, wird das Signal gesendet.
Gleichzeitig prüft der linear mit dem Aktivierungsstromkreis verbundene Sicherheitsfühler, ob die Verzögerung durch einen physikalischen Aufprall oder durch elektrische Interferenzen bzw. eine Fehlfunktion verursacht wurde. Nur wenn die Signale vom Hauptsteuergerät und vom Sicherheitsfühler zusammen gesendet werden, wird der Airbag aktiviert.
Der Fahrer-Airbag befindet sich im Lenkrad-Prallkopf. Das Airbag-System besteht aus dem Airbag-Modul, dem ADU und der Einheit aus Kabelstrang und Wickelfeder.

Der Fahrer-Airbag besteht aus Abdeckung, Luftsack, Haltering, Gehäuse und Gasgenerator. Der Beifahrer-Airbag setzt sich zusammen aus Abdeckklappe, Luftsack, Gasgenerator und Gehäuse. Aufgrund des Größenunterschieds verfügt der Beifahrer-Airbag über einen größeren, rohrförmigen Gasgenerator.

Die Abdeckung des Fahrer-Airbag ist aus TPE (Thermoplast-Elastomer) hergestellt. Sie wird bei der Aktivierung entlang einer Sollbruchlinie geteilt. Der Luftsack besteht aus Nylon 66 mit einer mit Silikon beschichteten Oberfläche. An der Rückseite des Airbags befindet sich eine Entlüftungsöffnung, um den Druck nach der Aktivierung entweichen zu lassen. Der Gasgenerator zündet Festtreibstoff und erzeugt somit Stickstoffgas. Die Zündung wird durch elektrischen Strom und eine Zündintensivierung ausgelöst. Ein Kühlkörper und Filter kühlen das Stickstoffgas beim Eintritt in den Luftsack.

Das ADU enthält das Hauptsteuergerät, Speicher, Notstromversorgung, Sicherheitsfühler und Beschleunigungsfühler.
Die Notstromversorgung garantiert die Aktivierung des Airbags, auch wenn die Batteriekabel bei einem Aufprall abgetrennt werden sollten.

Das Hauptsteuergerät aktiviert nicht nur den Airbag, sondern führt auch die Diagnose durch. Es beginnt bei jedem Einschalten der Zündung eine Testfolge, während der die Airbag-Warnleuchte für 4–6 Sekunden aufleuchtet. Nach Abschluß der Testfolge, und wenn keine Fehler erkannt wurden, erlischt die Leuchte. Werden jedoch Fehler festgestellt, leuchtet die Warnleuchte weiterhin oder blinkt, um den Fahrer zu informieren. Auch während der Fahrt überwacht das Hauptsteuergerät die Stromkreise und die Bauteile des Systems. Werden Fehler während der Fahrt festgestellt, leuchtet die Warnleuchte sofort auf. Die Fehler werden im Speicher vermerkt und können mit einem Diagnosegerät ausgelesen werden.

In den Kombinationsschalter ist eine Wickelfeder eingebaut, um die Plus-Verbindung zwischen dem Fahrzeugkabelstrang und dem Airbag sicherzustellen, dabei aber ausreichend Drehbewegung des Lenkrades zu gewähren. Diese Einheit wird ebenfalls nur vollständig ersetzt.

Vorsichtsmaßnahmen bei der Wartung

Persönliche Sicherheit

Nichtbeachten der Warnhinweise und entsprechender Verfahren kann zu Verletzungen und Tod führen.

Deaktivierung der Stromversorgung

Das ADU enthält eine Notstromversorgung. Vor dem Abklemmen von Airbag-Bauteilen die Zündung ausschalten, die Batterie abklemmen (zuerst Massekabel) und 10 Minuten warten, bis sich die Notstromversorgung entladen hat.
Durch Nichtbeachten dieses Verfahrens kann der Airbag während Wartungsarbeiten aktiviert werden, was zu schwerwiegenden Verletzungen führen kann.

Schutzausrüstung

- Beim Umgang mit einem aktivierten oder beschädigten Airbag immer Schutzbrille und Gummihandschuhe tragen.

Auf dem Airbag können Ablagerungen von Natriumhydroxid (NaOH) vorhanden sein. Kontakt des Airbags mit Wasser, Brennstoffen und entflammbarem Material vermeiden. Kontaminierte Hände oder Haut sofort mit Seifenwasser waschen, Augen bei Kontakt mit Nebenprodukten mit Wasser ausspülen. Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu chemischen Verbrennungen und Verletzungen führen.

Kabelstrang und elektrische Bauteile

Keine Kabelstränge und elektrische Bauteile warten, wenn ein Airbag angeschlossen ist. Sieht ein Verfahren die Prüfung von Steckern mit einem Multimeter vor, Prüfspitzen möglichst von hinten in Stecker einführen. Ist die Prüfung von vorn erforderlich, sicherstellen, daß die Prüfspitze nicht die Anschlüsse beschädigt.

Zerlegen von Bauteilen

Airbag-Bauteile nicht zerlegen oder instandsetzen. Durch Zerlegen von Bauteilen wird das System funktionsunfähig und kann bei einem Unfall zu schwerwiegenden oder tödlichen Verletzungen führen. Die Wiederverwendung von Airbags oder deren Anpassung an und Einbau in andere Fahrzeuge kann bei einem Unfall zu schwerwiegenden oder tödlichen Verletzungen führen.

Airbag-Steuergerät (ADU)

ADU-Stecker nur bei fest eingebautem ADU anklemmen. Durch Erschütterungen beim Einbau oder Einklemmen des Kabelstrangs zwischen Modul und Befestigungspunkten können Airbags aktiviert werden und schwerwiegende Verletzungen verursachen.

Airbag-Prüfung

Airbag-Modul oder Stecker nicht mit Ohmmeter prüfen. Da ein Ohmmeter Spannung liefert, kann ein Airbag aktiviert werden und schwerwiegende Verletzungen verursachen.

Airbag-Stecker

Airbag-Stecker nicht gewaltsam trennen. Der Stecker besitzt zur Sicherheit eine Nebenschlußvorrichtung. Eine unsachgemäße Trennung des Steckers kann ein unbeabsichtigtes Aktivieren des Airbags zur Folge haben und zu schwerwiegenden oder tödlichen Verletzungen führen.

Handhabung des Airbags

Bei der Handhabung kann ein funktionstüchtiger (nicht aktivierter) Airbag unbeabsichtigt aktiviert werden. Beim Transport sicherstellen, daß der Pralltopf vom Körper wegzeigt, um bei einer unbeabsichtigten Aktivierung Verletzungen zu vermeiden. Airbag nie am Kabelstrang oder Stecker tragen.

Sichern des Airbags

Beim Ablegen eines funktionstüchtigen (nicht aktivierten) Airbags muß der Pralltopf immer nach oben weisen, um die Bewegung des Moduls bei einer unbeabsichtigten Aktivierung zu reduzieren. Den Bereich frei von Gegenständen, Werkzeug und anderen Materialien halten. Keine Gegenstände auf dem Pralltopf des Moduls ablegen, da diese bei einer unbeabsichtigten Aktivierung des Airbags hochgeschleudert werden und zu schwerwiegenden oder tödlichen Verletzungen führen können.

Lagern eines nicht aktivierten Airbags

Ein funktionstüchtiger (nicht aktivierter) Airbag enthält festes, entflammbares Material. An einem kühlen, trockenen und sicheren Ort aufbewahren. Keiner Flamme oder Temperaturen über 150 °C aussetzen. Kein Airbag-Bauteil schneiden, bohren, hartlöten, löten oder schweißen. Nie Elektrizität aussetzen.
Nichtbeachten kann zu Beschädigung des Moduls führen, Feuer verursachen, Chemikalien freisetzen oder zu unbeabsichtigter Aktivierung und somit zu schwerwiegenden und tödlichen Verletzungen führen.

Lagern eines beschädigten, nicht aktivierten Airbags

Beschädigte, nicht aktivierte Airbags müssen fern von Säuren, Halogenen, Schwermetallen und Metallsalzen gelagert werden. Bei Kontakt mit Flüssigkeiten kann in beschädigten Airbags Hydroxylsäure entstehen. Ist ein nicht aktivierter Airbag eingerissen oder beschädigt, siehe Materialsicherheitsdatenblatt (MSDS) für das betreffende Modul, um wichtige Informationen hinsichtlich der Bestandteile zu erhalten. Das Einatmen hochkonzentrierter Treibsatzdämpfe kann Kopfschmerzen, Übelkeit, Sehstörungen, Ohnmacht, Blausucht, Absinken des Blutdrucks oder Herzrasen verursachen. Bei Nichtbeachtung dieser Warnhinweise können Feuer, giftige Dämpfe und dadurch schwerwiegende oder tödliche Gesundheitsschäden entstehen.

Fernzündung von Airbags

Die Fernzündung von Airbags im Freien oder in geeigneten Räumlichkeiten und mit ausreichendem Sicherheitsabstand zu anderen Mitarbeiten durchführen. Sicherstellen, daß sich keine Gegenstände oder brennbaren Flüssigkeiten in der Nähe des Moduls befinden. Bei Zündung des Airbags müssen alle anwesenden Personen hinter einer Wand oder einem Fahrzeug vor eventuell umherfliegenden Teilen Schutz suchen. Beschädigte Airbags dürfen nicht ferngezündet werden. Die Nichtbeachtung dieser Warnhinweise kann zu schwerwiegenden und tödlichen Verletzungen führen.

Feuergefahr

Nach der Aktivierung sind Airbags sehr heiß. Um Feuer zu vermeiden, die Fernzündung des Airbags im Freien oder in geeigneten Räumlichkeiten durchführen. Den Airbag mindestens 20 Minuten unter Aufsicht abkühlen lassen, damit die heißen Bauteile keine Flüssigkeiten oder Gegenstände entzünden können. Die Nichtbeachtung dieser Warnhinweise kann zu Bränden und Verletzungen führen.

Lagerung/Transport/Entsorgung/Recycling

Für Lagerung, Transport, Entsorgung und Recycling von Airbags sind die örtlichen Bestimmungen einzuhalten.

WARTUNG AM FAHRZEUG

Airbag

Allgemeine Verfahren

Vor der Fehlersuche

1. Zündschalter in Stellung LOCK drehen.
2. Batterie abklemmen.
3. 10 Minuten warten, bis sich die Notstromversorgung entladen hat.

Nach der Fehlersuche

1. Batterie anklemmen.
2. Zündschalter in Stellung ON drehen.
3. Prüfen, ob Airbag-Warnleuchte 4-6 Sekunden leuchtet und dann erlischt.

Airbag-Warnleuchte

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Leuchtet die Warnleuchte 6-8 Sekunden lang und erlischt dann?	Ja	Mit Schritt 8 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
2	Warnleuchtensicherung aus dem Sicherungskasten im Beifahrerinnenraum mit Sicherungsklammer entnehmen. Ist sie durchgebrannt?	Ja	Sicherung (10 A) ersetzen und dazugehörige Kabelstränge auf Kurzschluß prüfen. Ggf. instandsetzen, dann mit Schritt 8 fortfahren.
		Nein	Mit nächstem Schritt fortfahren.
3	Allgemeine Verfahren durchführen (siehe oben). Instrumentenblock ausbauen und Stecker C01 prüfen. Sitzen alle Klemmen fest und ist der Stecker in der richtigen Stellung arretiert?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Fehlfunktion beheben und Instrumentenblock einbauen. Mit Schritt 8 fortfahren.
4	Klemmen 1F und 1E des Steckers C01 am Instrumentenblock (NICHT am Kabelstrang) auf Durchgang prüfen. Ist Durchgang vorhanden?	Ja	Glühlampe ist OK. Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Glühlampe ist defekt. Glühlampe ersetzen, Instrumentenblock einbauen und mit Schritt 8 fortfahren.
5	Batterie anschließen. Prüfen, ob bei eingeschalteter Zündung an Klemme 1F des Kabelstrangsteckers C01 Batteriespannung (ca. 12 V) anliegt. Werden ca. 12 V gemessen?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang auf Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse zwischen Warnleuchtensicherung und Instrumentenblock prüfen. Ggf. instandsetzen. Mit Schritt 8 fortfahren.
6	Voltmeter zwischen Klemmen 1F und 1E des Steckers C01 anschließen. Liegen nach Einschalten der Zündung für 4-6 Sekunden 12 V an?	Ja	Mit Schritt 8 fortfahren.
		Nein	Kabelstrang auf Unterbrechung oder Kurzschluß an Masse zwischen Instrumentenblock und ADU prüfen. Ggf. instandsetzen. Mit Schritt 7 fortfahren.
7	Leuchtet die Warnleuchte nach Einschalten der Zündung für 4-6 Sekunden auf?	Ja	Mit Schritt 8 fortfahren.
		Nein	ADU ersetzen. Mit nächstem Schritt fortfahren. *Siehe "Airbag-Steuergerät (ADU)", Seite 60-1-19.*
8	Leuchtet die Warnleuchte nach den ersten 4–6 Sekunden ständig?	Ja	*Siehe "Fehlersuchtabelle", Seite 60-1-4.*
		Nein	Ist die Airbag-Warnleuchte OK?

Fahrer-Airbag

⚠VORSICHT
UNSACHGEMÄSSER UMGANG MIT DEM AIRBAG KANN ZU DESSEN AKTIVIERUNG UND ZU SCHWERWIEGENDEN VERLETZUNGEN FüHREN. VOR DER WARTUNG ALLE WARNHINWEISE AUF SEITE 60-1-11 LESEN.

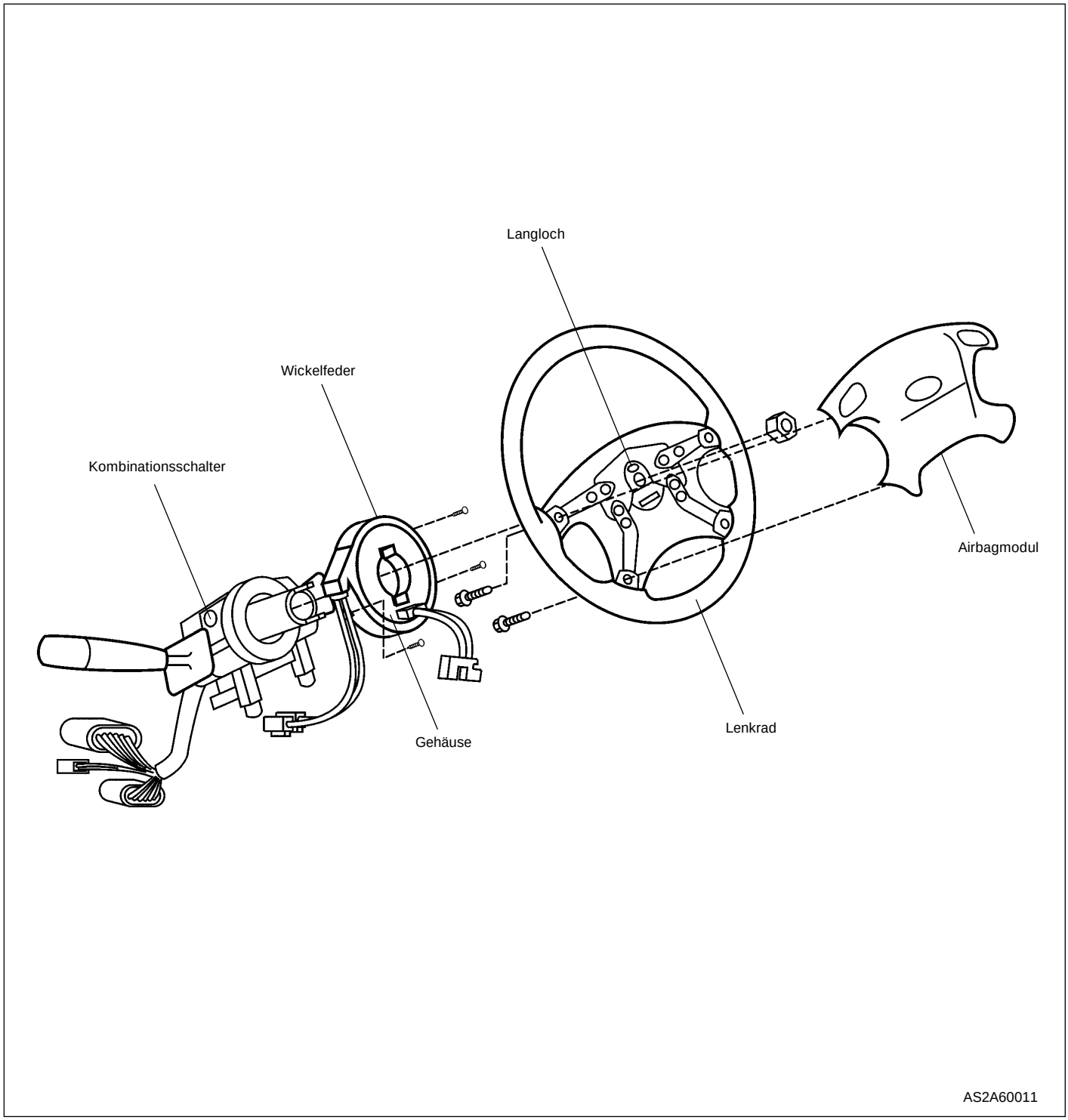
Achtung
Bei angeschlossenem Airbag niemals am Kabelstrang oder an elektrischen Bauteilen arbeiten.

Ausbau

Achtung
Vor dem Ausbau die allgemeinen Verfahren durchführen. Siehe Seite 60-1-13.

✻ *Hinweis*
Orangefarbene und blaue Stecker gehören ausschließlich zum Airbag-Kabelstrang. Die Steckerbuchse besteht aus zwei getrennten Gehäuseteilen, einem für den Airbag, dem anderen für das Signalhorn. Die beiden Gehäuseteile werden mit zweifacher Verriegelung zusammengefügt. Dadurch wird bei einem Aufprall eine Trennung des Steckers vermieden. Der blaue Airbag-Stecker besitzt außerdem eine Sicherheitsfunktion, die bei Trennung des Steckers einen Nebenschluß in den beiden Klemmen herstellt und somit ein unbeabsichtigtes Aktivieren des Airbags verhindert. Beim Trennen der beiden Gehäusehälften muß der orangefarbene Stecker zuerst abgeklemmt werden. Stecker in umgekehrter Reihenfolge wieder anschließen.

⚠VORSICHT
A) AIRBAG-BAUTEILE NICHT ZERLEGEN ODER INSTANDSETZEN. DURCH ZERLEGEN VON BAUTEILEN WIRD DAS SYSTEM FUNKTIONSUNFÄHIG UND KANN BEI EINEM UNFALL ZU SCHWERWIEGENDEN ODER TÖDLICHEN VERLETZUNGEN FÜHREN.
B DIE WIEDERVERWENDUNG VON AIRBAGS ODER DEREN ANPASSUNG AN UND EINBAU IN ANDERE FAHRZEUGE KANN BEI EINEM UNFALL ZU SCHWERWIEGENDEN ODER TÖDLICHEN VERLETZUNGEN FÜHREN.
C) AIRBAG-STECKER NICHT GEWALTSAM TRENNEN. DER STECKER BESITZT ZUR SICHERHEIT EINE NEBENSCHLUSSVORRICHTUNG. EINE UNSACHGEMÄSSE TRENNUNG DES STECKERS KANN EIN UNBEABSICHTIGTES AKTIVIEREN DES AIRBAGS ZUR FOLGE HABEN UND ZU SCHWERWIEGENDEN ODER TÖDLICHEN VERLETZUNGEN FÜHREN.
D) BEI DER HANDHABUNG KANN EIN FUNKTIONSTÜCHTIGER (NICHT AKTIVIERTER) AIRBAG UNBEABSICHTIGT AKTIVIERT WERDEN. BEIM TRANSPORT SICHERSTELLEN, DASS DER PRALLTOPF VOM KÖRPER WEGZEIGT, UM BEI EINER UNBEABSICHTIGTEN AKTIVIERUNG VERLETZUNGEN ZU VERMEIDEN. AIRBAG NIE AM KABELSTRANG ODER STECKER TRAGEN.
E) BEIM ABLEGEN EINES FUNKTIONSTÜCHTIGEN (NICHT AKTIVIERTEN) AIRBAGS MUSS DER PRALLTOPF IMMER NACH OBEN WEISEN, UM DIE BEWEGUNG DES MODULS BEI EINER UNBEABSICHTIGTEN AKTIVIERUNG ZU REDUZIEREN. DEN BEREICH FREI VON GEGENSTÄNDEN, WERKZEUG UND ANDEREN MATERIALIEN HALTEN.
F) KEINE GEGENSTÄNDE AUF DEM PRALLTOPF DES MODULS ABLEGEN, DA DIESE BEI EINER UNBEABSICHTIGTEN AKTIVIERUNG DES AIRBAGS HOCHGESCHLEUDERT WERDEN UND ZU SCHWERWIEGENDEN ODER TÖDLICHEN VERLETZUNGEN FÜHREN KÖNNEN.



1. Vier Airbag-Befestigungsschrauben aus der Rückseite des Lenkrades herausdrehen.
2. Airbagmodul vom Lenkrad abnehmen.
3. Airbag-Stecker von der Wickelfeder abklemmen und Fahrer-Airbag aus dem Fahrzeug entfernen.
4. Airbagmodul ggf. entsorgen. *Siehe "Airbag-Fernzündung und -Entsorgung", Seite 60-1-20.*

Einbau

1. Vorderräder in Geradeausstellung bringen.
2. Blauen Airbag-Stecker verbinden, danach orangefarbenen Signalhornstecker anklemmen. Der Pralltopf des Airbags muß dabei vom Mechaniker wegzeigen.

✱ *Hinweis*
Orangefarbene und blaue Stecker passen nur in einer Position in das jeweilige Gegenstück. Bei richtigem Einbau fügen sie sich mit einem hörbaren Klickgeräusch zusammen. Keine Gewalt anwenden. Falls übermäßiger Kraftaufwand erforderlich ist, befinden sich die Stecker nicht in der richtigen Position zueinander.

3. Airbagmodul auf das Lenkrad setzen. Kabel dabei nicht einklemmen.
4. Vier Befestigungsschrauben festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 8 –12 Nm

5. Sicherstellen, daß keine Fehlercodes gespeichert sind. *Siehe "Fehlercodes und dazugehörige Verfahren", Seite 60-1-1.*

✱ *Hinweis*
Wenn die Wickelfeder abgenommen wurde, siehe Einbauhinweise, Seite 60-1-18.

Beifahrer-Airbag

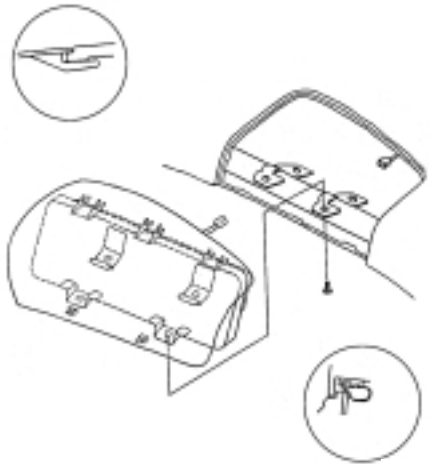
⚠ **VORSICHT**
UNSACHGEMÄSSER UMGANG MIT DEM AIRBAG KANN ZU DESSEN AKTIVIERUNG UND ZU SCHWERWIEGENDEN VERLETZUNGEN FÜHREN. VOR DER WARTUNG ALLE WARNHINWEISE AUF SEITE 60-1-11 LESEN.

Achtung
Bei angeschlossenem Airbag niemals am Kabelstrang oder an elektrischen Bauteilen arbeiten.

Ausbau

Achtung
Vor Ausbau die allgemeinen Verfahren durchführen. Siehe Seite 60-1-13.

1. Zwei Schrauben an den unteren Ecken des Handschuhfachs herausdrehen und Handschuhfach entnehmen.
2. Handschuhfachabdeckung abbauen.
3. Zwei vordere und zwei hintere Befestigungsschrauben herausdrehen.
4. Airbag-Stecker vom Kabelstrang trennen.



AV2060051-1

✱ *Hinweis*
Orangefarbene und blaue Stecker gehören ausschließlich zum Airbag-Kabelstrang. Die Steckerbuchse besteht aus zwei getrennten Gehäuseteilen, einem für den Airbag, dem anderen für das Signalhorn. Die beiden Gehäuseteile werden mit zweifacher Verriegelung zusammengefügt. Dadurch wird bei einem Aufprall eine Trennung des Steckers vermieden. Der blaue Airbag-Stecker besitzt außerdem eine Sicherheitsfunktion, die bei Trennung des Steckers einen Nebenschluß in den beiden Klemmen herstellt und somit ein unbeabsichtigtes Aktivieren des Airbags verhindert. Beim Trennen der beiden Gehäusehälften muß der orangefarbene Stecker zuerst abgeklemmt werden. Stecker in umgekehrter Reihenfolge wieder anschließen.

⚠ VORSICHT

A) AIRBAG-BAUTEILE NICHT ZERLEGEN ODER INSTANDSETZEN. DURCH ZERLEGEN VON BAUTEILEN WIRD DAS SYSTEM FUNKTIONSUNFÄHIG UND KANN BEI EINEM UNFALL ZU SCHWERWIEGENDEN ODER TÖDLICHEN VERLETZUNGEN FÜHREN.

B) DIE WIEDERVERWENDUNG VON AIRBAGS ODER DEREN ANPASSUNG AN UND EINBAU IN ANDERE FAHRZEUGE KANN BEI EINEM UNFALL ZU SCHWERWIEGENDEN ODER TÖDLICHEN VERLETZUNGEN FÜHREN.

C) AIRBAG-STECKER NICHT GEWALTSAM TRENNEN. DER STECKER BESITZT ZUR SICHERHEIT EINE NEBENSCHLUSSVORRICHTUNG. EINE UNSACHGEMÄSSE TRENNUNG DES STECKERS KANN EIN UNBEABSICHTIGTES AKTIVIEREN DES AIRBAGS ZUR FOLGE HABEN UND ZU SCHWERWIEGENDEN ODER TÖDLICHEN VERLETZUNGEN FÜHREN.

D) BEI DER HANDHABUNG KANN EIN FUNKTIONSTÜCHTIGER (NICHT AKTIVIERTER) AIRBAG UNBEABSICHTIGT AKTIVIERT WERDEN. BEIM TRANSPORT SICHERSTELLEN, DASS DER PRALLTOPF VOM KÖRPER WEGZEIGT, UM BEI EINER UNBEABSICHTIGTEN AKTIVIERUNG VERLETZUNGEN ZU VERMEIDEN. AIRBAG NIE AM KABELSTRANG ODER STECKER TRAGEN.

E) BEIM ABLEGEN EINES FUNKTIONSTÜCHTIGEN (NICHT AKTIVIERTEN) AIRBAGS MUSS DER PRALLTOPF IMMER NACH OBEN WEISEN, UM DIE BEWEGUNG DES MODULS BEI EINER UNBEABSICHTIGTEN AKTIVIERUNG ZU REDUZIEREN. DEN BEREICH FREI VON GEGENSTÄNDEN, WERKZEUG UND ANDEREN MATERIALIEN HALTEN.

F) KEINE GEGENSTÄNDE AUF DEM PRALLTOPF DES MODULS ABLEGEN, DA DIESE BEI EINER UNBEABSICHTIGTEN AKTIVIERUNG DES AIRBAGS HOCHGESCHLEUDERT WERDEN UND ZU SCHWERWIEGENDEN ODER TÄDLICHEN VERLETZUNGEN FÜHREN KöNNEN.

5. Airbag aus Instrumententafel entnehmen.
6. Airbag ggf. entsorgen. *Siehe "Airbag-Fernzündung und -Entsorgung", Seite 60-1-20.*

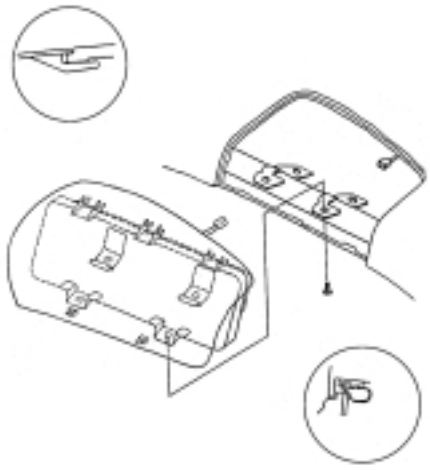
Einbau

⚠ VORSICHT

UNSACHGEMÄSSER UMGANG MIT DEM AIRBAG KANN ZU DESSEN AKTIVIERUNG UND ZU SCHWERWIEGENDEN VERLETZUNGEN FÜHREN. VOR DER WARTUNG ALLE WARNHINWEISE AUF SEITE 60-1-11 LESEN.

✱ *Achtung*
Bei angeschlossenem Airbag und/oder Airbag-Steuergerät niemals am Kabelstrang oder an elektrischen Bauteilen arbeiten.

✱ *Achtung*
Beim Einbau darauf achten, daß der Kabelstrang nicht durch andere Bauteile eingeklemmt wird. Durch Knicke im Kabelstrang ermüden Kabel, was zu unregelmäßig auftretenden Stromkreisunterbrechungen führen kann.

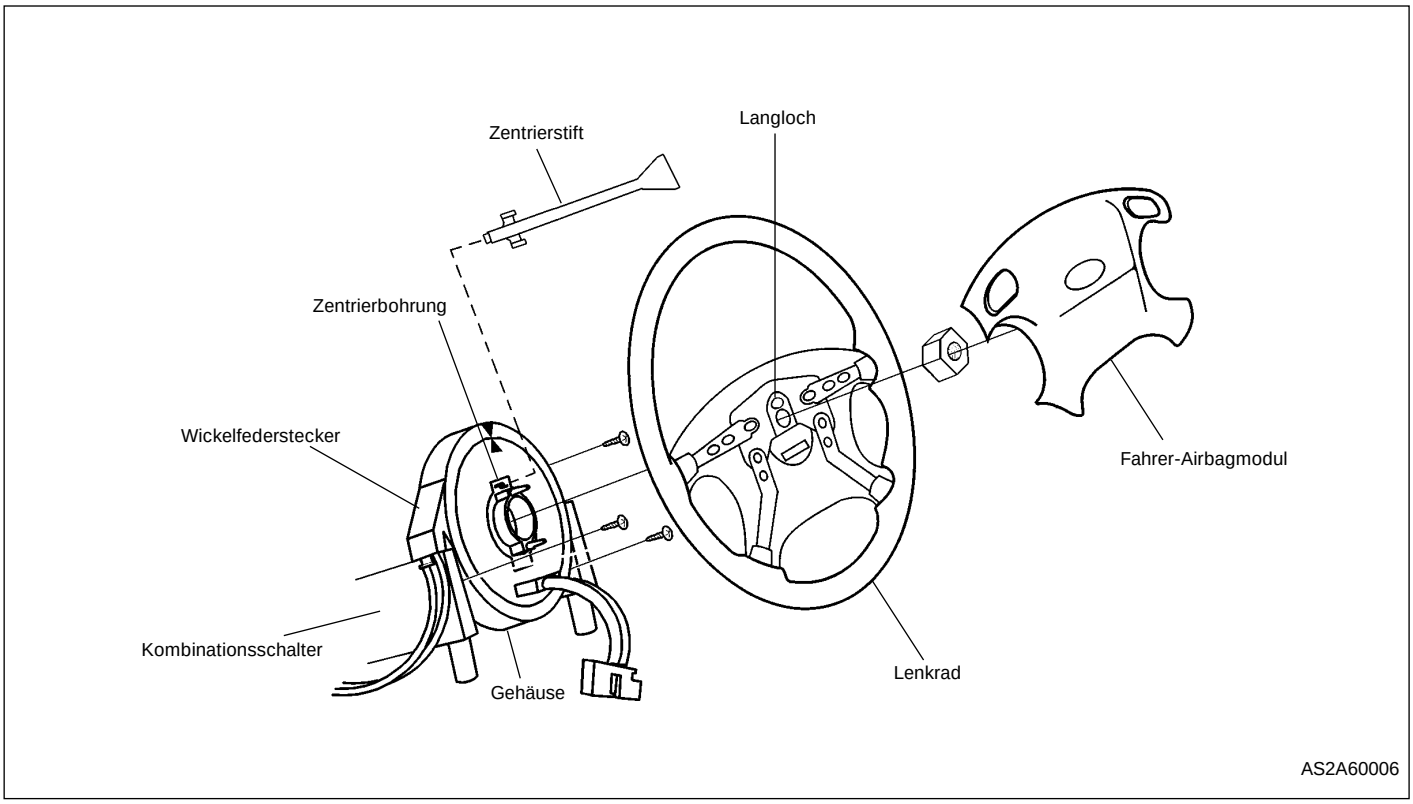


AV2060051-1

1. Airbag-Stecker an Fahrzeugkabelstrang anklemmen. *Siehe Ausbauhinweise, Seite 60-1-16.*
2. Beifahrer-Airbag einbauen.
3. Vier Befestigungsschrauben festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 8–12 Nm

4. Handschuhfach mit zwei Schrauben einbauen.
5. Diagnose durchführen. *Siehe "Fehlercodes und dazugehörige Verfahren", Seite 60-1-1.*



Wickelfeder

Ausbau

✱ *Achtung*
Der Wickelfederstecker ist Bestandteil des Kombinationsschalters und kann nicht einzeln instandgesetzt oder ersetzt werden.

1. Fahrer-Airbag ausbauen.
2. Lenkradmutter abschrauben. Lenkrad und Lenkspindel für den Wiedereinbau markieren.
3. Lenkrad mit geeignetem Abzieher abziehen.
4. Drei Befestigungsschrauben der Wickelfeder herausdrehen, drei Stecker abklemmen und Wickelfedergehäuse abnehmen.

Einbau

1. Lenkrad vorübergehend aufsetzen und Räder in Geradeausstellung bringen.

✱ *Achtung*
Mit Hilfe eines Zentrierstiftes kann der Wickelfederstecker beim Einbau des Lenkrades auf der Lenkspindel ausgerichtet werden. Mit jedem neuen Kombinationsschalter wird ein Zentrierstift mitgeliefert. Falls ein Ersatzstift benötigt wird, muß dieser mindestens 76 mm lang sein und 3 mm Durchmesser haben.

2. Wickelfeder einbauen und mit drei Schrauben befestigen. Drei Wickelfederstecker anklemmen.

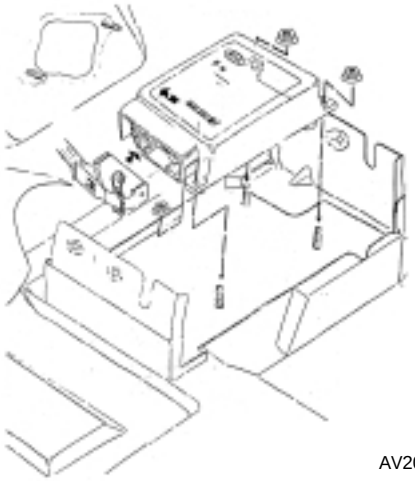
   Anzugsdrehmoment: 1 Nm

3. Mittelteil des Wickelfedersteckers im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen. Danach Mittelteil 2 $^{3}/_{4}$ Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn zurückdrehen und die Pfeile auf Wickelfeder und Gehäuse zueinander ausrichten.
4. Bei ausgerichteten Pfeilen den Zentrierstift in die Öffnung auf der Vorderseite des Mittelteils einführen, bis dieser in der Öffnung der Gehäuserückseite einrastet.
5. Lenkrad unter Beachtung der beim Ausbau angebrachten Markierungen einbauen. Den Zentrierstift durch das Langloch im Lenkrad führen. Das Langloch befindet sich direkt über der Bohrung für die Lenkspindel. Die Lenkradmutter handfest anziehen.
6. Zentrierstift entfernen und Mutter festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 39–49 Nm

7. Fahrer-Airbag wieder anbauen. *Siehe Einbauhinweise, Seite 60-1-14.*

Airbag-Steuergerät (ADU)



AV2060052

⚠ VORSICHT
UNSACHGEMÄSSER UMGANG MIT DEM ADU KANN ZUR AKTIVIERUNG DES AIRBAGS UND ZU SCHWERWIEGENDEN VERLETZUNGEN FÜHREN. VOR DER WARTUNG ALLE WARNHINWEISE LESEN.

Ausbau

1. Allgemeine Verfahren durchführen, *siehe Seite 60-1-13.*
2. Aschenbecher ausbauen.
3. Mittelkonsolenverkleidung abbauen.
4. Zwei Konsolen-Befestigungsschrauben (im unteren Teil der Vorderseite) und eine Konsolen-Befestigungsschraube in der Mitte herausdrehen.
5. Konsolengehäuse ausbauen und zwei Befestigungsschrauben aus Konsolengehäuse herausdrehen.
6. Konsole entnehmen.
7. ADU-Stecker abklemmen.
8. Drei Befestigungsmuttern lösen.
9. ADU aus dem Fahrzeug entnehmen.

⚠ VORSICHT
A) AIRBAG-BAUTEILE NICHT ZERLEGEN ODER INSTANDSETZEN. DURCH ZERLEGEN VON BAUTEILEN WIRD DAS SYSTEM FUNKTIONSUNFÄHIG UND KANN BEI EINEM UNFALL ZU SCHWERWIEGENDEN ODER TÖDLICHEN VERLETZUNGEN FÜHREN.
B) DIE WIEDERVERWENDUNG VON AIRBAGS ODER DEREN ANPASSUNG AN UND EINBAU IN ANDERE FAHRZEUGE KANN BEI EINEM UNFALL ZU SCHWERWIEGENDEN ODER TÖDLICHEN VERLETZUNGEN FÜHREN.

Einbau

⚠ VORSICHT
ADU-STECKER NUR BEI FEST EINGEBAUTEM ADU ANKLEMMEN. DURCH ERSCHÜTTERUNGEN BEIM EINBAU ODER EINKLEMMEN DES KABELSTRANGS ZWISCHEN MODUL UND BEFESTIGUNGSPUNKTEN KÖNNEN AIRBAGS AKTIVIERT WERDEN UND SCHWERWIEGENDE VERLETZUNGEN VERURSACHEN.

⚠ VORSICHT
UNSACHGEMÄSSE WARTUNG DES AIRBAGS KANN ZUR AKTIVIERUNG FÜHREN UND SOMIT SCHWERWIEGENDE ODER TÖDLICHE VERLETZUNGEN VERURSACHEN. VOR DER WARTUNG SIND ALLE VORSICHTSMASSNAHMEN BEI DER WARTUNG (SEITE 60-1-11) ZU BEACHTEN.

Achtung
Bei angeschlossenem Airbag und/oder ADU niemals am Kabelstrang oder an elektrischen Bauteilen arbeiten.

1. ADU auf drei Stehbolzen setzen. Muttern mit angegebenem Drehmoment festziehen.

   Anzugsdrehmoment: 8–14 Nm

2. Kabelstrangstecker an das ADU anklemmen.
3. Mittelkonsole einbauen und sieben Schrauben festziehen.
4. Mittelkonsolenverkleidung anbauen.
5. Diagnose durchführen. *Siehe "Fehlercodes und dazugehörige Verfahren", Seite 60-1-1.*

Airbag-Fernzündung und -Entsorgung

⚠ VORSICHT

A) NICHTBEACHTEN DER WARNHINWEISE UND ENTSPRECHENDER VERFAHREN KANN ZU VERLETZUNGEN UND TOD FÜHREN.

B) AUF DEM AIRBAG KÖNNEN ABLAGERUNGEN VON NATRIUMHYDROXID (NaOH) VORHANDEN SEIN. KONTAKT DES AIRBAGS MIT WASSER, BRENNSTOFFEN UND ENTFLAMMBAREM MATERIAL VERMEIDEN. KONTAMINIERTE HÄNDE ODER HAUT SOFORT MIT SEIFENWASSER WASCHEN, AUGEN BEI KONTAKT MIT NEBENPRODUKTEN MIT WASSER AUSSPÜLEN. NICHTBEACHTEN DIESER ANWEISUNGEN KANN ZU CHEMISCHEN VERBRENNUNGEN UND VERLETZUNGEN FÜHREN.

C) BEI DER HANDHABUNG KANN EIN FUNKTIONSTÜCHTIGER (NICHT AKTIVIERTER) AIRBAG UNBEABSICHTIGT AKTIVIERT WERDEN. BEIM TRANSPORT SICHERSTELLEN, DASS DER PRALLTOPF VOM KÖRPER WEGZEIGT, UM BEI EINER UNBEABSICHTIGTEN AKTIVIERUNG VERLETZUNGEN ZU VERMEIDEN. AIRBAG NIE AM KABELSTRANG ODER STECKER TRAGEN.

D) BEIM ABLEGEN EINES FUNKTIONSTÜCHTIGEN (NICHT AKTIVIERTEN) AIRBAGS MUSS DER PRALLTOPF IMMER NACH OBEN WEISEN, UM DIE BEWEGUNG DES MODULS BEI EINER UNBEABSICHTIGTEN AKTIVIERUNG ZU REDUZIEREN. DEN BEREICH FREI VON GEGENSTÄNDEN, WERKZEUG UND ANDEREN MATERIALIEN HALTEN.

E) KEINE GEGENSTÄNDE AUF DEM PRALLTOPF DES MODULS ABLEGEN, DA DIESE BEI EINER UNBEABSICHTIGTEN AKTIVIERUNG DES AIRBAGS HOCHGESCHLEUDERT WERDEN UND ZU SCHWERWIEGENDEN ODER TÖDLICHEN VERLETZUNGEN FÜHREN KÖNNEN.

F) BESCHÄDIGTE, NICHT AKTIVIERTE AIRBAGS MÜSSEN FERN VON SÄUREN, HALOGENEN, SCHWERMETALLEN UND METALLSALZEN GELAGERT WERDEN. BEI KONTAKT MIT FLÜSSIGKEITEN KANN IN BESCHÄDIGTEN AIRBAGS HYDROXYLSÄURE ENTSTEHEN. IST EIN NICHT AKTIVIERTER AIRBAG EINGERISSEN ODER BESCHÄDIGT, SIEHE MATERIALSICHERHEITSDATENBLATT (MSDS) FÜR DAS BETREFFENDE MODUL, UM WICHTIGE INFORMATIONEN HINSICHTLICH DER BESTANDTEILE ZU ERHALTEN. DAS EINATMEN HOCHKONZENTRIERTER TREIBSATZDÄMPFE KANN KOPFSCHMERZEN, ÜBELKEIT, SEHSTÖRUNGEN, OHNMACHT, BLAUSUCHT, ABSINKEN DES BLUTDRUCKS ODER HERZRASEN VERURSACHEN. BEI NICHTBEACHTUNG DIESER WARNHINWEISE KÖNNEN FEUER, GIFTIGE DÄMPFE UND SCHWERE ODER TÖDLICHE GESUNDHEITSSCHÄDEN ENTSTEHEN.

G) NACH DER AKTIVIERUNG SIND AIRBAGS SEHR HEISS. UM FEUER ZU VERMEIDEN, DIE FERNZÜNDUNG DES AIRBAGS IM FREIEN ODER IN GEEIGNETEN RÄUMLICHKEITEN DURCHFÜHREN. DEN AIRBAG MINDESTENS 20 MINUTEN UNTER AUFSICHT ABKÜHLEN LASSEN, DAMIT DIE HEISSEN BAUTEILE KEINE FLÜSSIGKEITEN ODER GEGENSTÄNDE ENTZÜNDEN KÖNNEN. DIE NICHTBEACHTUNG DIESER WARNHINWEISE KANN ZU BRÄNDEN UND VERLETZUNGEN FÜHREN.

H) UMGANG MIT EINEM AKTIVIERTEN ODER BESCHÄDIGTEN AIRBAG IMMER SCHUTZBRILLE UND GUMMIHANDSCHUHE TRAGEN.

Achtung

Für Lagerung, Transport, Entsorgung und Recycling von Airbags und deren Bauteilen sind alle entsprechenden staatlichen und örtlichen Bestimmungen einschließlich, Umweltschutz-, Arbeitsschutz- und Transportbestimmungen einzuhalten.

⚠ VORSICHT

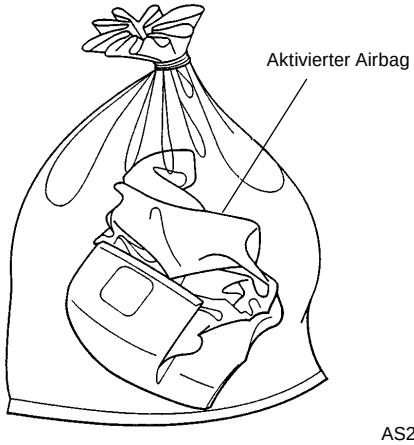
NICHTBEACHTEN DER FOLGENDEN VERFAHREN KANN ZU VERLETZUNGEN UND TOD FüHREN.

1. Batterie ausbauen.
2. 10 Minuten warten, bis sich die Notstromversorgung entladen hat.
3. Betroffenen Airbag ausbauen. Für Fahrer-Airbag *siehe Seite 60-1-14,* für Beifahrer-Airbag *Seite 60-1-16.*
4. Airbag an einem Ort ablegen, an dem bei der Fernzündung keine Personen gefährdet werden. Ein sicherer Ort ist z. B. ein Stapel alter Reifen. Dabei werden 6 bis 8 Reifen übereinander gestapelt und der Airbag in die Mitte gelegt.
5. Airbag-Stecker abtrennen und Kabelenden 25 mm abisolieren.
6. Zur Fernzündung werden zwei Kabel mit mindestens 6 m Länge benötigt. Jeweils ein Kabelende mit den Airbag-Kabeln verbinden.
7. Airbag mit nach oben weisendem Pralltopf an geeignetem Ort auf ebener Fläche ablegen.

⚠ VORSICHT

AIRBAG NICHT MIT PRALLTOPF NACH UNTEN ABLEGEN. DURCH DIE KRAFT DER AKTIVIERUNG WIRD DER AIRBAG SONST HOCHGESCHLEUDERT UND KANN VERLETZUNGEN VERURSACHEN.

8. Mindestens 6 m Abstand zum Airbag einhalten. Airbag durch Verbinden der freien Kabelenden mit den Polen einer Fahrzeugbatterie (12 V) fernzünden.
9. Airbag nach erfolgreicher Aktivierung mindestens 20 Minuten unter Aufsicht abkühlen lassen. Feuergefahr!
10. Nach erfolgloser Fernzündung Airbag mindestens 30 Minuten in sicherer Entfernung liegen lassen.
11. Gummihandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen. Airbag vorsichtig aus Reifenstapel entnehmen.
12. Airbag vollständig entsorgen. Die Bauteile des Airbags sind nicht wiederverwendbar. Den Airbag in einem geeigneten, verschlossenen Kunststoffbeutel gemäß den gesetzlichen Bestimmungen entsorgen.



AS2A60009

Wegfahrsperre

Beschreibung und Funktion
Wegfahrsperre
Systembeschreibung 60-2-01
Betriebsbedingungen 60-2-02
Abkürzungen 60-2-02
Funktionsliste 60-2-03

Diagnose und Prüfung
Wegfahrsperre
Diagnose 60-2-06
Notüberbrückung der Wegfahrsperre 60-2-08
Signalmodus der Anzeigeleuchte 60-2-16

Schaltplan 60-2-17

Technische Daten
Wegfahrsperre
Stromversorgung 60-2-18
Stromverbrauch 60-2-18
Temperaturbereich 60-2-18

Beschreibung und Funktion
Wegfahrsperre

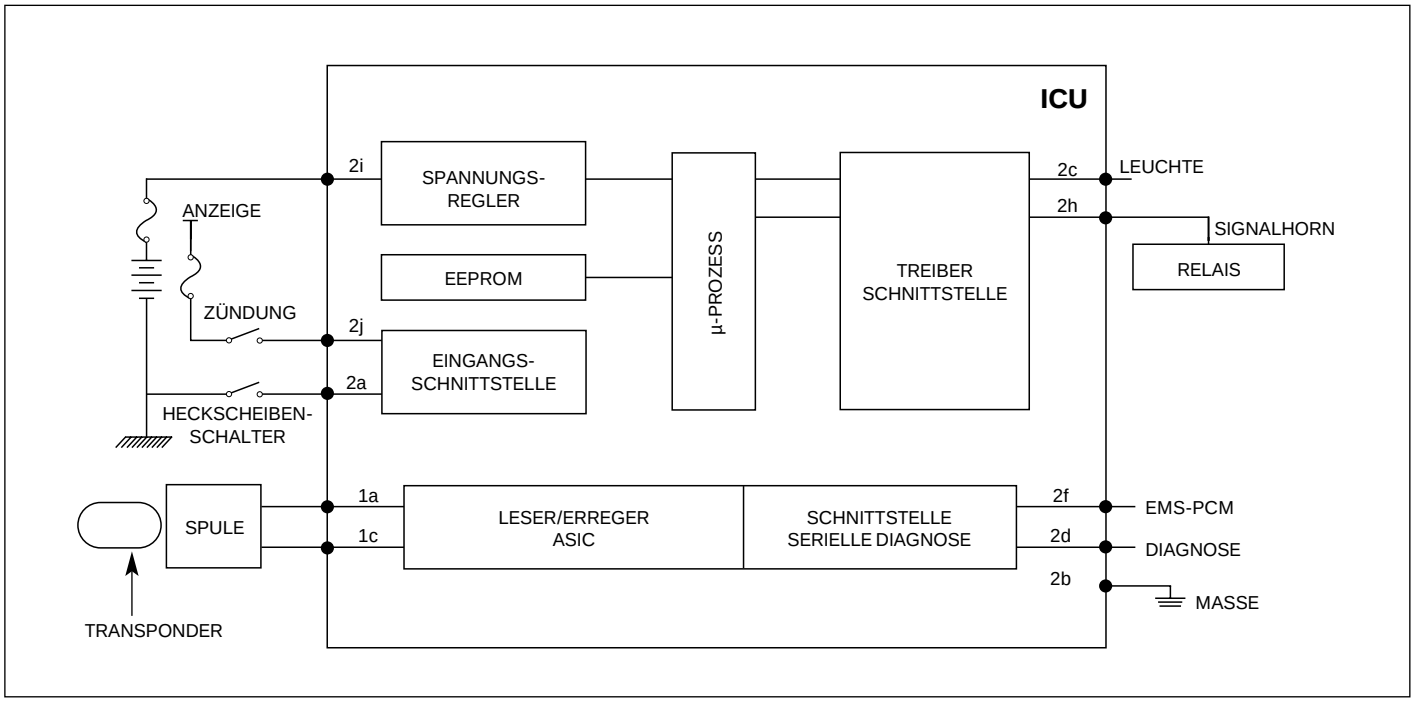
✻ *Hinweis*

Nachfolgend in diesem Kapitel ist die Wegfahrsperre am Beispiel des Carnival mit Benzinmotor beschrieben. Grundsätzlich kann die Funktionsweise auch auf den Carnival mit Dieselmotor übertragen werden. Statt mit dem PCM (Motorsteuergerät) kommuniziert die Wegfahrsperre beim Diesel mit dem DDS (Diesel Diebstahlschutz). Das DDS ist direkt an die Verteilereinspritzpumpe angebaut.

Das in den Spezifikationen beschriebene Gerät ist eine transpondergesteuerte Wegfahrsperre. Das Wegfahrsperren-Steuergerät (ICU) kommuniziert mit dem Motormanagement-System und erlaubt ein Starten des Motors nur, wenn der im Schlüssel integrierte Transponder erkannt wurde. Die Identifikation eines Transponders durch das ICU erfolgt durch Lesen des Identifikations-Codes, der im Transponderchip gespeichert ist. Dieses Produkt entspricht den gültigen europäischen Richtlinien für Wegfahrsperren. Zum Lieferumfang gehören zwei Transponderschlüssel. Das ICU kann auch mit einem Diagnosegerät kommunizieren, um

- im Herstellungswerk die Transponder zu programmieren.
- das Motormanagement-System zu aktivieren
- die Eigendiagnose durchzuführen.

Im Falle einer Fehlfunktion des Transponders kann die Wegfahrsperre durch Eingabe eines bestimmten Codes über den Heckscheibenschalter entsperrt werden (Notüberbrückung).



Systembeschreibung

Steuergerät

- Transponder Leser-/Erreger-Schnittstelle
- 5V-Spannungsregelung
- Serielle Datenaustausch-Schnittstelle
- Kontrolleuchtentreiber
- Mikro-Controller und Software

Transponder-Leser/Erreger
Der Datenaustausch mit dem Transponder erfolgt über einen integrierten Schaltkreis (ASIC), der außer dem Transponder-Leser/Erreger folgendes beinhaltet:

- 5 V-Spannungsregler für die interne Regelung und die Spannungsversorgung des Mikro-Controllers
- Überwachungs-Schaltkreis
- W-Leitungs-Treiber für den Datenaustausch mit dem PCM

Elektrische Daten des ASIC:

- Der Antennentreibertyp ist ein Differentialtreiber (H-Brücke)
- Ausgangsleistung Sender : ± 100 mA
- Eingangssignal Empfänger : ± 40 mA
- Reset-Schwellenwert-Spannung : VB -0,5 V
- Spannungsbereich max. : -0,5 V – 35 V
- Betriebsspannung : 6 V – 16 V
- 5-Volt-Spannungsreglerausgang : 4,8 V – 5,2 V

Transponder (schwarzer Zündschlüssel)
Der verwendete Transponder ist ein Nur-Lese-Transponder (Read only type) in einem Glasrohrgehäuse. Der Transponder ist in den Schlüssel eingegossen.

Transponder (blauer Schlüssel)
Der verwendete Transponder ist ein Rollcode-Transponder (Encrypted type) in einem Glasgehäuse. Der Transponder ist in den Schlüssel eingegossen.

Antenne
Die Antenne besteht aus:

- Spule
- Kunststoffhalter für Spule und Hülle
- 1 Paar verdrillte Kabel von 1 m Länge
- AMP-3 Dreifachstecker Spannungsversorgung

Steckerbelegung
Vorderansicht des Steckers (ICU-Seite)



Klemme	Beschreibung
2a	Heckscheibenschalter
2b	Masse
2c	Kontrolleuchtentreiber
2d	Serieller Datenaustausch (Diagnose)
2f	ECU-PCM
2h	Signalhornrelais-Treiber
2i	B+
2j	+Zündung 1
1a	Spule+
1b	Nicht belegt
1c	Spule-

Betriebsbedingungen

Stromversorgung

Die Betriebsspannung für normalen Betrieb liegt zwischen 7-16 V.

Stromverbrauch

Der Standby-Strom liegt bei maximal 2,0 mA.
Maximaler Stromverbrauch 100 mA.

Temperaturbereich

Betrieb -40°C-85°C
Lagerung -40°C-90°C

Abkürzungen

Klemme	Beschreibung
ECU	Motorsteuergerät
EMS	Motorsteuergerät
PCM	Motorsteuergerät (wie EMS)
VIM	Wegfahrsperre
ICU	Steuergerät Wegfahrsperre
IGN	Zündung
WUP	Reizmuster
FMT	Format
SID	Wartungsidentifikation
IDENTIF	Meldungsidentifikation
CS	Prüfsumme
MIN	Modell-Identifikationsnummer
PIN	Persönliche Identifikationsnummer
AD	Adresse
SYNCH	Synchronisation
KW	Schlüsselwort
HD	Sockel
DDS	Diesel Diebstahl Schutz

Funktionsliste

Transponder-Datenaustausch: Liest den Transpondercode und entscheidet über Sperren oder Entsperren der Wegfahrsperre.
PCM-Datenaustausch: Beantwortet die Abfragen vom Motormanagement.
Diagnose-Datenaustausch: Beantwortet die Abfragen des Diagnosegeräts
Notüberbrückung (Limphome Procedure): Steuert den Eingang von Zündung und Heckscheibenschalter, übernimmt das Aufhebungsverfahren für den Notlauf und die Schlüsselprogrammierung.
Warnleuchten-Management
EEPROM-Datenaustausch

ICU-Zustand und Status

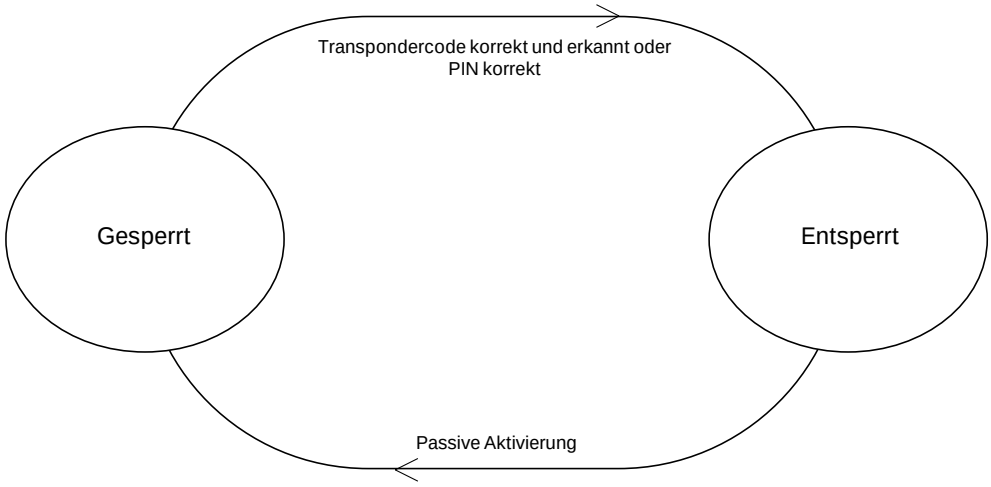
Das ICU hat zwei mögliche Zustände: „Gesperrt“ und „entsperrt“, und drei mögliche Stati: „Nicht programmiert“, „Programmiert“ und „Gelöscht“.

Zustand „Gesperrt“

Das ICU bleibt im gesperrten Zustand, solange kein gültiger Transpondercode empfangen wurde. Einige Zeit nach dem Ausschalten der Zündung geht das ICU automatisch in den gesperrten Zustand über. Solange das ICU gesperrt ist, kann der Motor nicht gestartet werden, da das ICU jede Anfrage des PCM mit falschen Daten beantwortet. Ausnahme: Wenn entweder PCM oder ICU nicht programmiert sind.

Zustand „Entsperrt“

Der Motor kann nur bei entsperrtem ICU gestartet werden. Voraussetzung dafür ist, daß die Modell-Identifizierungs-Nummer (MIN) sowie der Status des ICU und PCM geprüft sind.



Ohne Programmierung

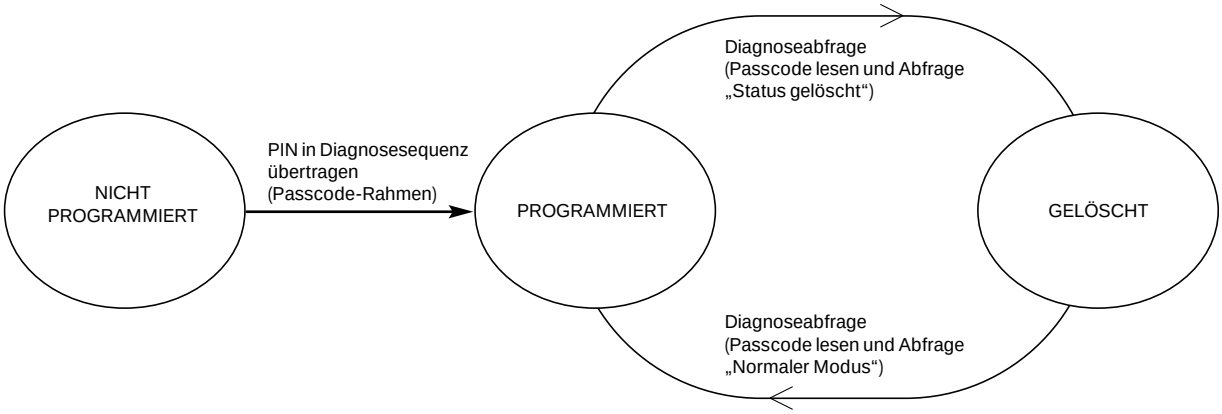
In diesem Status wird das ICU als Neuteil geliefert. Die Modell-Identifizierungs-Nummer (MIN) wurde im Werk in das EEPROM programmiert, die Fahrzeug-Identifizierungs-Nummer (VIN) wurde noch nicht programmiert. Dies geschieht erst bei der Endabnahme des Fahrzeugs im Herstellerwerk.

Programmiert

Dies ist der normale Betriebsstatus des ICU nach dem Programmieren der VIN. Sendet das PCM ein Abfrage mit derselben MIN, enthält die Antwort an das PCM einen auf der VIN basierenden Code, wenn das ICU entsperrt ist. Ist das ICU gesperrt, enthält die Antwort falsche Daten.

Gelöscht

Zum Ersetzen eines Systembauteils (ICU, PCM) müssen ICU und PCM gelöscht werden. Dies geschieht mit der Diagnosegerät-Abfrage „Read Passcode“. Im folgenden Flußdiagramm werden die möglichen Übergänge zwischen den verschiedenen Stati gezeigt:

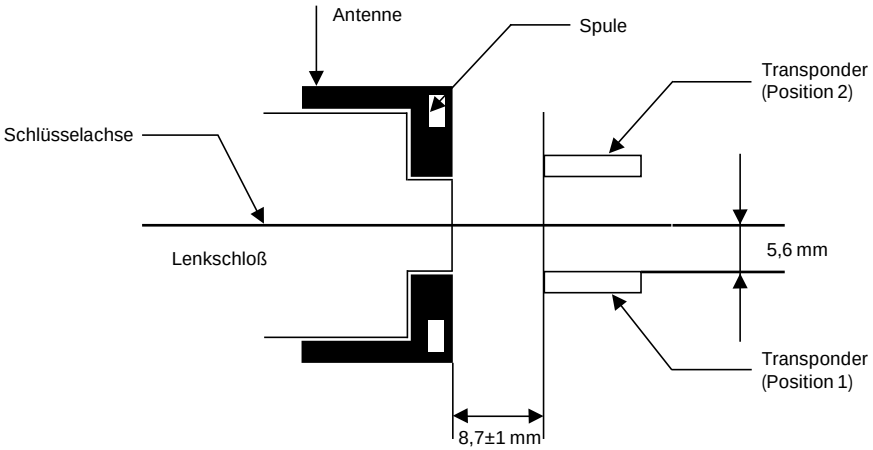


Verhältnis von Status und Zustand

In der nachstehenden Tabelle werden die möglichen Zustände in Abhängigkeit von den verschiedenen Stati des ICU verdeutlicht:

Status	Zustand	Gesperrt/entsperrt	Bemerkung
Nicht programmiert	Entsperrt	Immer	Starten des Motors erlaubt, falls PCM nicht programmiert
Gelöscht	Gesperrt	Zündung EIN mit unbekanntem Schlüssel	
	Entsperrt	Zündung EIN mit bekanntem Schlüssel oder Aufhebungsverfahren	ICU kann PCM neutralisieren, wenn beide gleiche MIN und VIN haben
Programmiert	Gesperrt	Zündung EIN mit unbekanntem Schlüssel	
	Entsperrt	Zündung EIN mit einem bekanntem Schlüssel oder Aufhebungsverfahren	Starten des Motors erlaubt, wenn ICU und PCM gleiche MIN und VIN haben

Spule/Transponder



Der (im Schlüssel integrierte) Transponder hat zwei Positionen (Position 1 und 2 in der Abbildung).
Das Lesen des Transponders sollte unter folgenden Bedingungen zu 100% möglich sein:

- Im angegebenen Temperaturbereich
- Wenn die folgenden Bedingungen für Transponder und Spule erfüllt werden:
  – Trägerfrequenz
  – Abstimmfrequenz der Antennen-Resonanzschaltung
  – Abstimmfrequenz der Transponderspule
  – Minimales Magnetfeld für die Transponderfunktion
  – Mechanische Toleranz (Transponder im Schlüssel und Spule am Lenkschloß)
- Wenn das System einem elektromagnetischen Feld ausgesetzt ist.

Funktionsbeschreibung

Das Transponder-Leseverfahren wird beim Einschalten der Zündung eingeleitet.
Der Transponder-Lesevorgang muß innerhalb eines Zeitraums von 200 ms nach "Zündung "EIN" abgeschlossen sein. In diesem Zeitraum können zwei Leseversuche unternommen werden. Alle anderen Abfragen werden zu diesem Zeitpunkt ignoriert.
Im EEPROM können maximal 5 Transponder programmiert werden.
Das Ergebnis dieser Funktion ist eine EEPROM-Variable, die den ICU-Zustand (gesperrt/entsperrt) enthält.
Die Wegfahrsperre wird entsperrt, wenn der gelesene Code im EEPROM gespeichert ist.
Bei fehlendem Transponder oder unbekanntem Code schaltet die Wegfahrsperre auf "gesperrt".

Diagnose und Prüfung

Wegfahrsperre

Diagnose

Die Diagnose erfolgt mit Hilfe eines Diagnosegeräts und dient folgendem Zweck:

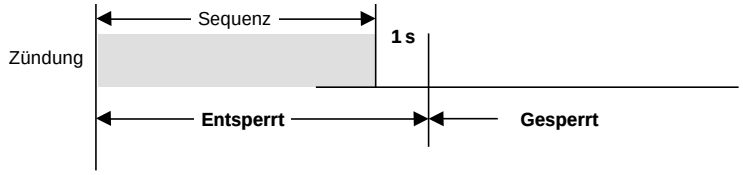
- Durchführung einer Endmontage-Prüfung im Herstellerwerk mit folgendem Inhalt:
  - PIN-Programmierung
  - Abgleich des PCM mit dem ICU
  - Abgleich der Transponderschlüssel
  - Vollständige Systemprüfung
- Programmierung eines neuen PCM oder ICU
- Programmieren von Ersatzschlüsseln

Diagnose-Durchführung

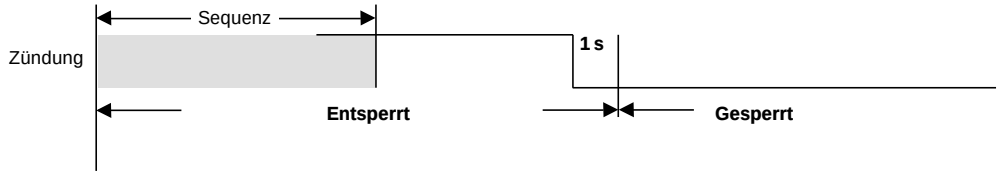
Siehe Diagnosegerät-Handbuch oder folgen Sie der Bedienerführung des Diagnosegeräts.

✱ *Hinweis*
Die folgenden Abbildungen zeigen den Zustand des ICU am Ende der Sequenz in Abhängigkeit von der Zündschalterstellung.

Fall 1: Am Ende der Sequenz Zündschalter ON:



Fall 2: Am Ende der Sequenz Zündschalter OFF:



Abfrage "Passcode"

Diese Meldung ermöglicht die PIN-Eingabe.

Abfrage "Test Sequence" (Prüfsequenz)

Diese Meldung erfolgt direkt nach der Meldung "Passcode" und startet eine Prüfsequenz entweder mit oder ohne Transponderschlüssel-Anpassung. Wird die Meldung "Test Sequence" nicht vor Ablauf der Zeitsperre eingeblendet, sendet das ICU eine Meldung mit "$FF FF" als Status.

✱ *Hinweis*
Diese Meldung ist nur möglich, wenn der ICU-Status nicht durch Setzen einer EEPROM-Marke programmiert wurde. Bei einem programmierten Status wird die Sequenz nicht durchgeführt und die PIN nicht geändert.

Bei einem ICU ohne Programmierung wird mit der vollständigen Prüfsequenz

- entweder mit Schlüsselanpassung
- oder ohne Schlüsselanpassung

das ICU programmiert und entsperrt. Das ICU bleibt programmiert und ist immer entsperrt. Bei der Durchführung der vollständigen Prüfsequenz mit Schlüsselanpassung (2 Schlüssel werden angepaßt, die Sequenz war erfolgreich) wird das ICU programmiert und entsperrt, eine passive Sperre wird jedoch aktiviert. In diesem Fall ist das ICU gesperrt, sobald die Sperre abgelaufen ist oder der Zündschalter mit einem unbekannten Schlüssel auf ON geschaltet wird. Von diesem Zeitpunkt an kann ein ICU nicht sowohl programmiert als auch entsperrt sein, da es nicht wieder in den Status ohne Programmierung zurückkehren kann.

Schlüsselverwaltung

Bei Schlüsselanpassung (in einer vollständigen Prüfsequenz oder nur Schlüsselanpassung):

- Kein Schlüssel wird programmiert: die vorherigen Schlüssel bleiben im Speicher.
- Wenigstens 1 Schlüssel wird programmiert: die vorherigen Schlüssel werden gelöscht und durch neue ersetzt.

ICU ohne Programmierung

Solange das ICU nicht programmiert ist, darf keine Schlüssel-Anpassung (Anlernen) durchgeführt werden.

Abfrage „PIN lesen“ und „ICU-Modus ändern“ (löschen)

Bei dieser Abfrage wird dem Diagnosegerät die aktuelle PIN-Nummer mitgeteilt, falls diese Option im EEPROM-Optionsbyte bestätigt wurde. Der ICU-Status wird auf normal oder gelöscht umgeschaltet. Mit dem Löschvorgang werden die PCM-Daten gelöscht, um eine neue VIN-Nummer zu speichern. Dieser Vorgang wird beim Ersetzen von ICU oder PCM benötigt.

Diagnose-Ablauf

Grundsätzlich gilt die Bedienerführung des Diagnosegeräts. Die nachfolgenden Schritte dienen als Anhalt!

1. Transponderschlüssel einführen
2. Das Diagnosegerät sendet den PIN-Code mit vollständiger Prüfoption (PIN programmieren) und eine Diagnoseabfrage an das ICU.
3. Der PIN-Code wird programmiert und der ICU-Status ändert sich in „programmiert“.
4. Das ICU aktiviert 50 ms lang das Signalhorn (Parameter 1).
5. Zündschalter auf ON drehen.
6. Das PCM kommuniziert mit dem ICU und entsperrt den Zündschalter.
7. Zündschalter auf OFF drehen.
8. Heckscheibenschalter mindestens 1/2 Sekunde lang drücken.
9. Das Signalhorn ertönt 50 ms lang.
10. Zündschalter auf ON drehen.
11. Der erste Transponderschlüssel ist somit programmiert.
12. War die Programmierung erfolgreich, leuchtet die Lampe 250 ms lang auf.
13. Motor starten.
14. Zündschlüssel auf OFF drehen und innerhalb von 10 Sekunden gegen den zweiten Schlüssel austauschen.
15. Zündschalter auf ON drehen.
16. Der zweite Transponderschlüssel ist nun ebenfalls programmiert.
17. War die Programmierung erfolgreich, leuchtet die Lampe 250 ms lang auf und das Signalhorn wird 50 ms lang aktiviert (Parameter 1).
18. Motor starten.
19. Zündschalter auf OFF drehen.
20. Der Status des ICU wird an das Diagnosegerät übermittelt.

Transponder-Anpassung

Grundsätzlich gilt die Bedienerführung des Diagnosegeräts. Die nachfolgenden Schritte dienen als Anhalt!
Transponder-Anpassungsablauf: Dieses Verfahren entspricht dem Ablauf zur Schlüssel-Anpassung.

1. Transponderschlüssel einführen.
2. Das Diagnosegerät übermittelt den PIN-Code an das ICU sowie die Anzahl der zu programmierenden Schlüssel.
3. Das ICU aktiviert das Signalhorn 50 ms lang.
4. Zündschalter auf ON drehen.
5. Der erste Transponderschlüssel wird programmiert.
6. Die Lampe leuchtet auf.
7. Zündschalter auf OFF drehen und nächsten Schlüssel einführen.
8. Zündschalter auf ON drehen.
9. Der zweite Transponderschlüssel wird programmiert.
10. Die Lampe leuchtet auf.
11. Schritte 7 bis 10 werden je nach Anzahl der zu programmierenden Schlüssel wiederholt.
12. Der ICU-Status wird an das Diagnosegerät übermittelt.

Während der Einschaltprüfung ermittelt die Wegfahrsperre (VIM) den angeschlossenen PCM-Typ und speichert die Daten im EEPROM.

PCM-Kommunikation

Bei Fahrzeugen mit Dieselmotor kommuniziert das ICU mit der elektrischen Kraftstoffpumpe.

Die PCM-Kommunikation wird vom PCM eingeleitet. Das ICU entschlüsselt diese Abfrage, um 3 Bytes feststehenden Code zu erhalten. Dieser Code wird dann mit der MIN verglichen. Unterscheiden sich die Codes, oder ist das ICU gesperrt, erhält das PCM falsche Daten als Antwort.
Ansonsten erfolgt die Antwortmeldung aus der verschlüsselten MIN, wenn das ICU nicht programmiert ist, und aus der verschlüsselten VIN, wenn das ICU programmiert oder gelöscht ist. Der PCM-Typ wird aus der PCM-Abfrage entnommen und im EEPROM gespeichert.

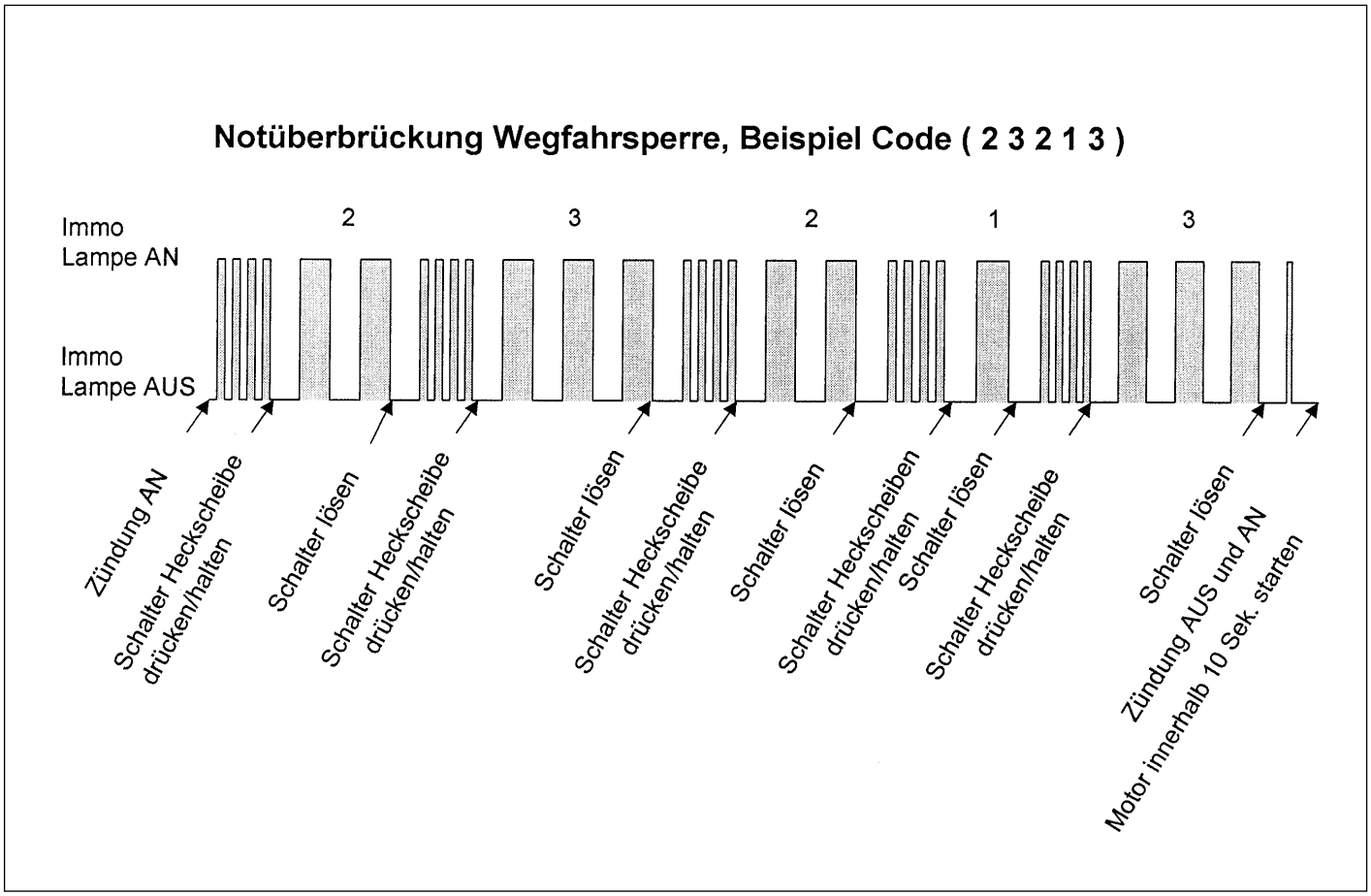
Relaiskommunikation

Diese Funktion ermöglicht die Kommunikation zwischen Prüfgerät und PCM durch Kurzschließen der W-Leitung und der K-Leitung.
Das ICU steuert ein Relais, das die Verbindung der K-Leitung (Diagnose) mit der W-Leitung (PCM serielle Daten) und die Trennung des internen Pull-up-Widerstands der W-Leitung gestattet, um die Kommunikation zwischen dem PCM und einem externen Prüfgerät zu ermöglichen.

Notüberbrückung der Wegfahrsperre

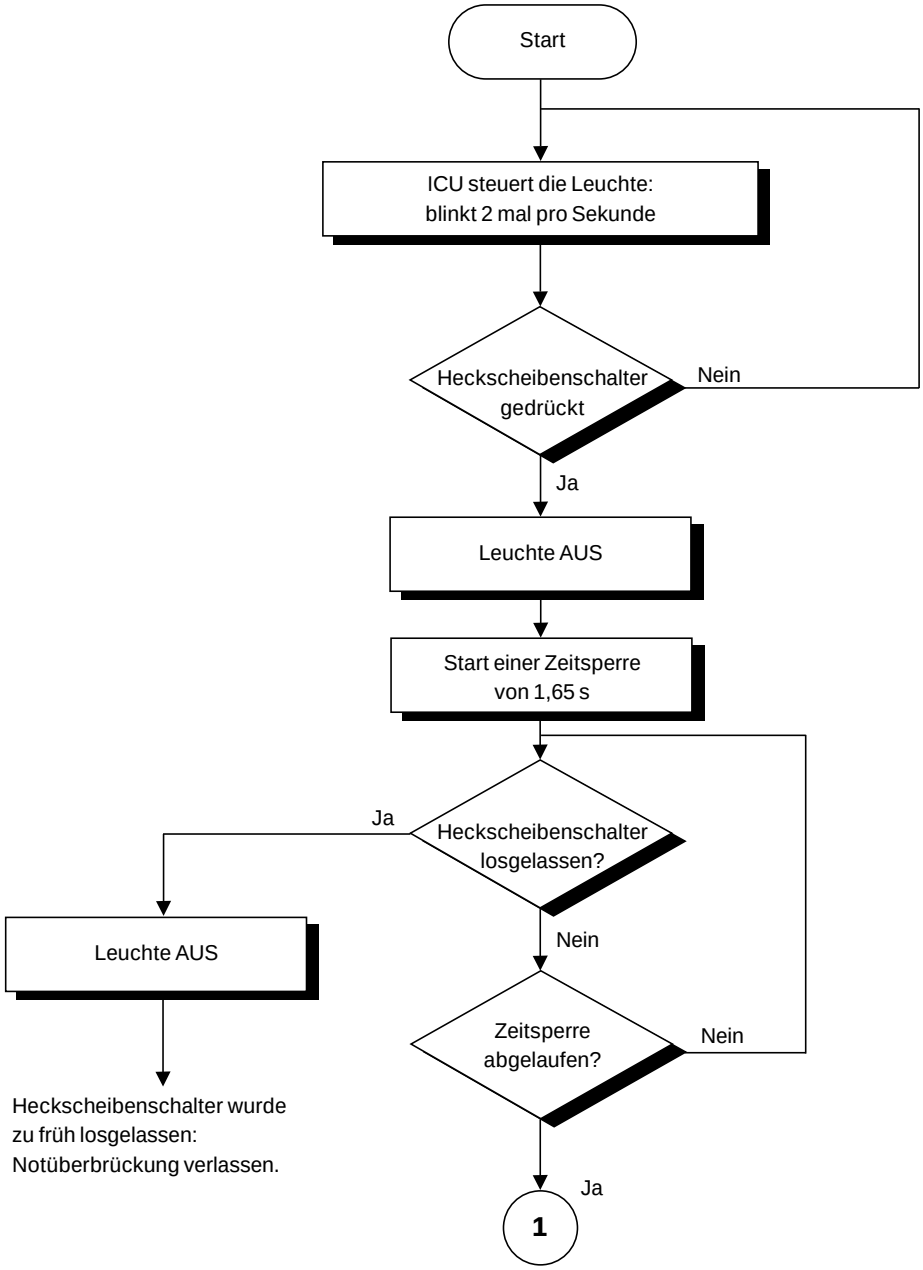
Falls der Transponder-Code nicht gelesen werden kann oder unbekannt ist, kann das ICU mit diesem Verfahren durch Eingabe des PIN-Codes über den Heckscheibenschalter entsperrt werden. 200 ms nach dem Einschalten der Zündung muß ein gültiger Transponder-Code empfangen worden sein, ansonsten bleibt das PCM „gesperrt“ und die Leuchte beginnt zweimal pro Sekunde zu blinken. Dies kann bei einer Fehlfunktion im Transponder, im Empfänger oder bei einem unbekannten Tansponder-Code geschehen. Der nachstehenden Tabelle ist zu entnehmen, ob eine Notüberbrückung entsprechend dem Status des ICU möglich ist.

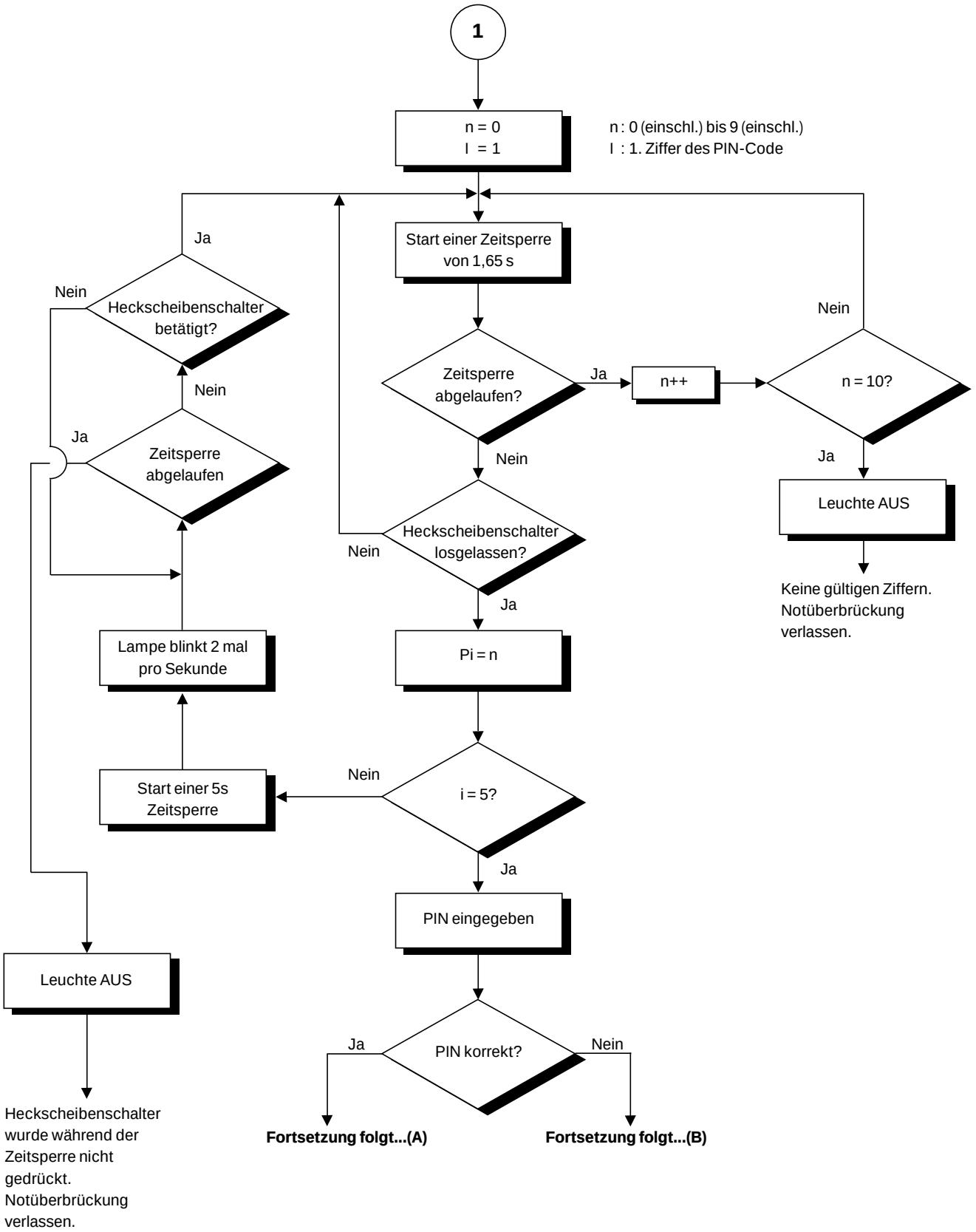
ICU-Status	Ist eine Notüberbrückung möglich?
Programmiert	Ja
Gelöscht	Ja
Ohne Programmierung	Nein

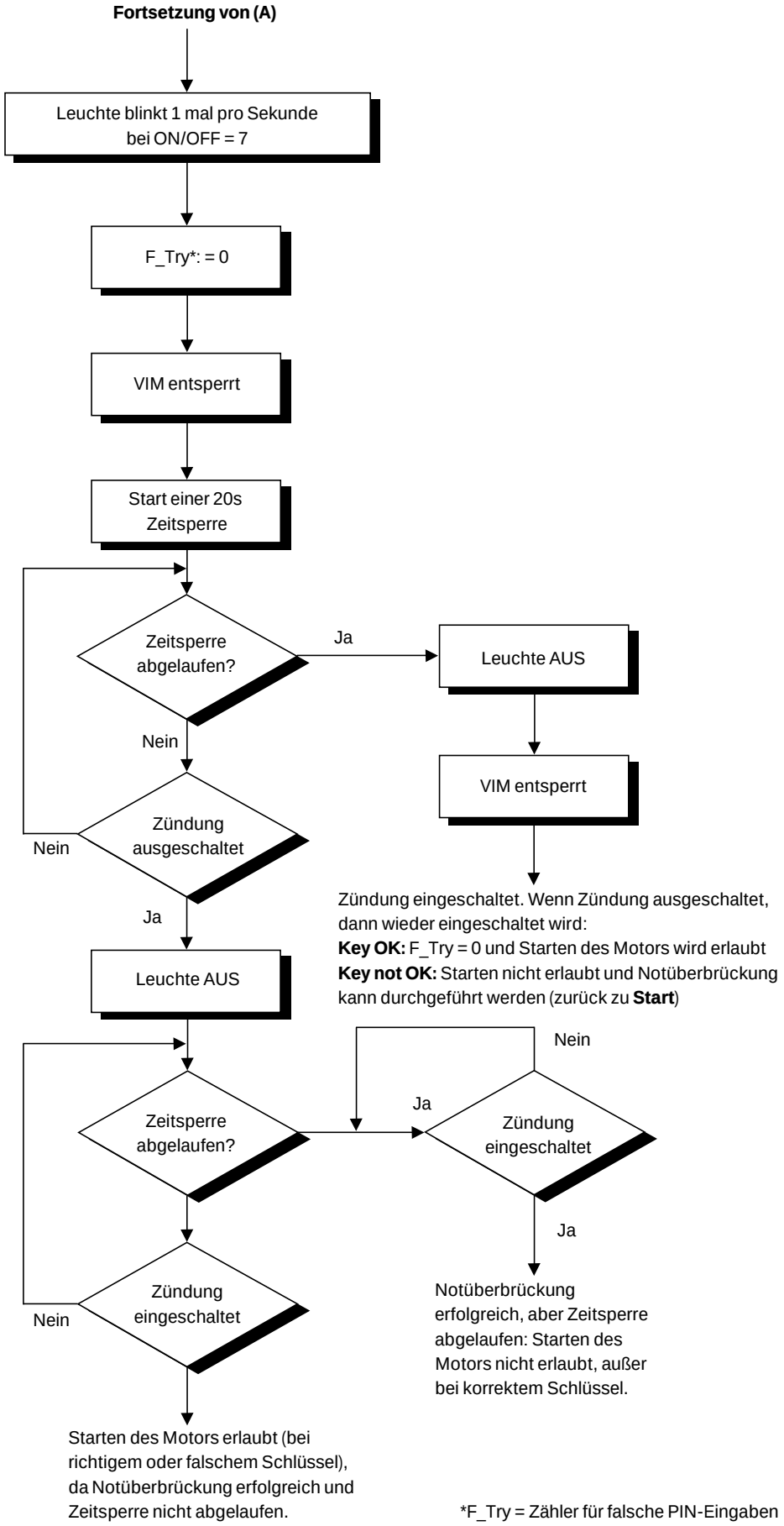


✱ *Hinweis*
Die folgenden Seiten (60-2-09 bis 60-2-15) enthalten Details zur Notüberbrückung.

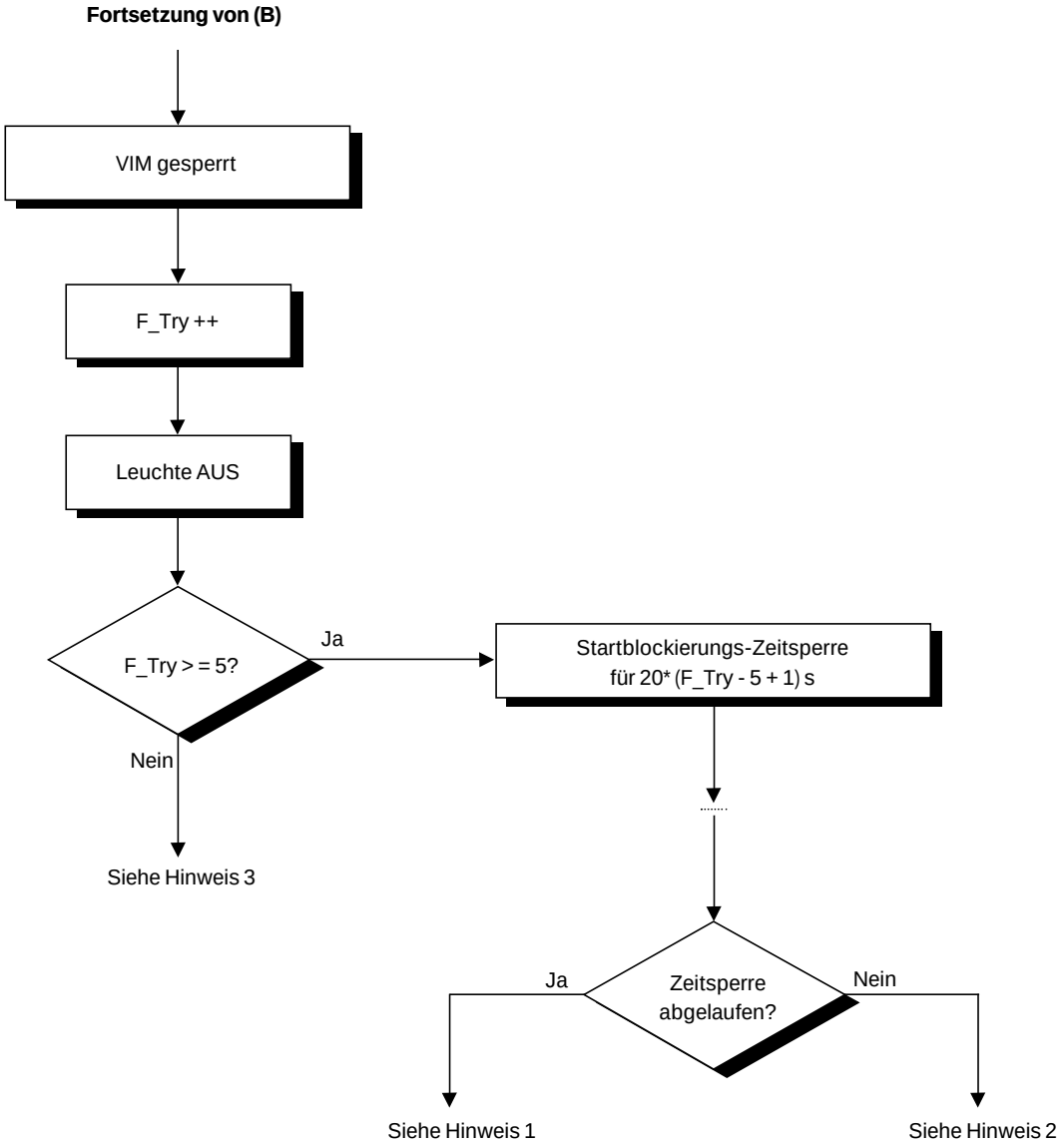
Der PIN-Code für die Notüberbrückung ist folgendermaßen einzugeben:




1
n = 0
I = 1
n : 0 (einschl.) bis 9 (einschl.)
I : 1. Ziffer des PIN-Code
Start einer Zeitsperre von 1,65 s
Zeitsperre abgelaufen?
Ja
n++
n = 10?
Nein
Ja
Leuchte AUS
Keine gültigen Ziffern. Notüberbrückung verlassen.
Nein
Heckscheibenschalter losgelassen?
Nein
Ja
Pi = n
i = 5?
Nein
Ja
Start einer 5s Zeitsperre
Lampe blinkt 2 mal pro Sekunde
Ja
Heckscheibenschalter betätigt?
Nein
Nein
Zeitsperre abgelaufen
Ja
Leuchte AUS
Heckscheibenschalter wurde während der Zeitsperre nicht gedrückt. Notüberbrückung verlassen.
PIN eingegeben
PIN korrekt?
Ja
Nein
Fortsetzung folgt...(A)
Fortsetzung folgt...(B)



*F_Try = Zähler für falsche PIN-Eingaben



*F_Try = Zähler für falsche PIN-Eingaben

Einfluß der Zündung auf die PIN-Eingabe

Vom Start bis „PIN eingegeben“ führt jede Unterbrechung der Zündung zum Ausschalten der Warnleuchte und zum Verlassen der Notüberbrückung.

Steuerung der Warnleuchte während der Zifferneingabe

Wenn die Zeitsperre zur Eingabe jeder PIN-Ziffern durch den Mechaniker läuft, wird die Leuchte wie folgt gesteuert: 275 ms EIN, dann 1375 ms AUS.
Während der Gesamtdauer der Zeitsperre von 1650 ms (unhabhängig vom Leuchten-Status) kann eine Ziffer für gültig befunden werden.

Notüberbrückung verlassen

„Notüberbrückung verlassen“ bedeutet im Zusammenwirken mit einer Anstiegflanke der Zündungskurve folgendes:

- Der Schlüssel kann gelesen werden und ist bekannt: F_Try wird zurückgesetzt und das Starten des Motors erlaubt.
- Der Schlüssel ist nicht lesbar oder unbekannt: Zurück zum „Start“.

F_Try

F_Try ist der Zähler für falsche PIN-Eingaben.

- F_Try erhöht sich bei falscher PIN-Eingabe.
- F_Try wird zurückgesetzt:
  → bei Eingabe des korrekten Pin-Codes
  → bei Einschalten der Zündung mit einem richtigen Schlüssel
- F_Try wird bei falschem PIN-Eingabeablauf nicht modifiziert:
  → Zündung wird ausgeschaltet
  → Heckscheibenschalter wird nicht innerhalb der Zeitsperre betätigt
  → Heckscheibenschalter wird vor „1“ losgelassen
  → Heckscheibenschalter wird nach „10“ nicht losgelassen (steht für Ziffer 0)

Blockierung

Eine Blockierung erfolgt, wenn 5 mal hintereinander ein falscher PIN-Code eingegeben wurde. Blockierung bedeutet, daß ein Starten des Motors nicht möglich ist (z.B. wird das ICU gesperrt) und der PIN-Code nicht eingegeben werden kann. Bei jeder weiteren Falscheingabe erhöht sich die Blockierzeit um 20 Sekunden. Die maximale Blockierzeit beträgt 60 Sekunden. Die Blockierung wird deaktiviert, wenn:

- die Zeitsperre abgelaufen ist. In diesem Fall bleibt das ICU gesperrt, aber der PIN-Code kann wiederholt werden.
- der Fahrer die Zündung mit einem richtigen Schlüssel einschaltet. In diesem Fall wird das ICU entsperrt.

PIN-Code korrekt eingegeben

Entspricht der PIN-Code dem gespeicherten PIN-Code, wird das ICU für 10 Sekunden entsperrt. Die Warnleuchte blinkt und signalisiert dem Fahrer, die Zündung ein- und dann wieder auszuschalten, damit ICU und PCM kommunizieren können und den Motor "entsperren". Bleibt die Zündung länger als 10 Sekunden ausgeschaltet, wird das ICU wieder gesperrt.

Hinweis 1

- Die Blockierzeit ist abgelaufen.
  Bei eingeschalteter Zündung: Die Leuchte beginnt 2 mal pro Sekunde zu blinken. Der Mechaniker hat einen weiteren Versuch zur Eingabe des PIN-Codes.
- Bei ausgeschalteter Zündung: Das Einschalten der Zündung erlaubt das Starten des Motors mit dem richtigen Schlüssel. Kann der Schlüssel nicht gelesen werden oder ist unbekannt, kann der Motor nicht gestartet werden.

Hinweis 2

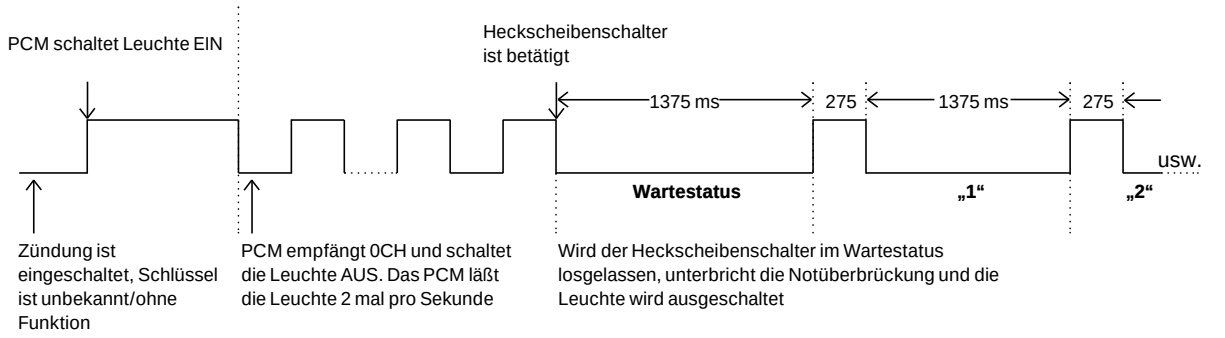
Die Blockierung ist beim Einschalten der Zündung noch aktiviert.

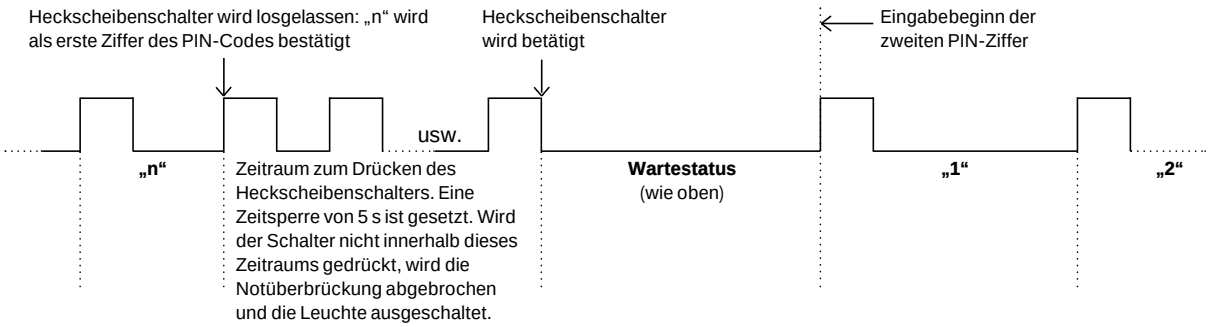
- Der Schlüssel kann gelesen werden und ist bekannt: die Blockierung wird deaktiviert und F_Try wird zurückgesetzt. Starten des Motors ist möglich.
- Der Schlüssel kann nicht gelesen werden oder ist unbekannt: die Blockierzeit wird erneut initialisiert und ein Starten des Motors ist nicht möglich. Bleibt die Zündung so lange eingeschaltet, bis die Zeitsperre abgelaufen ist, gelangt man wieder zurück zu Hinweis 1.

Hinweis 3

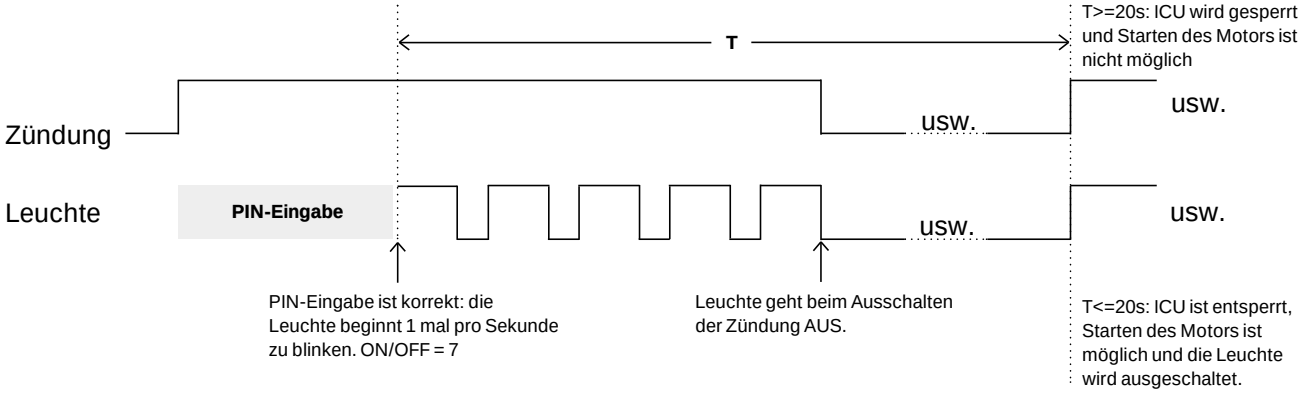
Wenn F-Try kleiner als 5 ist, gibt es keine Blockierung. Kann bei Einschalten der Zündung

- der Schlüssel gelesen werden und ist bekannt: F_Try wird zurückgesetzt und der Motor kann gestartet werden.
- der Schlüssel nicht gelesen werden oder ist unbekannt: Zurück zum „Start“

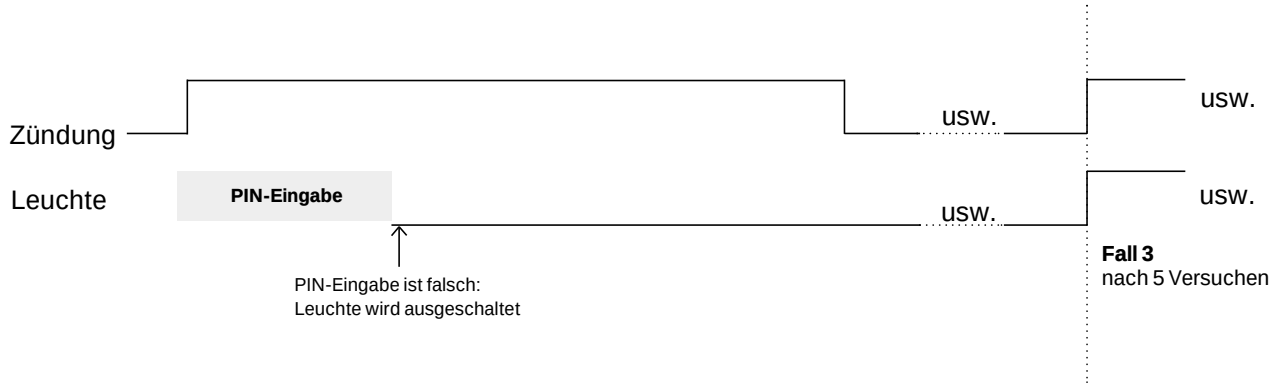




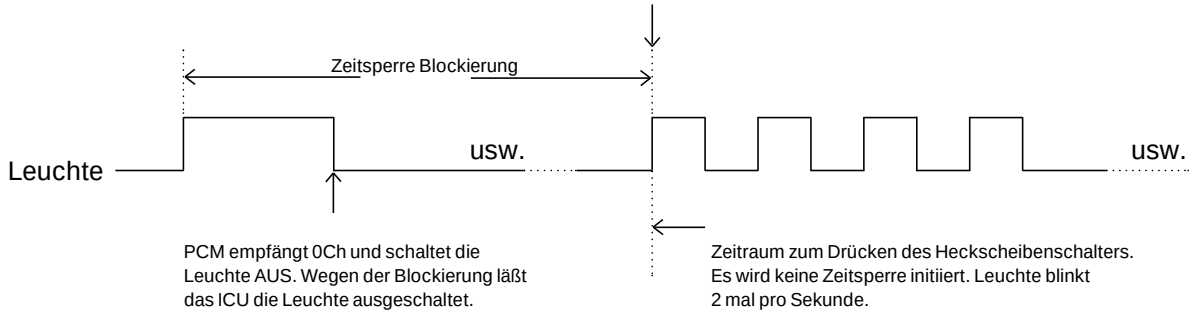
Fall 1: Der Transponder kann nicht gelesen werden. Die PIN-Eingabe ist korrekt, ohne Blockierung.



Fall 2: Der Transponder kann nicht gelesen werden. Die PIN-Eingabe ist falsch, ohne Blockierung.

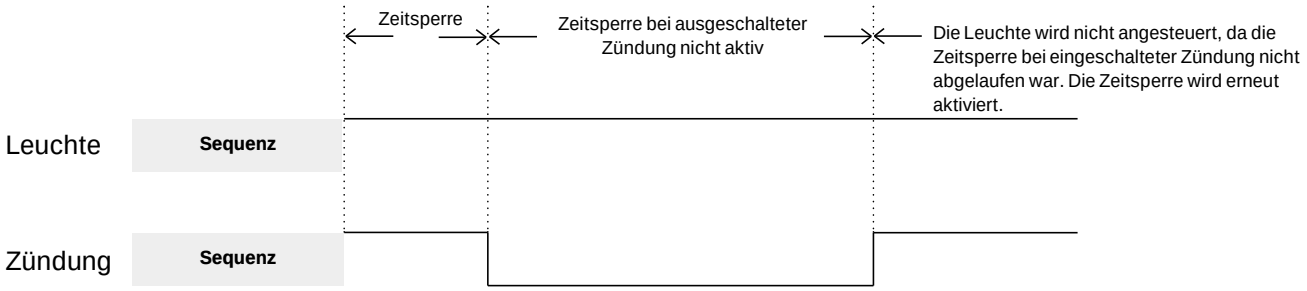


Fall 3: Der Transponder kann nicht gelesen werden, mit Blockierung.

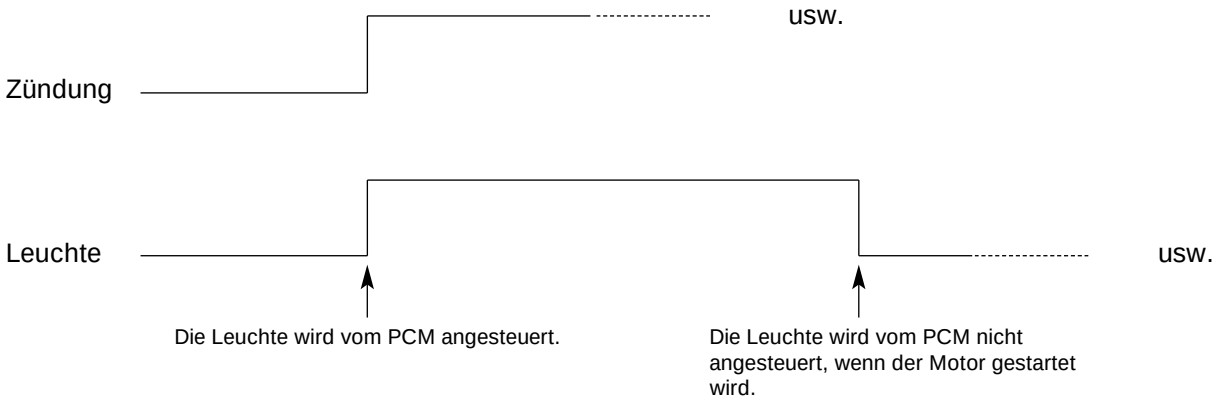


Bei eingeschalteter Zündung beginnt die Leuchte mit 2 Hz zu blinken.

Die Zündungs-Zeitsperre ist bei ausgeschalteter Zündung nicht aktiviert. Das nachstehende Bild zeigt die Auswirkung auf die Zündung bei einer Zeitsperre nach einer PIN-Eingabesequenz (5. Versuch):



Fall 4: Der Transponder kann gelesen werden und wird vom ICU erkannt.



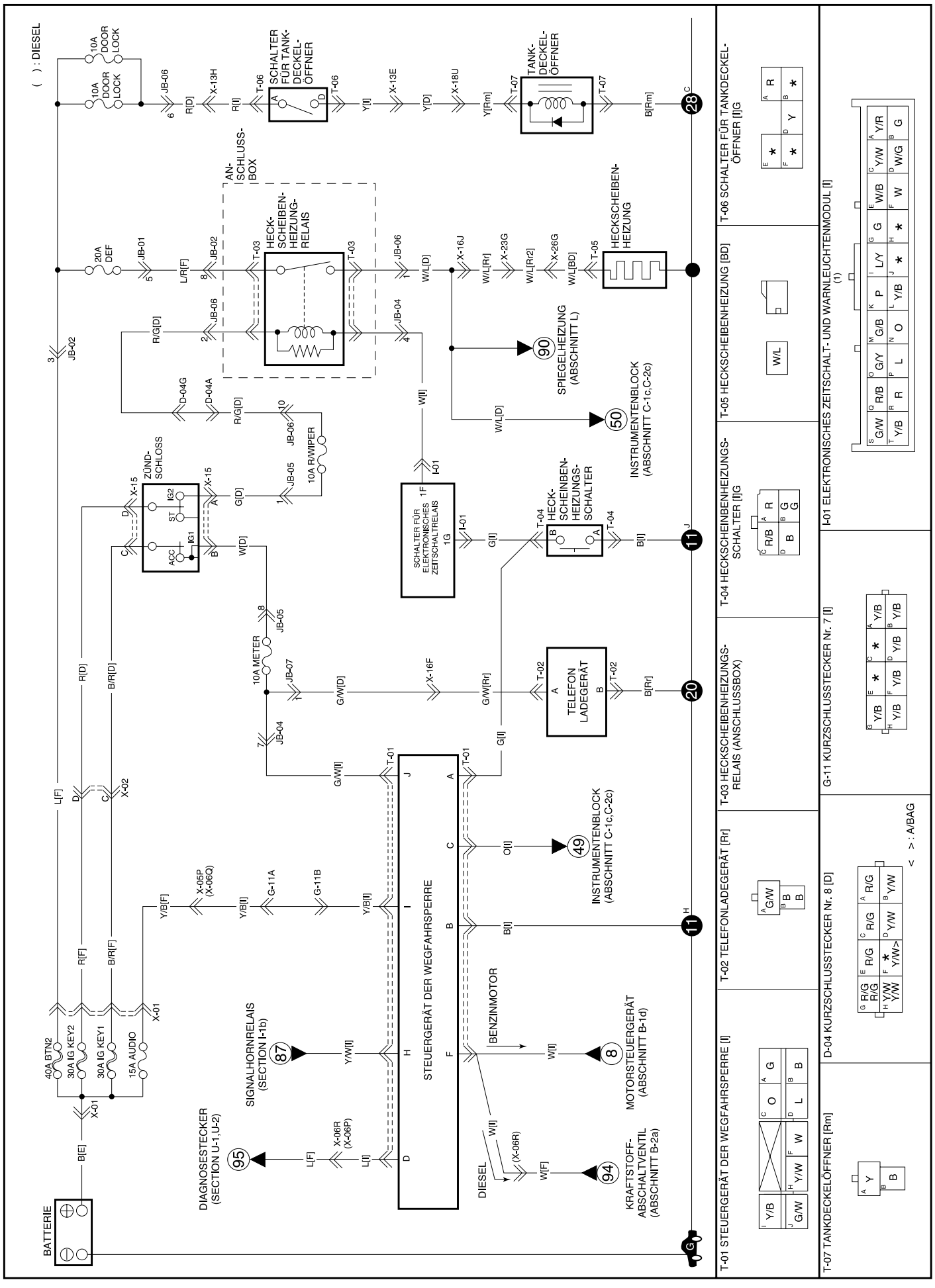
Das ICU bleibt gesperrt, wenn die Zeitsperre zurückgesetzt wird.

Signalmodus der Anzeigeleuchte

Die folgende Tabelle zeigt den Leuchten-Status in Abhängigkeit des aktuellen Funktionsmodus:

Modus	Leuchte IMMO	Frequenz	Arbeitszyklus EIN/AUS	Dauer
ICU gesperrt, Zündung AUS	AUS	–	–	Permanent
ICU entsperrt, Zündung AUS	AUS	–	–	Permanent
ICU gesperrt, Zündung EIN	Blinkt	2 Hz	1	Bis Heckscheibenschalter gedrückt oder Zndg. ausgeschaltet wird
ICU entsperrt, Zündung EIN	EIN	–	–	2 Sekunden
Notüberbrückung: Zahleneingabe	Blinkt	0,6 Hz	0,2	Heckscheibenschalter losgelassen, 10 x blinken oder Zündung wird ausgeschaltet
Nach PIN-Eingabe (richtiger Code)	Blinkt	0,5 Hz	7	Zündung ausgeschaltet
Nach PIN-Eingabe (falscher Code)	AUS	–	–	Permanent

Schaltplan


( ) : DIESEL
BATTERIE
40A BTN2
30A IG KEY2
30A IG KEY1
15A AUDIO
10A DOOR LOCK
20A DEF
ZÜND-SCHLOSS
10A METER
10A R/WIPER
AN-SCHLUSS-BOX
HECK-SCHEIBEN-HEIZUNG-RELAIS
SCHALTER FÜR TANK-DECKEL-ÖFFNER
TANK-DECKEL-ÖFFNER
HECKSCHEIBEN-HEIZUNG
HECK-SCHEIBEN-HEIZUNGS-SCHALTER
SCHALTER FÜR ELEKTRONISCHES ZEITSCHALTRELAIS 1G
TELEFON LADEGERÄT
STEUERGERÄT DER WEGFAHRSPERRE
BENZINMOTOR
DIESEL
SIGNALHORNRELAIS (SECTION I-1b)
DIAGNOSESTECKER (SECTION U-1,U-2)
MOTORSTEUERGERÄT (ABSCHNITT B-1d)
KRAFTSTOFF-ABSCHALTVENTIL (ABSCHNITT B-2a)
INSTRUMENTENBLOCK (ABSCHNITT C-1c,C-2c)
SPIEGELHEIZUNG (ABSCHNITT L)
T-01 STEUERGERÄT DER WEGFAHRSPERRE [I]
T-02 TELEFONLADEGERÄT [Rr]
T-03 HECKSCHEIBENHEIZUNGS-RELAIS (ANSCHLUSSBOX)
T-04 HECKSCHEIBENHEIZUNGS-SCHALTER [JG]
T-05 HECKSCHEIBENHEIZUNG [BD]
T-06 SCHALTER FÜR TANKDECKEL-ÖFFNER [JG]
I-01 ELEKTRONISCHES ZEITSCHALT- UND WARNLEUCHTENMODUL [I]
G-11 KURZSCHLUSSTECKER Nr. 7 [I]
D-04 KURZSCHLUSSTECKER Nr. 8 [D]
T-07 TANKDECKELÖFFNER [Rm]
< > : A/BAG

Technische Daten
Wegfahrsperre

Stromversorgung	(V)	Spannung	7 – 16
Stromverbrauch	(mA)	Standby	2
		Stromverbrauch max.	100
Temperaturbereich	(°C)	Betriebstemperatur	-40 – 85
		Lagertemperatur	-40 – 90
Antennentreiber		Typ	Differentialtreiber (H-Brücke)
Ausgangsleistung	(mA)	Sender	± 100
Eingangssignal	(mA)	Empfänger	± 40
Reset-Schwellenwert-Spannung		(V)	VB – 0,5
Spannungsbereich		(V)	0,5 – 35
Betriebsspannung		(V)	6 – 16
5 V-Spannungsreglerausgang		(V)	4,8 – 5,2

Prüfung des Dieselabschaltventils (DDS)

Hinweise

Das Dieselabschaltventil ist mit KJ-1 und Hi Scan Pro nicht diagnosefähig.
Zur Eingrenzung einer Störung zwischen dem Wegfahrsperrensteuergerät und dem Dieselabschaltventil Prüfungen entsprechend der folgenden Anleitung durchführen.

Meßgerät

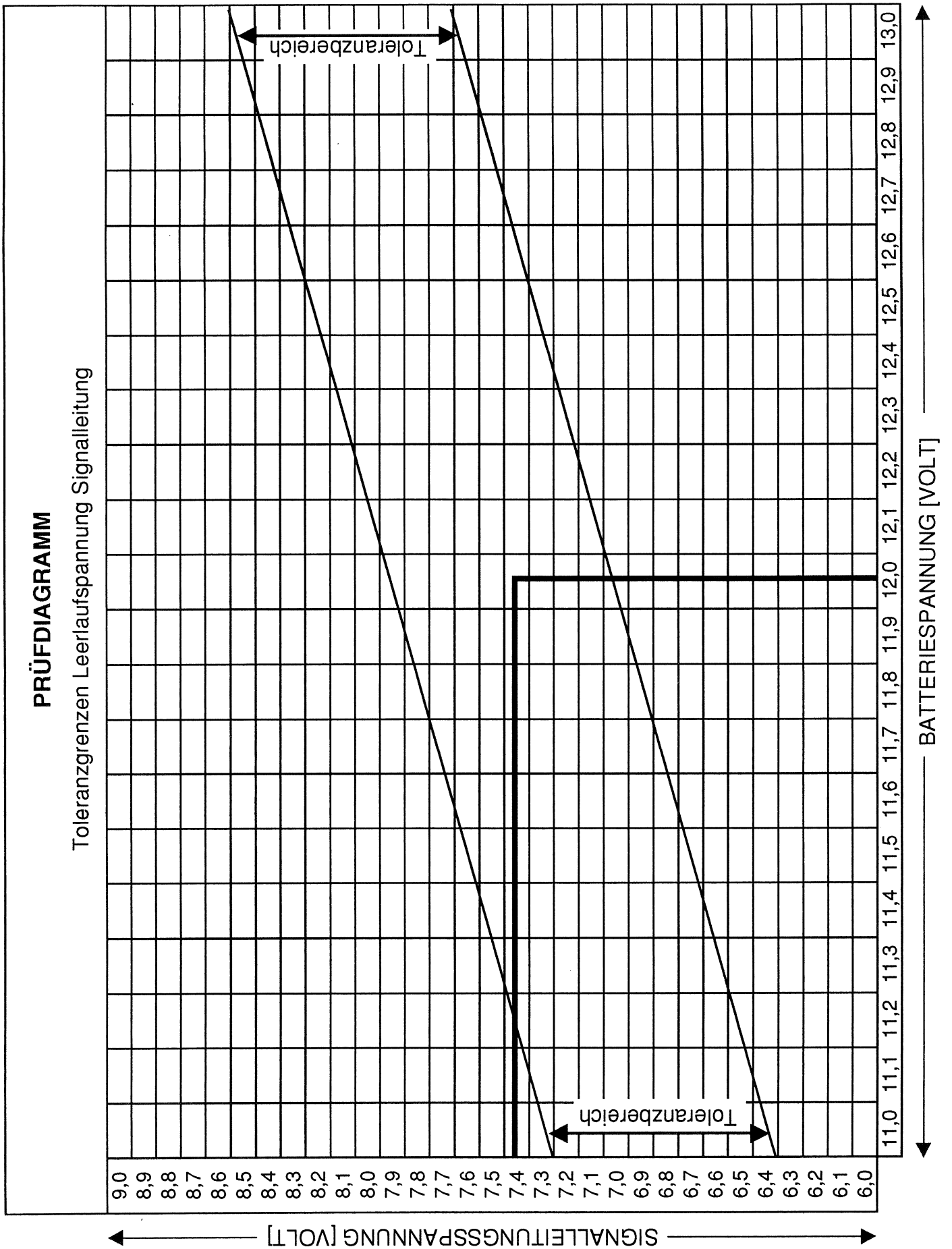
Es wird ein Voltmeter mit einem Meßbereich von 0 – 12V benötigt.

Prüfanleitung

Schritt	Prüfung	Bemerkung	Ergebnis
1	Steckerverbindung am DDS trennen	-	-
2	Kabel "schwarz/violett" mit Batterie-Pluspol verbinden	Dazu "fliegendes Kabel" zum Batterie-Pluspol legen.	-
3	Kabel "braun" mit Batterie-Minuspol verbinden.	Dazu "fliegendes Kabel" zum Batterie-Minuspol legen.	-
4	Batteriespannung zwischen den gelegten Kabeln "schwarz/violett" und "braun" messen und Spannungswert in das Prüfdiagramm eintragen.	Das Prüfdiagramm befindet sich auf dieser Blattrückseite.	Meßwert z.B. 12,05 V
5	Spannung zwischen Signalleitung "weiß/rot" und Kabel "braun" (-) messen und Spannungswert ebenfalls in das Prüfdiagramm eintragen	-	Meßwert z.B. 7,45 V
6	Kabel "weiß/rot" und "braun" nach der Prüfung abnehmen.	-	-

Auswertung

Meßergebnis	DDS-Signalausgang	Maßnahme
innerhalb des Toleranzbereiches	i.O.	-
außerhalb des Toleranzbereiches	nicht i.O.	Wenn das Meßergebnis außerhalb des Toleranzbereichs liegt, DDS bei einem Bosch-Dienst detailliert prüfen lassen.


PRÜFDIAGRAMM
Toleranzgrenzen Leerlaufspannung Signalleitung
Toleranzbereich
Toleranzbereich
SIGNALLEITUNGSSPANNUNG [VOLT]
9,0 8,9 8,8 8,7 8,6 8,5 8,4 8,3 8,2 8,1 8,0 7,9 7,8 7,7 7,6 7,5 7,4 7,3 7,2 7,1 7,0 6,9 6,8 6,7 6,6 6,5 6,4 6,3 6,2 6,1 6,0
11,0 11,1 11,2 11,3 11,4 11,5 11,6 11,7 11,8 11,9 12,0 12,1 12,2 12,3 12,4 12,5 12,6 12,7 12,8 12,9 13,0
BATTERIESPANNUNG [VOLT]

Schiebedach

Fehlersuchtabelle
Sonnendach 60-3-01

Technische Daten
Sonnendach 60-3-02

Funktionsbeschreibung
Sonnendach 60-3-03

Wartung am Fahrzeug
Glaseinsatz
Ausbau 60-3-04
Einbau 60-3-04
Sonnenblende
Ausbau 60-3-04
Einbau 60-3-04
Sonnendach
Ausbau 60-3-05
Einbau 60-3-05
Ablaufrinne
Ausbau 60-3-05
Einbau 60-3-05
Vordere Führung (Arretierung)
Ausbau 60-3-06
Einbau 60-3-06
Aufstellkulisse
Ausbau 60-3-06
Einbau 60-3-06
Seilzug
Ausbau 60-3-07
Einbau 60-3-07
Einstellung 60-3-08
Windabweiser
Ausbau 60-3-08
Einbau 60-3-08
Motorinitialisierung 60-3-08

Fehlersuchtabelle

Sonnendach

Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
Eindringendes Wasser	Dichtung fehlerhaft Falsches Spaltmaß zwischen Glasscheibe und Dachöffnung Kniestück und/oder Schlauch fehlerhaft Ablaufschlauch verstopft	Instandsetzen oder ersetzen Spaltmaß korrigieren Kniestück / Schlauch ersetzen Ablaßschlauch reinigen
Vibrationsgeräusche beim Öffnen	Führungsschiene ohne Schmierung / verzogen Hintere Führung fehlerhaft	Fetten / ersetzen Hintere Führung ersetzen
Schließgeräusche	Falsche Grundstellung Arretierung fehlerhaft	Einstellen Arretierung einstellen/ersetzen
Aufstellgeräusche	Aufstellmechanismus nicht gefettet Arretierung fehlerhaft	Fetten Arretierung einstellen/ersetzen
Windgeräusche	Falsches Spaltmaß zwischen Glasscheibe und Dachöffnung	Spaltmaß korrigieren
Sonnendach hält in falscher Position	Sonnendach manuell verstellt Stromversorgung unterbrochen	Motorinitialisierung durchführen Stromversorgung herstellen
Sonnendach funktioniert nicht (Scheibe kann mit Kurbel bewegt werden)	Sicherung durchgebrannt Kabelstrang unterbrochen/kurzgeschlossen Sonnendachschalter fehlerhaft Antriebsmotor fehlerhaft	Sicherung ersetzen Kabelstrang instandsetzen / ersetz. Sonnendachschalter ersetzen Motor ersetzen

Elektrik-Diagnose, siehe Schaltplanbuch.

Technische Daten

Sonnendach

Anzugsdrehmomente

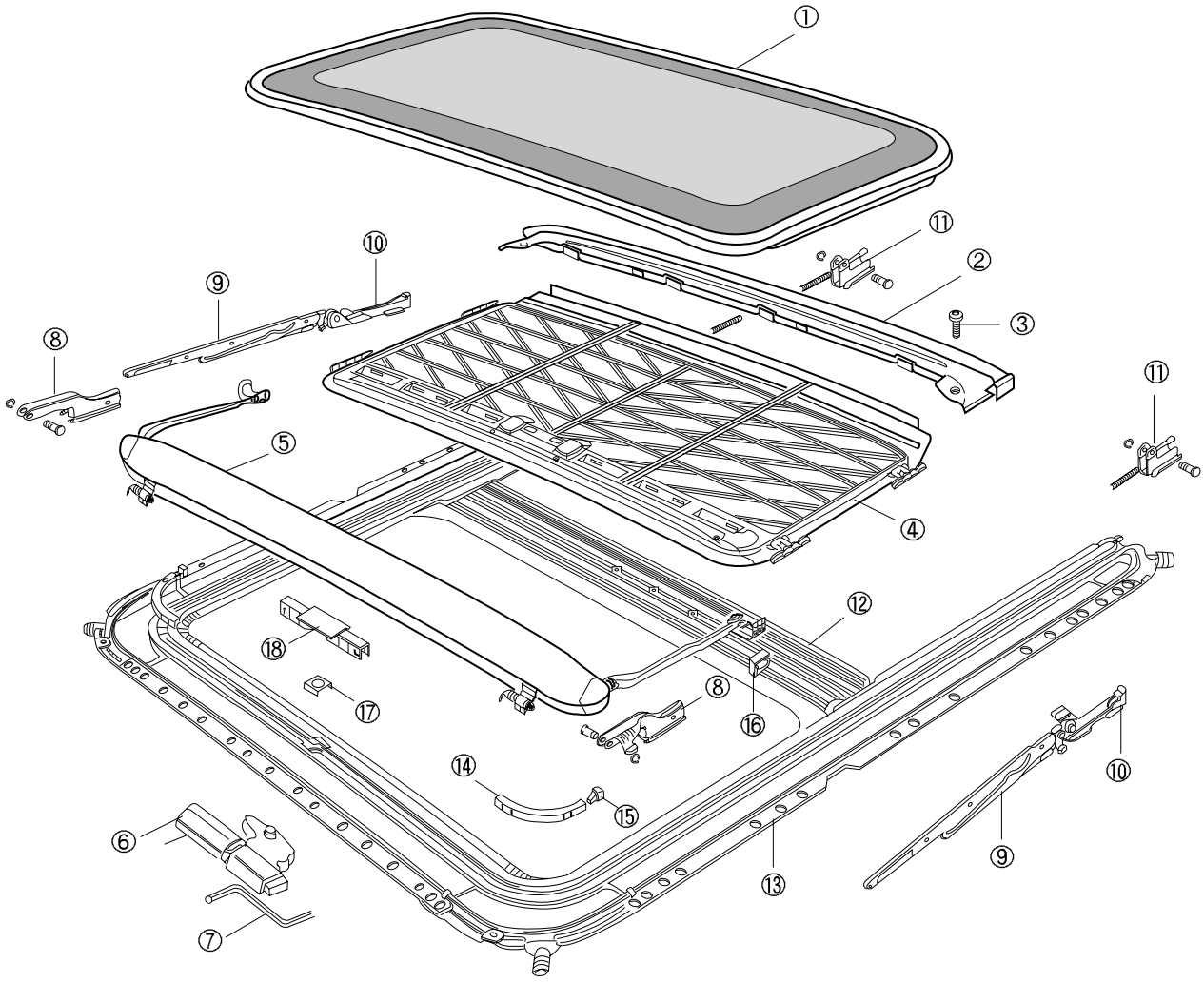
Position	Anzugsdrehmoment Nm
Befestigungsschrauben Glasscheibe	5
Befestigungsschrauben U-Rahmen	4

Spaltmaße

Position	Spaltmaß mm
Dachkante - Glasscheibe (vorn)	-1 bis 0
Dachkante - Glasscheibe (hinten)	0 bis 1

Funktionsbeschreibung

Sonnendach



(1) Glaseinsatz
(2) Ablaufrinne
(3) Schraube
(4) Sonnenblende
(5) Windabweiser
(6) Antriebsmotor
(7) Handkurbel
(8) Vordere Führung
(9) Aufstellkulisse
(10) Führung
(11) Hintere Führung
(12) Querstrebe
(13) U-Rahmen
(14) Kniestück
(15) Gummianschlag
(16) Einsatz Kabelführung
(17) Federklammer
(18) Abdeckung

Wartung am Fahrzeug

Glaseinsatz

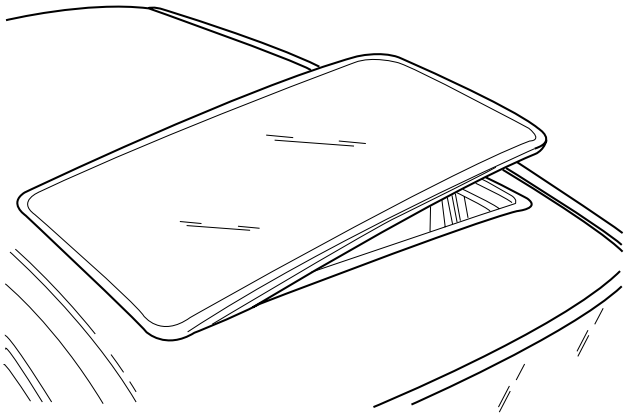
Ausbau

1. Sonnenblende vollständig nach hinten schieben.
2. Befestigungsschrauben (4 Stck.) lösen und Glasscheibe vorsichtig abheben.

✻ *Hinweis*
Dachblech nicht mit dem Glaseinsatz verkratzen.

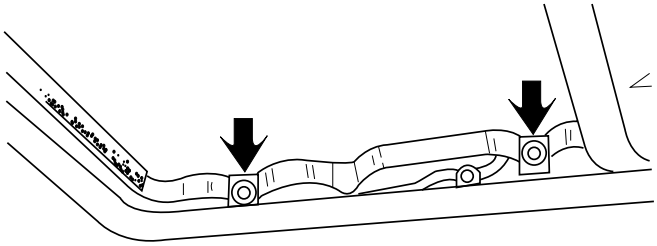
Einbau

1. Glasscheibe in die Dachöffnung einsetzen.



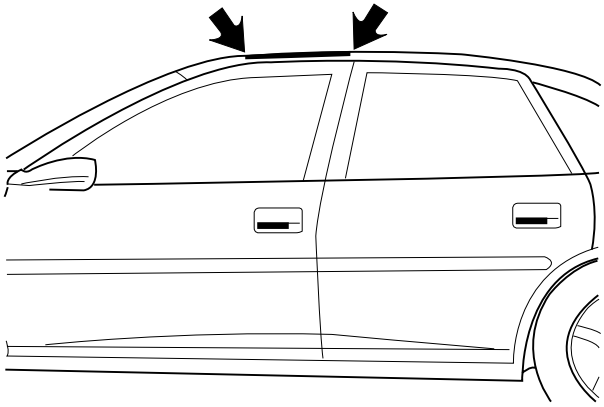
AV2A60039

2. Befestigungsschrauben der Glasscheibe leicht von Hand anziehen.



AV2A60054

3. Spaltmaß zwischen Glaseinsatz und Dachkante einstellen.



AV2A60042

Zulässiges Spaltmaß:

Vorn:	**-1 bis 0 mm**
Hinten:	**0 bis 1 mm**

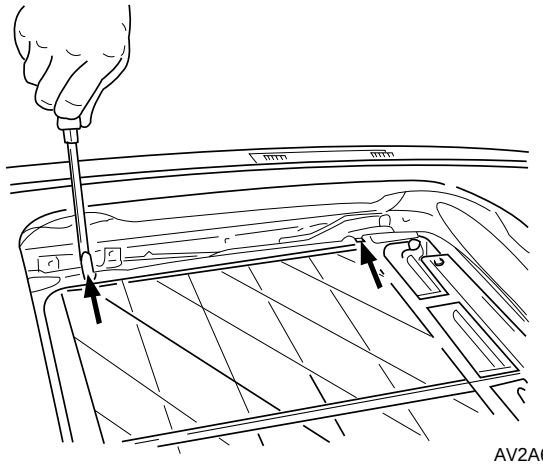
4. Befestigungsschrauben festziehen.

Anzugsdrehmoment: 5 Nm

Sonnenblende

Ausbau

1. Glaseinsatz ausbauen.
2. Ablaufrinne abbauen.
3. Sonnenblende vollständig schließen.
4. Klammern vom U-Rahmen lösen.



AV2A60041

5. Sonnenblende abbauen.

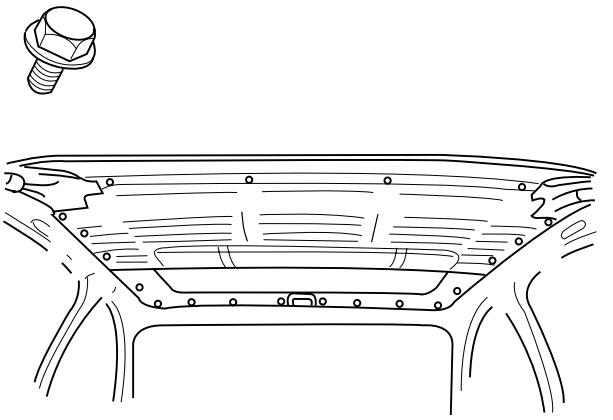
Einbau

1. In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

Sonnendach

Ausbau

1. Glaseinsatz ausbauen.
2. Dachhimmel abbauen.
3. Ablaufschläuche von den Kniestücken abziehen.
4. Befestigungsschrauben und -muttern des Sonnendachrahmens lösen.



AV2A60040

5. Sonnendacheinheit komplett entnehmen.

✱ *Hinweis*
Sonnendach zu zweit herausnehmen.

Einbau

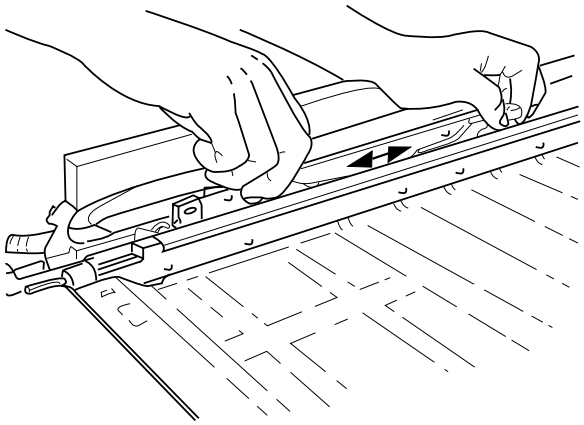
1. Sonnendacheinheit in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

Anzugsdrehmoment: 4 Nm

Ablaufrinne

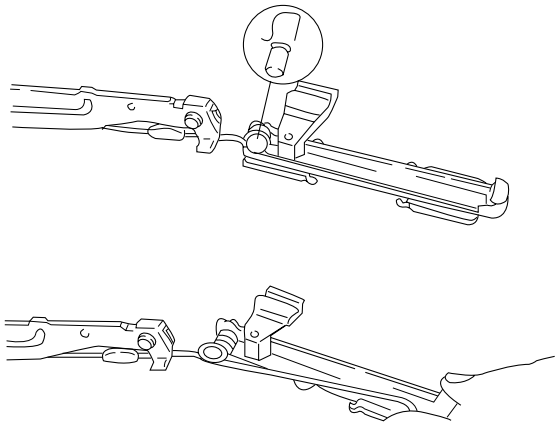
Ausbau

1. Sonnendacheinheit komplett ausbauen.
2. Glaseinsatz ausbauen.
3. Ablaufrinne abbauen.
4. Antriebsmotor abbauen.
5. Aufstellkulisse nach hinten aus dem U-Rahmen drücken.



AV2A60040

6. Klammer, Haltefeder und Stift lösen.



AV2A60043

7. Ablaufrinnenführung abbauen.

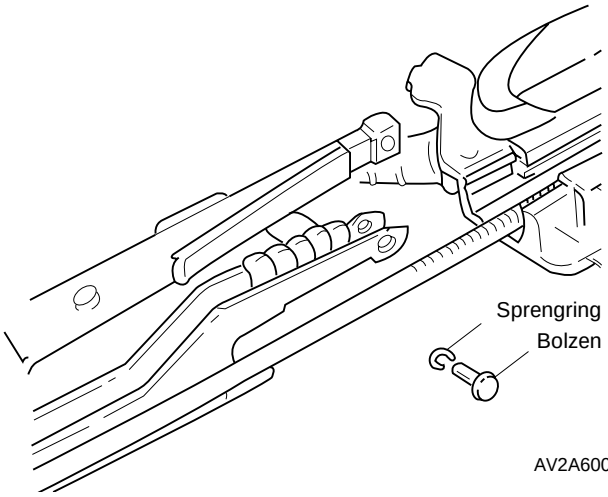
Einbau

1. Ablaufrinne in umgekehrter Reihenfolge anbauen.

Vordere Führung (Arretierung)

Ausbau

1. Sonnendacheinheit komplett ausbauen.
2. Glaseinsatz ausbauen.
3. Antriebsmotor abbauen.
4. Ablaufrinne abbauen.
5. Aufstellkulisse mit Seilzug nach hinten ziehen.
6. Sprengring und Bolzen abbauen.
7. Vordere Führung (Arretierung) abbauen.



AV2A60044

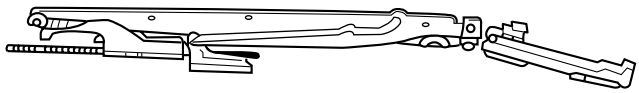
Einbau

1. Vordere Führung (Arretierung) in umgekehrter Reihenfolge anbauen.

Aufstellkulisse

Ausbau

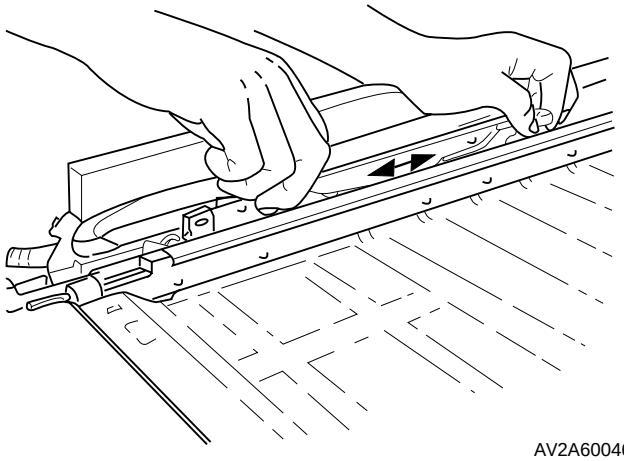
1. Sonnendacheinheit komplett ausbauen.
2. Glaseinheit ausbauen.
3. Antriebsmotor abbauen.
4. Ablaufrinne abbauen.
5. Aufstellkulisse mit Seilzug nach hinten herausziehen.



AV2A60045

Einbau

1. Aufstellkulisse mit Seilzug in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

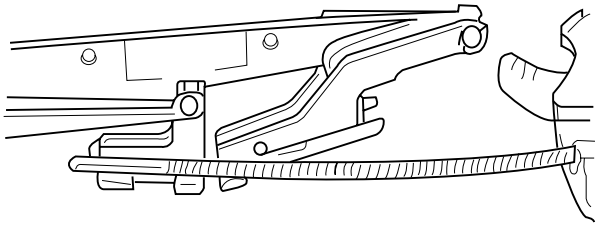


AV2A60046

Seilzug

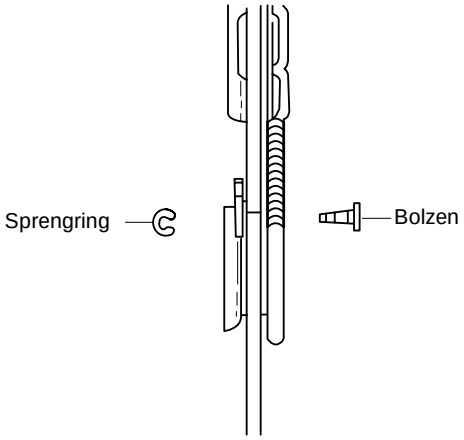
Ausbau

1. Sonnendacheinheit komplett ausbauen.
2. Glaseinsatz ausbauen.
3. Antriebsmotor abbauen.
4. Ablaufrinne abbauen.
5. Aufstellkulisse mit Seilzug nach hinten herausziehen.



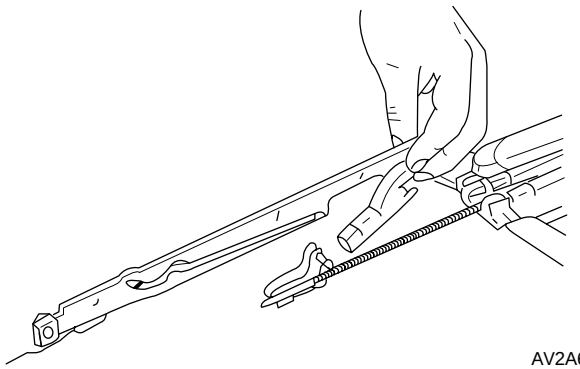
AV2A60047

6. Sprengring und Bolzen abbauen.



AV2A60048

7. Seilzug mit Führung von der Aufstellkulisse abbauen.



AV2A60049

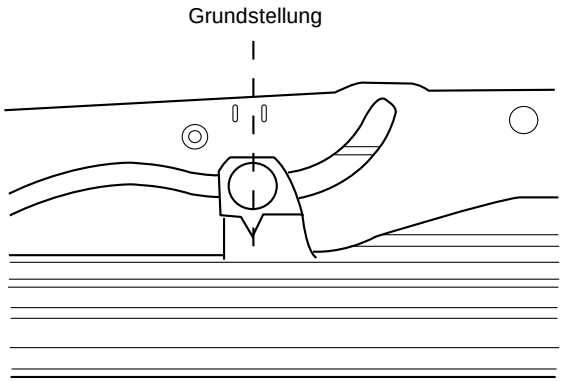
Einbau

1. Seilzug in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

Achtung
Seilzüge immer beidseitig ersetzen.

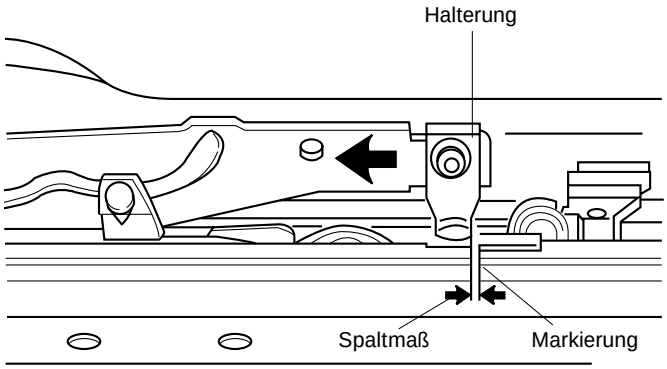
Einstellung

1. Glaseinsatz, Ablaufrinne und Stellmotor abbauen.
2. Aufstellkulisse kräftig nach vorn und anschließend kräftig zurück schieben.
3. Aufstellkulisse schrittweise weiter nach vorn schieben, falls sie klemmt.
4. Bolzen ausrichten (siehe Abbildung).
5. Antriebsmotor anbauen.
6. Aufstellkulisse und Handkurbel ausrichten (siehe Abbildung).



AV2A60050

7. Befestigungsschraube der Halterung lösen.
8. Spaltmaß zwischen Halterung und Markierung einstellen (siehe Abbildung).



AV2A60051

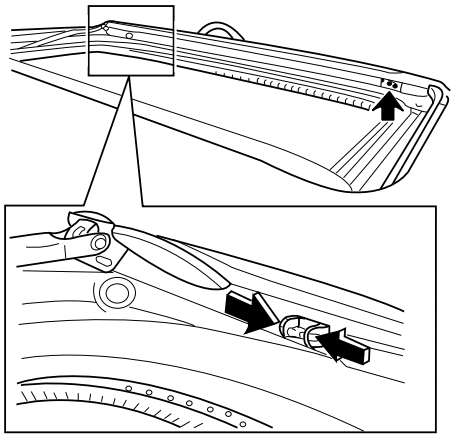
Zulässiges Spaltmaß: 0 - 1 mm

9. Halterschraube festziehen.
10. Ablaufrinne und Glaseinsatz einbauen.

Windabweiser

Ausbau

1. Sonnendach zur Hälfte öffnen.
2. Windabweiser durch Zusammendrücken der oberen Scharnierklammer vom U-Rahmen trennen.



AV2A60052

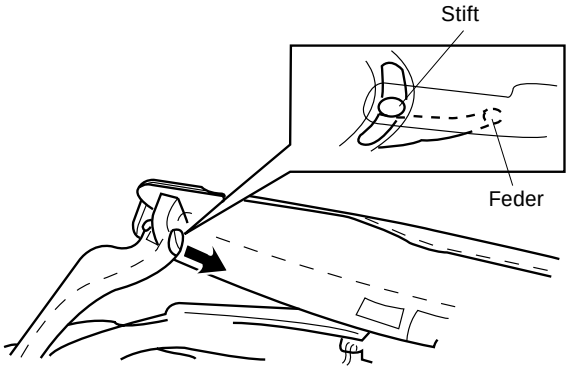
3. Sprengring und Bolzen abbauen.

4. Windabweiser abbauen.

Einbau

1. Windabweiser in umgekehrter Reihenfolge anbauen.

Achtung
Obere Stiftfeder nicht vergessen.



AV2A60053

Motorinitialisierung

1. Batteriemassekabel abklemmen.
2. Kabelstecker des Antriebsmotors abklemmen.
3. Kabelstecker des Motors und Batteriemassekabel wieder anklemmen.
4. Sonnendachschalter betätigen und Sonnendach vollständig aufstellen.
5. Schalter zum Schließen des Sonnendachs für etwa fünf Sekunden gedrückt halten während sich das Sonnendach in der Stellung “aufgestellt” befindet.

Klimaanlage

Fehlersuche
- **Fehlersuche-Übersicht** 62-01
- **Fehlersuchtabelle** 62-01
  - Gebläse läßt sich nicht abschalten 62-01
  - Gebläse läßt sich nicht einschalten 62-02
  - Gebläseschalter in Stufe 1 ohne Funktion 62-02
  - Gebläseschalter in Stufe 2 ohne Funktion 62-02
  - Gebläseschalter in Stufe 3 ohne Funktion 62-03
  - Gebläseschalter in Stufe 4 ohne Funktion 62-03
  - Luftstromaustritt nicht verstellbar 62-03
  - Warm/Kalt-Luftmischung ohne Funktion 62-04
  - Umluft-/Frischluftschaltung ohne Funktion 62-04
  - Kompressor ohne Funktion (Kondensatorlüfter i.O.) 62-05
  - Kondensatorlüfter ohne Funktion (Kompressorkupplung i.O.) 62-05
  - Kompressor und Kondensatorlüfter ohne Funktion 62-06
  - Kühlung unzureichend, unregelmäßig oder Ausfall 62-07

Schaltpläne
- **Klimaanlage** 62-09

Technische Daten
- **Klimaanlage/Heizung** 62-14

Beschreibung und Funktion
- **Klimaanlage (A/C)** 62-15
  - Klimaanlagenrelais 62-16
  - Gebläse 62-16
  - Gebläsemotor 62-16
  - Kompressor 62-16
  - Kompressorkupplung 62-16
  - Kondensator 62-16
  - Kondensatorlüfter 62-16
  - Gebläse-/Verdampfereinheit 62-16
  - Verdampfer 62-16
  - Expansionsventil 62-16
  - Frischluft-/Umluft-Stellmotor 62-16
  - Heizung 62-16
  - Schläuche und Rohre 62-16
  - Trocknerflasche 62-16
  - Wartungsanschlüsse 62-16

Kühlmittel

Kühlmittel R-134a 62-17
Kennzeichnung von R-134a- und R-12-Anlagen 62-17
Vorsichtsmaßnahmen 62-17
Sicherheitsvorkehrungen 62-18

Grundsätzliche Wartungsarbeiten

Kühlmittelbehälter-Wartungsventil 62-18
Meßgerät anschließen 62-19
Dichtigkeitsprüfung 62-19
Kühlmittel ablassen 62-20
System evakuieren 62-20
Anlage befüllen 62-21
Funktionsprüfung 62-22

Wartung am Fahrzeug

Doppeldruckschalter

Prüfung 62-24

Relais

Prüfung 62-24

Vordere Gebläse-/Verdampfereinheit

Ausbau 62-26
Einbau 62-26

Hintere Gebläse-/Verdampfereinheit

Ansicht 62-27
Ausbau 62-28
Einbau 62-28

Vorderer Gebläsemotor

Prüfung 62-28

Hinterer Gebläsemotor

Prüfung 62-29

Gebläsemotor-Widerstände

Prüfung 62-29

Gebläseschalter

Prüfung 62-30

Kompressor - KV6 Benzin

Ausbau 62-31
Prüfung 62-31
Einbau 62-32

Kompressor - J3 TCI Diesel

Ausbau 62-33
Prüfung 62-33
Einbau 62-34

Kondensator

Ausbau 62-34
Prüfung 62-34
Einbau 62-35

Kondensatorlüfter

Prüfung 62-35
Ausbau 62-35
Einbau 62-35

Luftkanalsensor
Prüfung 62-36
Umluft-/Frischluft-Stellmotor
Prüfung 62-36
Heizung
Ausbau 62-37
Einbau 62-37
Luftmischung-Stellmotor
Prüfung 62-38
Modus-Stellmotor
Prüfung 62-38
Trocknerflasche
Ausbau 62-39
Einbau 62-39
Expansionsventil
Einbau 62-40

Fehlersuche

Fehlersuche-Übersicht

Fehlerbeschreibung		Siehe Seite
Gebläse läßt sich nicht abschalten		62-01
Gebläse läßt sich nicht einschalten		62-02
Gebläseschalter in Stufe 1 ohne Funktion		
Gebläseschalter in Stufe 2 ohne Funktion		
Gebläseschalter in Stufe 3 ohne Funktion		62-03
Gebläseschalter in Stufe 4 ohne Funktion		
Luftstromaustritt nicht verstellbar		
Warm/Kalt-Luftmischung ohne Funktion		62-04
Umluft-/Frischluftschaltung ohne Funktion		
Kompressor ohne Funktion (Kondensatorlüfter i.O.)		62-05
Kondensatorlüfter ohne Funktion (Kompressorkupplung i.O.)		
Kompressor und Kondensatorlüfter ohne Funktion		62-07
Kühlmitteldruck prüfen	Unzureichende Kühlung	
	Unregelmäßige Kühlung	
	Keine Kühlung	

✱ *Hinweis*
Schaltpläne (S. 62-09 bis 62-13) für die Fehlersuche verwenden.

Fehlersuchtabelle

Fehler: Gebläse läßt sich nicht abschalten

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Stecker G01 des Gebläseschalters abklemmen. Zündung EIN. Prüfen, ob der Gebläsemotor arbeitet.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Gebläseschalter prüfen.
2	Zündung AUS. Stecker G19 des Widerstands abklemmen. Zündung EIN. Prüfen, ob der Gebläsemotor arbeitet.	Ja	Verkabelung zwischen Gebläsemotor und Widerstand und zwischen Gebläsemotor und Gebläseschalter prüfen.
		Nein	Kabelstrang zwischen Widerstand und Gebläseschalter prüfen.

Kabelstecker	G19	G18	G01
Klemme	B	B	-
	-	B	3F

Kabelstecker	G19	G01
Klemme	A	3E
	C	3D
	D	3B

Fehler: Gebläse läßt sich nicht einschalten

<table>
<tr><th>Schritt</th><th>Prüfung</th><th></th><th>Maßnahme</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">Sicherungen FRONT WIPER (15A) und FRONT HEATER (30A) prüfen. Sind die Sicherungen i.O.?</td><td>Ja</td><td>Mit nächstem Schritt fortfahren.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Sicherung ersetzen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">Zündung EIN. Gebläseschalter einschalten und prüfen, ob am Gebläsemotorstecker G18-A(B/R) eine Spannung von 12 V anliegt.</td><td>Ja</td><td>Mit nächstem Schritt fortfahren.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Kabelstrang zwischen Sicherung und Gebläsemotorstecker G18-A(B/R) prüfen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">Prüfen, ob am Gebläsemotorstecker G18-B(L) eine Spannung von 12 V anliegt.</td><td>Ja</td><td>Mit nächstem Schritt fortfahren.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Gebläsemotor prüfen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">Prüfen, ob am Widerstandstecker G19-D(L) eine Spannung von 12 V anliegt.</td><td>Ja</td><td>Mit nächstem Schritt fortfahren.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Kabelstrang zwischen Gebläsemotor-stecker G18-B(L) und Widerstandstecker G19-D(L) prüfen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">Prüfen, ob am Gebläsemotorstecker eine Spannung von 12 V anliegt.
<table><tr><th>Kabelstecker</th><th>Klemme</th><th>Kabelfarbe</th></tr><tr><td rowspan="3">G01</td><td>3B</td><td>Y</td></tr><tr><td>3D</td><td>R</td></tr><tr><td>3E</td><td>G</td></tr></table></td><td>Ja</td><td>Masseanschluß und Kabelstrang zwischen Gebläseschalter G01-34(B) und Masse prüfen. Falls OK, Gebläseschalter prüfen.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Kabelstrang zwischen Widerstand G19 und Gebläseschalter G01 prüfen. Falls OK, Widerstand prüfen.
<table><tr><th>Kabelstecker</th><th>G19</th><th>G01</th></tr><tr><td rowspan="3">Klemme</td><td>D</td><td>3B</td></tr><tr><td>C</td><td>3D</td></tr><tr><td>A</td><td>3E</td></tr></table></td></tr>
</table>

Fehler: Gebläseschalter in Stufe 1 ohne Funktion

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung EIN. Gebläseschalter in Stufe 1 schalten und prüfen, ob am Widerstand G19-D(Y) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Widerstand prüfen und ggf. ersetzen.
2	Prüfen, ob am Gebläseschalterstecker G01-3B(Y) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Gebläseschalter prüfen.
		Nein	Kabelstrang zwischen Gebläseschalter-stecker G01-3B(Y) und Widerstand-stecker G19-D(Y) prüfen.

Fehler: Gebläseschalter in Stufe 2 ohne Funktion

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung EIN. Gebläseschalter in Stufe 2 schalten und prüfen, ob am Widerstand G19-C(R) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Widerstand prüfen und ggf. ersetzen.
2	Prüfen, ob am Gebläseschalterstecker G01-3D(R) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Gebläseschalter prüfen.
		Nein	Kabelstrang zwischen Gebläse-schalterstecker G01-3D(R) und Widerstandstecker G19-C(R) prüfen.

Fehler: Gebläseschalter in Stufe 3 ohne Funktion

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung EIN. Gebläseschalter in Stufe 3 schalten und prüfen, ob am Widerstand G19-A(G) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Widerstand prüfen und ggf. ersetzen.
2	Prüfen, ob am Gebläseschalterstecker G01-3E(G) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Gebläseschalter prüfen.
		Nein	Kabelstrang zwischen Gebläse-schalterstecker G01-3E(G) und Widerstandstecker G19-A(G) prüfen.

Fehler: Gebläseschalter in Stufe 4 ohne Funktion

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung EIN. Gebläseschalter in Stufe 4 schalten und prüfen, ob am Gebläseschalterstecker G01-3F(L) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Gebläseschalter prüfen.
		Nein	Kabelstrang zwischen Gebläseschalter-stecker G01-3F(L) und Gebläsemotor-stecker G18-2(L) prüfen.

Fehler: Luftstromaustritt nicht verstellbar

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung AUS. Lüftungsmodus-Schalterstecker G20 abklemmen.	-	
2	Prüfen, ob am Lüftungsmodus-Stellmotorstecker G20-B(R/G) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen Lüftungsmodus-Stellmotor und Sicherung prüfen.
3	Auf Durchgang zwischen Lüftungsmodus-Stellmotorstecker G20-D(B) und Masse G200 prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Schwarzes Kabel instandsetzen oder ersetzen.
4	Prüfen, ob der Lüftungsmodus-Stellmotor ordnungsgemäß funktioniert. "*Siehe Lüftungsmodus-Stellmotor/Prüfung. Seite 62-38*"	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Lüftungsmodus-Stellmotor ersetzen.
5	Kabelstrang zwischen Modusschalter G01 und Modusstellmotor G20 prüfen.	Ja	Lüftungsmodusschalter prüfen.
		Nein	Kabelstrang instandsetzen oder ersetzen.

Kabelstecker	G01	G20	Modus
Klemme	1A	F	Lüftung
	1G	H	Zweistufig
	1F	A	Heizung
	1H	C	DEF/Heizung
	1B	G	DEF

Fehler: Warm/kalt-Luftmischung ohne Funktion

<table>
<tr><th>Schritt</th><th>Prüfung</th><th></th><th>Maßnahme</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Zündung AUS. Misch-Stellmotorstecker G21 abklemmen.</td><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">Funktion des Misch-Stellmotors prüfen: 12 V an Klemme G21-H(G/B) anlegen und Klemme G21-D(L/B) an Masse legen. Danach Spannung und Masse umgekehrt anlegen.</td><td>Ja</td><td>Mit Schritt 4 fortfahren.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Mit nächstem Schritt fortfahren.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">Misch-Stellmotor prüfen. Siehe "Misch-Stellmotor/Prüfung Seite 62-38"</td><td>Ja</td><td>Mit nächstem Schritt fortfahren.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Misch-Stellmotor ersetzen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">Kabelstrang zwischen Misch-Schalter G01 und Misch-Stellmotor G21 prüfen.
<table><tr><td>Kabelstecker</td><td>G21</td><td>G01</td></tr><tr><td>Klemme</td><td>H</td><td>2Q</td></tr><tr><td></td><td>D</td><td>2O</td></tr><tr><td></td><td>F</td><td>2S</td></tr><tr><td></td><td>G</td><td>2F</td></tr></table></td><td>Ja</td><td>Misch-Schalter prüfen.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Kabelstrang instandsetzen oder ersetzen.</td></tr>
</table>

Fehler: Umluft-/Frischluftschaltung ohne Funktion

<table>
<tr><th>Schritt</th><th>Prüfung</th><th></th><th>Maßnahme</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Zündung AUS. Umluft-Schalterstecker G01 abklemmen.</td><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">12 V an Klemme G24-B(R/G) anlegen und Klemme G24-H(Y, REC) oder G24-D(BR, FRE) an Masse legen. Prüfen, ob der Umluft-Stellmotor in beide Richtungen dreht.</td><td>Ja</td><td>Mit Schritt 4 fortfahren.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Mit nächstem Schritt fortfahren.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">Umluft-Stellmotor prüfen. Siehe "Umluft-Stellmotor/Prüfung. Seite 62-36"</td><td>Ja</td><td>Mit nächstem Schritt fortfahren.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Umluft-Stellmotor ersetzen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">Kabelstrang zwischen Umluftschalter G01 und Umluft-Stellmotor G24 prüfen.
<table><tr><td>Kabelstecker</td><td>G01</td><td>G20</td><td>Modus</td></tr><tr><td>Klemme</td><td>2E</td><td>H</td><td>Umluft</td></tr><tr><td></td><td>2I</td><td>D</td><td>Frischluft</td></tr></table></td><td>Ja</td><td>Umluftschalter prüfen.</td></tr>
<tr><td>Nein</td><td>Kabelstrang instandsetzen oder ersetzen.</td></tr>
</table>

Fehler: Kompressor ohne Funktion (Kondensatorlüfter i.O.)

Benzin-Motor (KV6)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung EIN. Klimaanlage und Gebläse einschalten.	-	
2	Prüfen, ob am Kompressorstecker B33 eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen Klimaanlagenrelais und Kompressorstecker B33 prüfen.
3	Kompressor auf ordnungsgemäßen Masseanschluß prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Masseanschluß instandsetzen.
4	Kompressorkupplung prüfen.		

Diesel (J3 TCI)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Funktion des A/C-Relais Nr. 2 durch Abklemmen des Relais prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Klimaanlagenrelais Nr. 2 ersetzen.
2	Zündung EIN. Klimaanlage und Gebläse einschalten. Auf Durchgang zwischen G02-D(L/W) und Masse prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen G02-D(L/W) und G01-2T(L/W) prüfen. Falls i.O., Klimaanlagensteuergerät prüfen.
3	Klimaanlagenrelais Nr. 2 anklemmen. Prüfen, ob am Doppeldruckschalter G04-A(R) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen G02-B(R) und G04-A(R) prüfen.
4	Prüfen, ob am Doppeldruckschalter G04-B(L) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Doppeldruckschalter prüfen.
5	Prüfen, ob am Doppeldruckschalter G05-A(L) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Kompressorkupplung prüfen.
		Nein	Kabelstrang zwischen G04-B(L) und G05-A(L) prüfen.

Fehler: Kondensatorlüfter ohne Funktion (Kompressorkupplung i.O.)

Benzin-Motor (KV6)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung EIN. Klimaanlage und Gebläse einschalten. Prüfen, ob am Kondensatorgebläse B35-A(L) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen A/C-Relais und Kondensatorlüfter B35-A(L) prüfen.
2	Auf Durchgang zwischen Kondensatorlüfter B35-B(B) und Masse prüfen.	Ja	Kondensatorlüfter prüfen.
		Nein	Kabelstrang zwischen Kondensatorlüfter B35-B(B) und Masse prüfen.

Diesel (J3 TCI)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Funktion des A/C-Relais Nr. 1 durch Abklemmen des Relais prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Klimaanlagenrelais Nr. 1 ersetzen.
2	Zündung EIN. Klimaanlage und Gebläse einschalten. Auf Durchgang zwischen G03-D(P) und Masse prüfen.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen G03-D(P) und G01-2X(P) prüfen. Falls i.O., Klimaanlagensteuergerät prüfen.
3	A/C-Relais Nr. 1 anklemmen und prüfen, ob am Kondensatorlüftermotor G06-A(L) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen G03-B(L) und G06-A(L) prüfen.
4	Auf Durchgang zwischen G06-B(B) und Masse prüfen.	Ja	Kondensatorlüftermotor prüfen.
		Nein	Kabelstrang zwischen G06-B(B) und Masse prüfen.

Fehler: Kompressor und Kondensatorlüfter ohne Funktion

Benzin-Motor (KV6)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Zündung EIN. Klimaanlage und Gebläse einschalten. Prüfen, ob am Doppeldruckschalter B27-A(B/Y) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Mit Schritt 4 fortfahren.
2	Prüfen, ob am Doppeldruckschalter B27-B(L) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Doppeldruckschalter prüfen.
3	Prüfen, ob am Motorsteuergerät B01-D25(L) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen Motorsteuergerät B01-D25(L) und Doppeldruckschalter B27-B(L) prüfen.
4	Prüfen, ob am A/C-Steuergerät G01-2T(B/Y) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Kabelstrang zwischen A/C-Steuergerät G01-2T(B/Y) und Doppeldruckschalter B27-A(B/Y) prüfen.
		Nein	A/C-Steuergerät prüfen.
5	Prüfen, ob am Motorsteuergerät B01-C51(P) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Mit Schritt 5 fortfahren.
		Nein	Kabelstrang zwischen Motorsteuergerät B01-C51(P) und A/C-Steuergerät G01-2X(P) prüfen.
6	Prüfen, ob am Motorsteuergerät B01-D29(G/B) eine Spannung von 12 V anliegt.	Ja	Motorsteuergerät prüfen.
		Nein	Kabelstrang zwischen Motorsteuergerät B01-D29(G/B) und A/C-Relais prüfen.

Diesel (J3 TCI)

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	Sicherungen A/C (20A) und R/WIPER (10A) prüfen. Sind die Sicherungen i.O.?	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Sicherung(en) ersetzen.
2	A/C-Steuergerät und Masseanschluß prüfen.	Ja	Anlage nochmals prüfen.
		Nein	A/C-Steuergerät instandsetzen oder ersetzen.

Fehler: Kühlmitteldruck prüfen

Schritt	Prüfung		Maßnahme
1	1. A/C-Meßgerät anschließen. 2. Motor bei 1.500 1/min laufen lassen. 3. Gebläseschalter auf Stufe HI stellen und A/C einschalten. 4. MIX-Schalter auf maximale Kühlung und Umluftschalter auf REC stellen. 5. Am Meßgerät Nieder- und Hochdruckwerte prüfen. **Spezifikation** **Hochdruck: 13,0 - 18,0 bar** **Niederdruck: 1,5 - 3,5 bar**	Ja	Kühlleistung prüfen. *Siehe „Funktionsprüfung„ Seite 62-22.*

Hochdruck: 7,8 - 9,8 bar - Niederdruck: 0,8 - 1,0 bar			
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Rohre, Schläuche und alle A/C-Bauteile auf Ölundichtigkeit prüfen.	Dicht	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Undicht	Anschluß prüfen und O-Ring ersetzen.
2	Alle Anschlüsse mit Gastester auf Undichtigkeit prüfen.	Dicht	Kühlmittel auffüllen.
		Undicht	Leckstellen prüfen und Bauteile und O-Ringe nach Bedarf ersetzen.

Hochdruck: 22,5 bar - Niederdruck: 2,5 - 3,0 bar			
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Kondensator auf verbogene Kühlrippen oder andere Schäden prüfen. Sind Schäden vorhanden?	Ja	Instandsetzen oder ersetzen.
		Nein	Kühlmittelüberfüllung reduzieren.

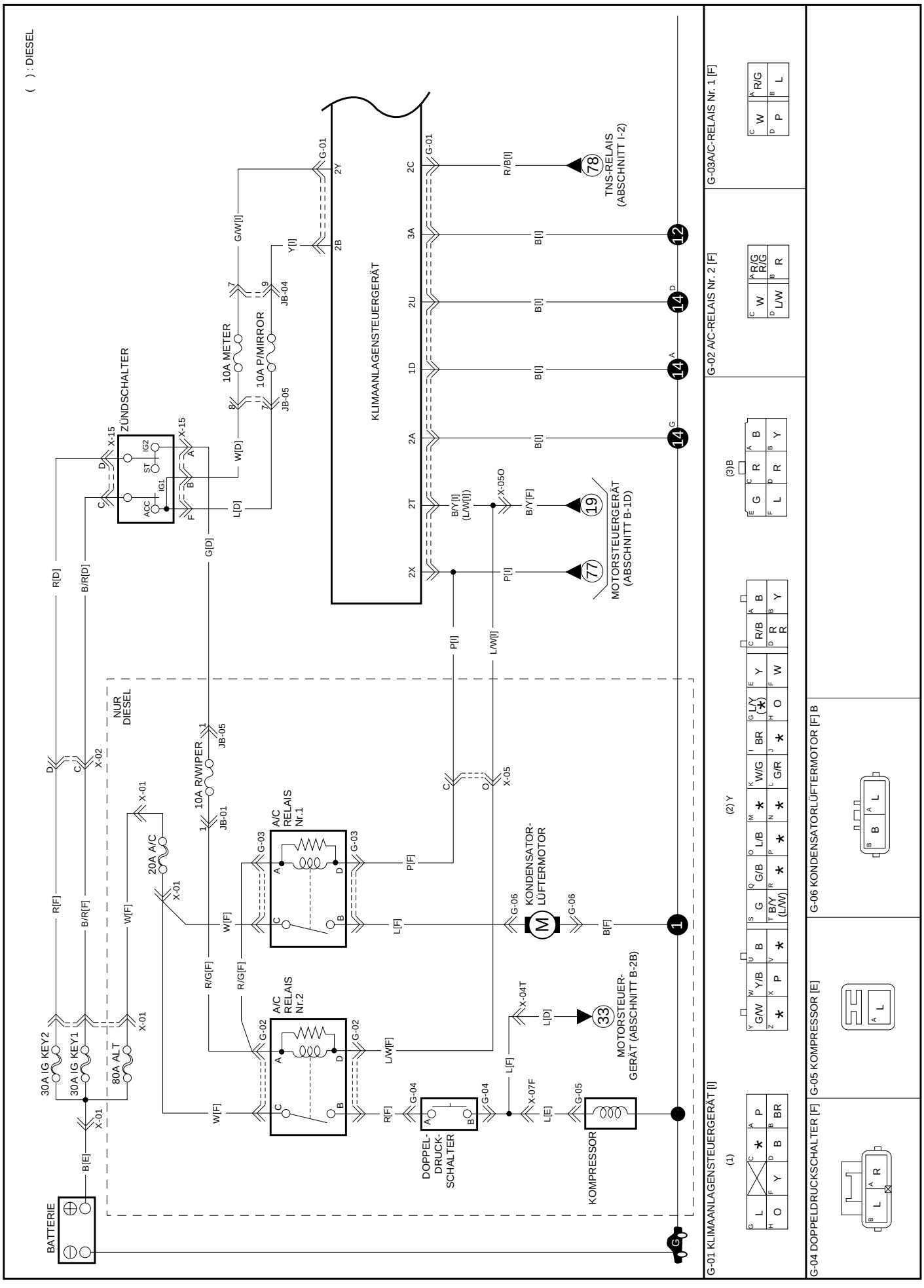
Hochdruck: 20,6 - 24,5 bar - Niederdruck: 2,5 - 3,0 bar			
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Kühlmittel ablassen, evakuieren und Klimaanlage neu befüllen.		Kühlleistung prüfen. *Siehe "Funktionsprüfung" Seite 62-22.*

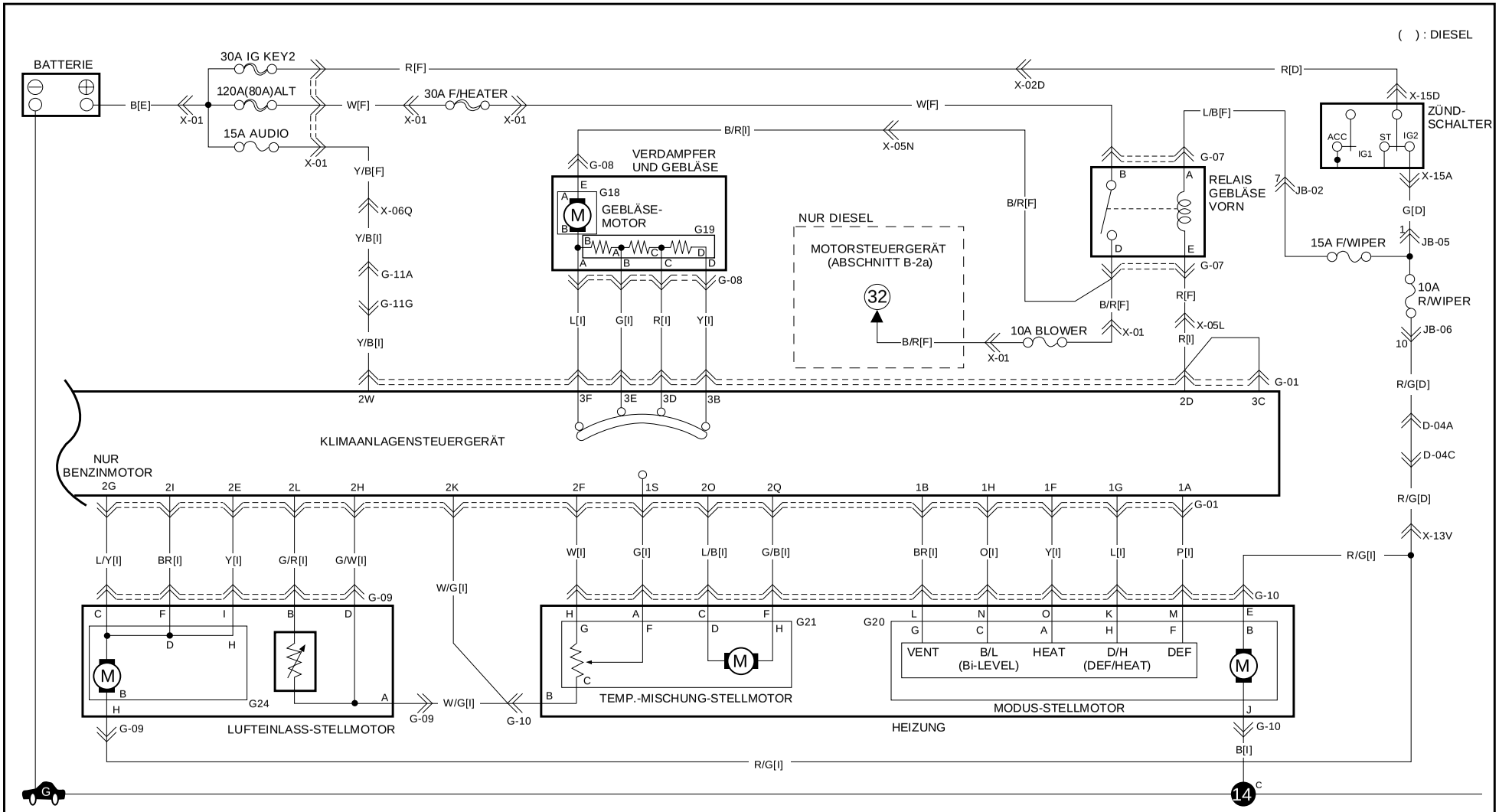
Hochdruck: 4,9 - 5,9 bar - Niederdruck: Unterdruck			
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Kühlmittel ablassen, evakuieren und Klimaanlage neu befüllen. Prüfen, ob Hoch- und Niederdruckwerte der Spezifikation entsprechen.	Ja	Kühlmittel ablassen, Trocknerflasche ersetzen, Anlage evakuieren und neu befüllen.
		Nein	Expansionsventil prüfen und bei Bedarf ersetzen.

Hochdruck: 21,6 - 22,5 bar - Niederdruck: 2,5 bar			
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Prüfen, ob das Expansionsventil ordnungsgemäß angebaut ist.	Ja	Mit nächstem Schritt fortfahren.
		Nein	Expansionsventil prüfen und bei Bedarf neu anbauen.
2	Prüfen, ob die Ansaugleitung vereist oder stark beschlagen ist.	Ja	Expansionsventil ersetzen.
		Nein	Hoch- und Niederdruckwerte erneut messen.

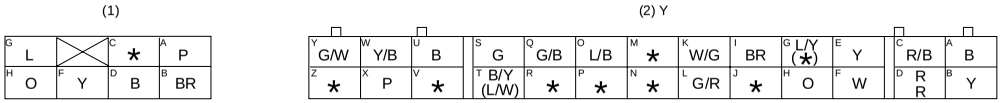
Hochdruck: 6,9 - 10,8 bar - Niederdruck: 3,9 - 5,9 bar			
Schritt	**Prüfung**		**Maßnahme**
1	Motor im Stand bei höherer Drehzahl laufen lassen. Zuerst Gebläse und danach Klimaanlage einschalten. Kompressor auf Funktion prüfen.	Ja	Kompressor prüfen und bei Bedarf ersetzen.
		Nein	Kompressorkupplung prüfen und bei Bedarf ersetzen.

Schaltpläne

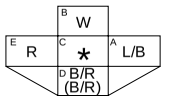




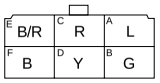
G-01 KLIMAANLAGENSTEUERGERÄT [I]



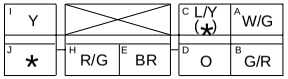
G-07 RELAIS GEBLÄSE VORN [F]



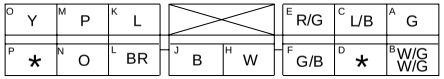
G-08 VERDAMPFER UND GEBLÄSE [I]



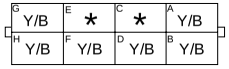
G-09 LUFTEINLASS-STELLMOTOR [I]

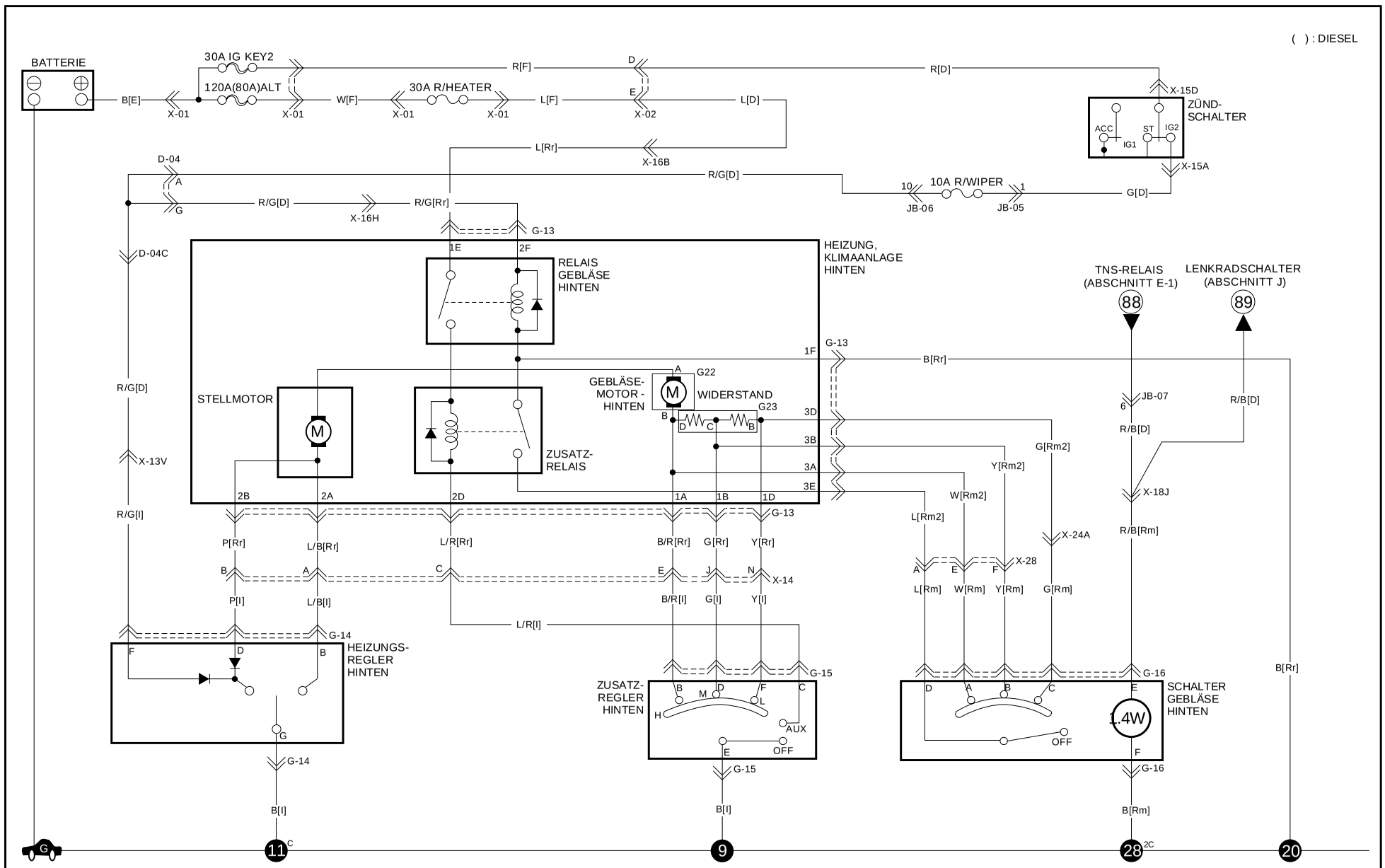


G-10 HEIZUNG [I]



G-11 KURZSCHLUSSTECKER Nr. 7 [I]





G-13 HEIZUNG, KLIMAANLAGE HINTEN

(1) [Rr]

L	*	B/R
B	Y	G

(2) [Rr]

*		L/B
*	R/G	L/R
		P

(3) [Rm2]B

L	*	W
*	G	Y

G-14 HEIZUNGSREGLER HINTEN [I] G

B		B / R/B
*	R/G	P / L/B

G-15 ZUSATZREGLER HINTEN [I]

B	L/R	*
Y	G	B/R

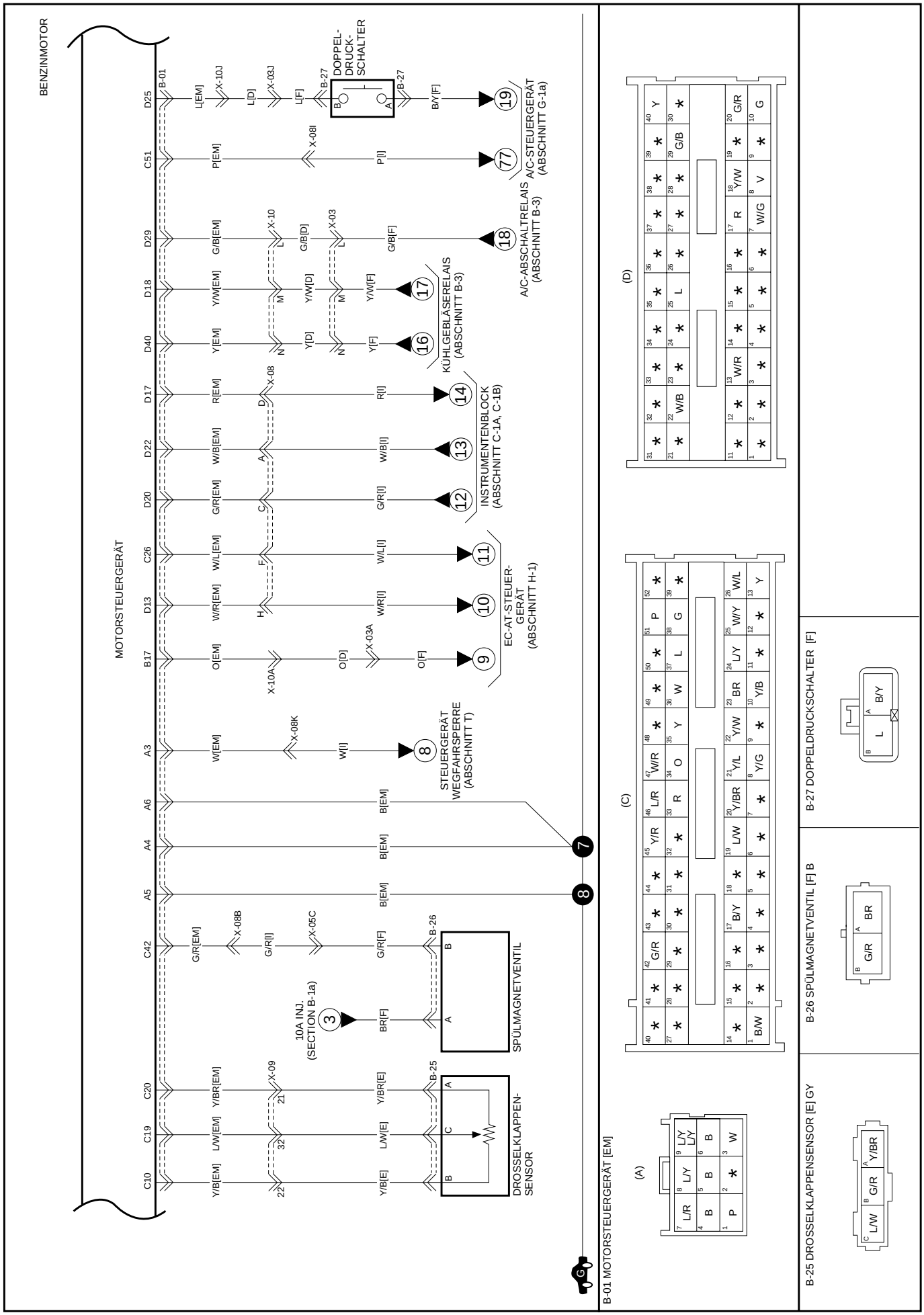
G-16 SCHALTER GEBLÄSE HINTEN [Rm]

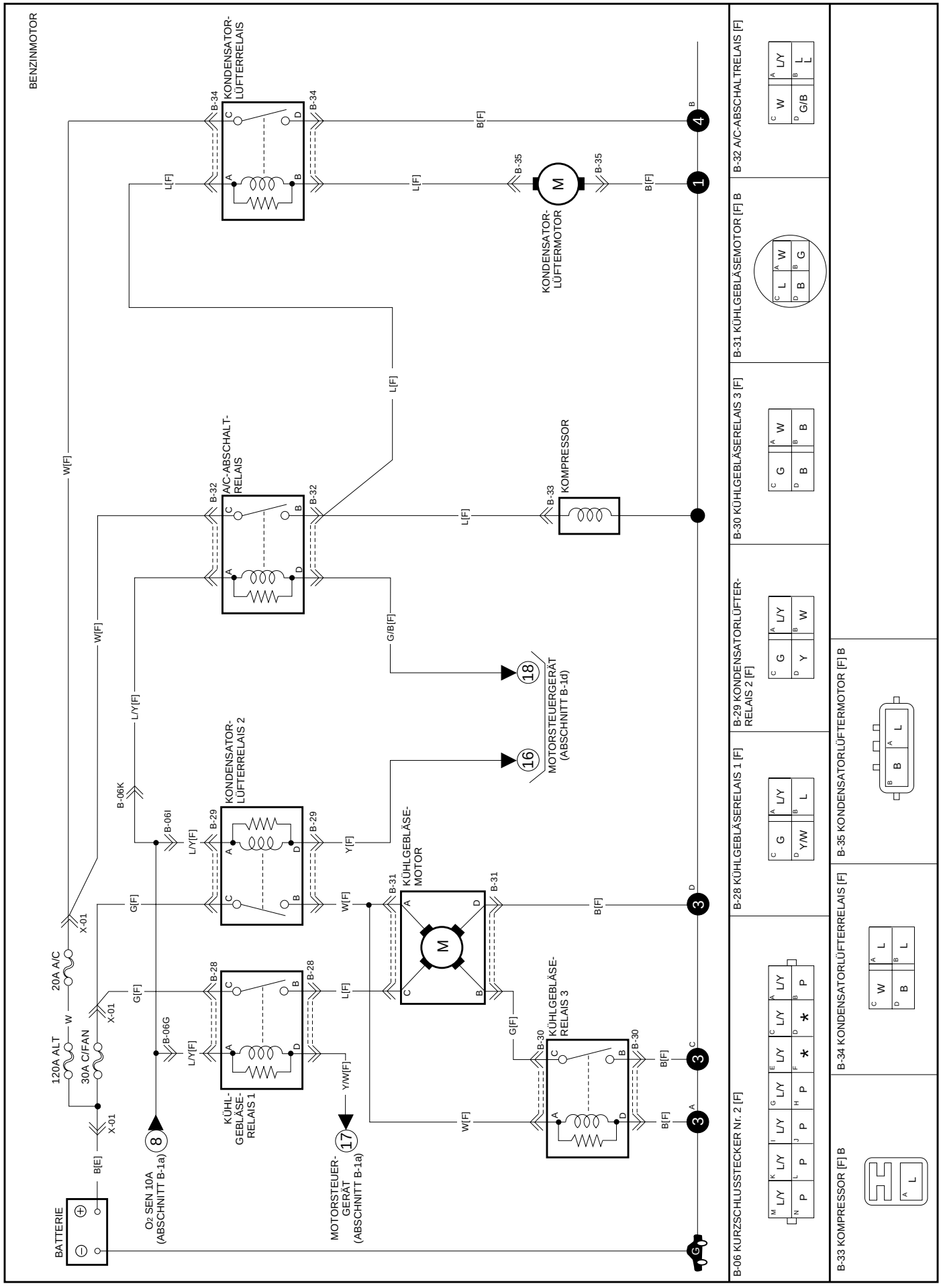
R/B	G	W
B	L	Y

D-04 KURZSCHLUSSTECKER Nr. 8 [D]

R/G R/G	R/G	R/G	R/G
Y/W Y/W	* <Y/W>	Y/W	Y/W

< > : AIR BAG


BENZINMOTOR
MOTORSTEUERGERÄT
DOPPEL-
DRUCK-
SCHALTER
A/C-ABSCHALTRELAIS
(ABSCHNITT B-3)
A/C-STEUERGERÄT
(ABSCHNITT G-1a)
KÜHLGEBLÄSERELAIS
(ABSCHNITT B-3)
INSTRUMENTENBLOCK
(ABSCHNITT C-1A, C-1B)
EC-AT-STEUER-
GERÄT
(ABSCHNITT H-1)
STEUERGERÄT
WEGFAHRSPERRE
(ABSCHNITT T)
10A INJ.
(SECTION B-1a)
SPÜLMAGNETVENTIL
DROSSELKLAPPEN-
SENSOR
B-01 MOTORSTEUERGERÄT [EM]
B-25 DROSSELKLAPPENSENSOR [E] GY
B-26 SPÜLMAGNETVENTIL [F] B
B-27 DOPPELDRUCKSCHALTER [F]


BENZINMOTOR
BATTERIE
120A ALT
30A C/FAN
20A A/C
O2 SEN 10A (ABSCHNITT B-1a)
MOTORSTEUER-GERÄT (ABSCHNITT B-1a)
KÜHL-GEBLÄSE-RELAIS 1
KÜHLGEBLÄSE-RELAIS 3
KÜHLGEBLÄSE-MOTOR
KONDENSATOR-LÜFTERRELAIS 2
A/C-ABSCHALT-RELAIS
KONDENSATOR-LÜFTERRELAIS
KONDENSATOR-LÜFTERMOTOR
KOMPRESSOR
MOTORSTEUERGERÄT (ABSCHNITT B-1d)
B-06 KURZSCHLUSSTECKER Nr. 2 [F]
B-28 KÜHLGEBLÄSERELAIS 1 [F]
B-29 KONDENSATORLÜFTER-RELAIS 2 [F]
B-30 KÜHLGEBLÄSERELAIS 3 [F]
B-31 KÜHLGEBLÄSEMOTOR [F] B
B-32 A/C-ABSCHALTRELAIS [F]
B-33 KOMPRESSOR [F] B
B-34 KONDENSATORLÜFTERRELAIS [F]
B-35 KONDENSATORLÜFTERMOTOR [F] B

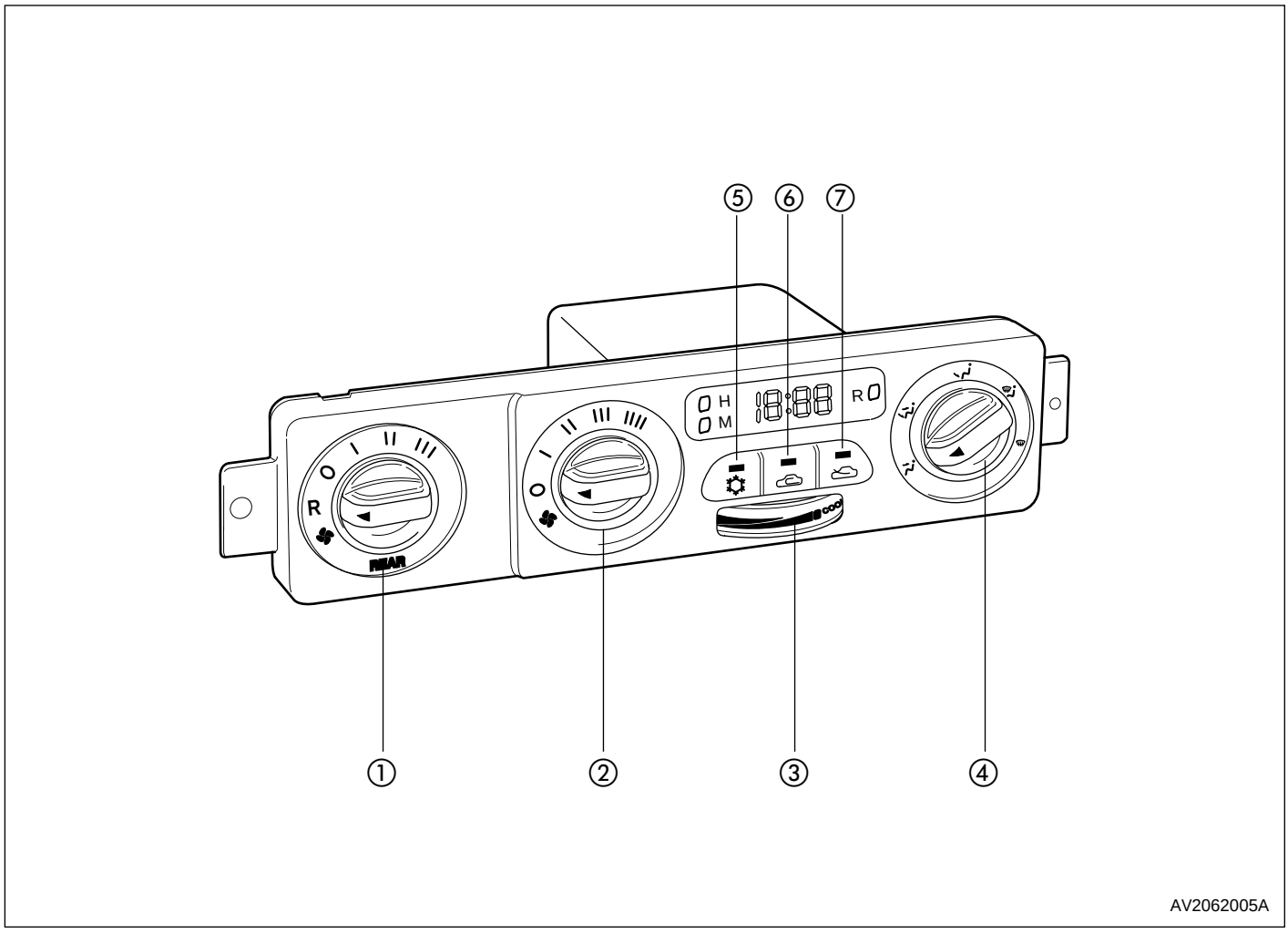
Technische Daten
Klimaanlage/Heizung

Beschreibung					Spezifikationen
Kühlung	Max. Kühlleistung	Verdampfer vorn		(kcal/h)	4500±10%
		Verdampfer hinten		(kcal/h)	4100±10%
	Luftvolumen	Verdampfer vorn		(m^3/h)	520
		Verdampfer hinten		(m^3/h)	420
	Stromverbrauch	Motor vorn		(W-V)	250-12
		Motor hinten		(W-V)	200-12
Heizung	Max. Heizleistung	Heizung vorn		(kcal/h)	4500±10%
		Heizung hinten		(kcal/h)	4200±10%
	Luftvolumen	Heizung vorn		(m^3/h)	330
		Heizung hinten		(m^3/h)	310
Bauteile der Klimaanlage	Kompressor	Typ			Taumelscheibe 10PA 17C
		Verdichtungsvolumen		(cm^3/Umdreh.)	177,7
		Zylinderanzahl			10
		Öl (Füllmenge)			ND-Öl 8 (200 cm^3)
		Stromverbrauch		(W-V)	45-12
	Magnetkupplung	Typ			Elektronisch
		Stromverbrauch		(W-V)	45-12
	Kondensator	Typ			PF
		Wärmeabgabe		(kcal/h)	15000
		Luftdurchsatz		(m^3/h)	1200
	Verdampfer vorn	Typ			Laminat
		Expansionsventil			Blocktyp
	Luftkanalsensor	EIN		(°C)	3,5
		AUS		(°C)	1,5
	Verdampfer hinten	Typ			Laminat
		Expansionsventil			Blocktyp
	Trocknerflasche	Trockner			Zeolite
	Doppeldruckschalter	Hochdruck	AUS	(bar)	32
			DIFF	(bar)	6
		Niederdruck	AUS	(bar)	2,0
			DIFF	(bar)	0,25
Bauteile der Heizung	Heizungskern				Aluminiumstift und -rohr
	Stellmotor (Modus, Mischung)				Elektronisch
Umluft/Frischluft-Stellmotor					Elektronisch
Kühlmitteldruck (bei 1500 1/min)	Hochdruck			(bar)	13,0-18,0
	Niederdruck			(bar)	1,5-3,5
Kühlmittel (Füllmenge)					R-134a (1000±50 g)

Beschreibung und Funktion

Klimaanlage A/C

Der vom Fahrzeugmotor angetriebene Kompressor komprimiert das gasförmige Kühlmittel, so daß ein Gas mit hoher Temperatur und hohem Druck entsteht. Diese Gas wird in den Kondensator gepumpt. Durch die Abkühlung im Kondensator verflüssigt sich das Gas, so daß ein flüssiges Kühlmittel mit hohem Druck und geringer Temperatur entsteht. In der Trocknerflasche wird dem Kühlmittel Wasser (in flüssiger Form) entzogen. Danach gelangt das Kühlmittel in die Verdampfer-/Gebläseeinheit im Fahrzeuginnenraum.Der Verdampfer entzieht die im Fahrzeug-innenraum vorhandene Wärme, wodurch das Kühlmittel wieder in den gasförmigen Zustand zurückkehrt. Dieses Gas wird dem Kompressor zugeführt. Damit beginnt ein neuer Zyklus des Kühlkreislaufs.



1. Regler Gebläse hinten
2. Regler Gebläse vorn
3. Temperaturregler
4. Modusschalter
5. A/C-Schalter EIN/AUS
6. Umluft-EIN-Schalter
7. Frischluft-EIN-Schalter

Klimaanlagenrelais
Das Klimaanlagenrelais ist eine elektrische Schalteinheit, die den Stromkreis zwischen dem Kondensatorlüfterrelais und der Kompressorkupplung schließt. Das Relais wird nur vom Motorsteuergerät (PCM) gesteuert. Überschreitet die Motorkühlmitteltemperatur einen bestimmten Wert, sendet das PCM ein Signal an das Klimaanlagenrelais, um die Klimaanlage abzuschalten. Beim Motorstart oder bei leichter Beschleunigung sendet das PCM ein Signal an das Klimaanlagenrelais, um die Klimaanlage für fünf Sekunden abzuschalten. Das Relais kann ersetzt werden.

Gebläse
Das Gebläse zieht Luft aus dem Fahrzeuginnenraum an und leitet sie durch die Verdampfereinheit. Das Gebläserad wird von einem Elektromotor angetrieben.

Gebläsemotor
Die Drehzahl des Gebläsemotors wird vom Gebläseschalter und den Widerständen in der Gebläseeinheit bestimmt. In der Schalterposition OFF ist der Masseanschluß unterbrochen und der Motor außer Betrieb. In der Schalterposition LO wird der Stromfluß des Gebläsemotors durch drei Widerstände geleitet und reduziert. Der Elektromotor dreht langsam. In den höheren Schalterpositionen werden weniger Widerstände zugeschaltet, so daß sich der Gebläsemotor stufenweise schneller dreht.

Kompressor
Der Kompressor ist das wichtigste bewegliche Teil der Klimaanlage. Bei seinem Ausfall wird das Kühlmittel nicht komprimiert und der Kühlmittelkreislauf nicht aufrechterhalten. Der Kompressor ist links am Motor befestigt. Er wird über einen Antriebsriemen von der Kurbelwellenriemenscheibe angetrieben. Die Kompressoreinheit besteht aus Kompressor, Riemenscheibe, Saug- /Druckleitungen und der Magnetkupplung.

Kompressorkupplung
Die Kompressorkupplung schaltet den Kompressor zu. Die Magneteinheit wird vom Klimaanlagenschalter geschaltet. Sie kann gewartet und ersetzt werden.

Kondensator
Der Kondensator ist vor den Motorkühler gebaut. Er besteht aus einer Reihe von Kühlschlangen, durch die das Kühlmittel hindurchfließt. Er kann gewartet und ersetzt werden.

Kondensatorlüfter
Der Kondensatorlüfter verstärkt den Luftstrom durch den Kondensator. Auch bei Fahrzeugstillstand wird ein großes Luftvolumen durch den Kondensator geleitet. Der Lüfter wird von einem Elektromotor angetrieben, der vom Kondensatorlüfterrelais geschaltet wird.

Gebläse-/Verdampfereinheit
In der Gebläse-/Verdampfereinheit befinden sich das Gebläserad, der Gebläsemotor, das Klimaanlagenrelais, der Verdampferkern und das Expansionsventil.

Verdampferkern
Der Verdampferkern dient zum Kühlen und Entfeuchten der Luft. Bei Eintritt des Kühlmittels wird Wärme aus der vom Heizungsgebläse geförderten Luft absorbiert. Dadurch wird die Luft, die danach durch Luftkanäle in den Fahrzeuginnenraum geführt wird, gekühlt. Beim Kühlen kondensiert Feuchtigkeit am Kern und wird abgeleitet. Die zugeführte Luft ist deshalb kalt und trocken. Der Verdampferkern kann gewartet und ersetzt werden.

Expansionsventil
Durch das Expansionsventil kann die unter hohem Druck stehende Kühlflüssigkeit beim Eintritt in den Verdampfer expandieren. Dadurch absorbiert sie viel Wärme im Verdampfer. Das Ventil mißt auch die eintretende Kühlmittelmenge, um ein Überfüllen des Verdampferkerns zu verhindern.

Umluft/Frischluft-Stellmotor
Bei Betätigung der Umluft/Frischluft-Schalter im Bedienfeld für Heizung und Klimaanlage dreht sich der Motor der Umluft/Frischluft-Klappe. Seine Position wird nicht an den Schalter zurückgemeldet. Wenn die gewünschte Position der Umluft/Frischluft-Klappe erreicht ist, bleibt der Motor stehen.

Heizung
Die entfeuchtete Luft wird beim Durchströmen des Heizungskerns in der Heizung wieder erwärmt. Der Heizungswärmetauscher wird vom Motorkühlmittel erwärmt. Die Wärme wird über die Rippen des Kerns an die vorbeiströmende Luft abgegeben. Die Stellung des Lufttemperaturventils im Klimaanlagenmodul bestimmt, wieviel Luft durch den Wärmetauscher geleitet wird. Damit wird die Temperatur des Gesamtluftstroms in den Fahrzeuginnenraum geregelt.

Schläuche und Rohre
Schläuche und Rohre führen das Kühlmittel zu den Komponenten der Klimaanlage. Die Rohrleitungen bestehen aus Metall und sind nicht flexibel. Die flexiblen Gummischläuche werden sowohl für das Hoch- als auch die Niederdrucksystem verwendet. Sie können ersetzt werden.

Trocknerflasche
Die Trocknerflasche nimmt das flüssige Kühlmittel vom Kondensator auf, entzieht eventuell vorhandenes Wasser und leitet das Kühlmittel an den Verdampfer weiter. Sie kann ersetzt werden.

Wartungsanschlüsse
Die Wartungsanschlüsse ermöglichen das Ablassen des Kühlmittels und das Befüllen der Klimaanlage. Der Hochdruckanschluß befindet sich in der Hochdruck-Ausgangsleitung der Trocknerflasche. Der Niederdruckanschluß befindet sich in dem Teil des flexiblen Schlauchs, der die Verdampferrücklaufleitung mit dem Kompressor verbindet.

Kühlmittel

Kühlmittel R-134a

Um die Verwendung von ozonschädigendem FCKW zu verringern, wird das FCKW-freie Kühlmittel R-134a eingesetzt.
Dieses Kühlmittel verfügt über viele Eigenschaften des R-12 und gleicht diesem in Form und Funktion. Im Gegensatz zu R-12, das auf Fluorchlorkohlenwasserstoff basiert, ist Hydrofluorkohlenstoff der Grundstoff des Kühlmittels R-134a. Ohne die Chloratome in der Molekularstruktur hat die Verwendung diese Kühlmittels keine negativen Auswirkungen auf die Ozonschicht der Erdatmosphäre.

Kennzeichnung von R-134a und R-12 Anlagen

Zur Bestimmung des Klimaanlagentyps sind die Hauptkomponenten und Kühlmittelleitungen mit speziellen Markierungen versehen. R-134a-Anlagen sind mit gelben Markierungen „NON CFC„ versehen. R-12-Anlagen sind dagegen nicht gekennzeichnet.

Achtung
Niemals verschiedene Kühlmittel (R-134a und R-12) mischen. Dadurch können Schäden an der Klimaanlage entstehen.

Kein R-12 in ein System nachfüllen, für das R-134a erforderlich ist. Ebenso kein R-134a in ein System nachfüllen, für das R-12 erforderlich ist. Dadurch können Schäden an der Klimaanlage entstehen.

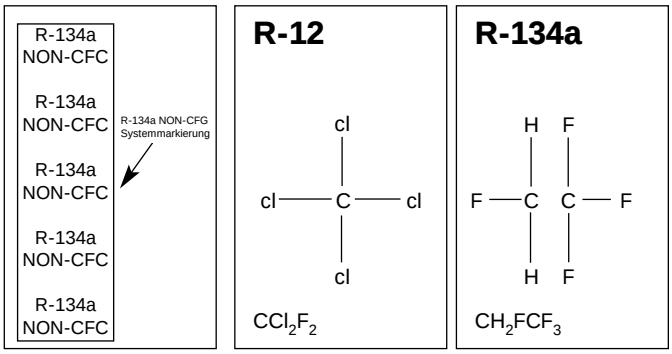
Vorsichtsmaßnahmen

Achtung
Bauteile von R-134a- und R-12-Anlagen dürfen nicht untereinander ausgetauscht werden. Unvorschriftsmäßiger Einbau von Klimaanlagen-Bauteilen kann zu Schäden an der Klimaanlage oder zum Ausfall von Bauteilen führen.

Systemaufbau

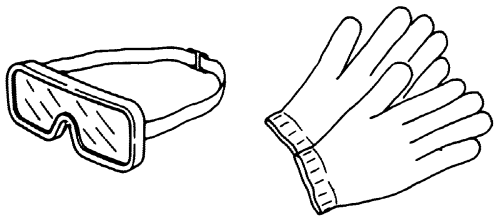
Die wesentlichen A/C-Bauteile der R-134a- und R-12-Anlagen sind sich in Form und Funktion sehr ähnlich. Deshalb können die Aus- und Einbauanleitungen für R-12-Anlagen ebenso für R-134a-Anlagen verwendet werden.

✻ *Hinweis*
Es sind zusätzlich die Arbeitsanweisungen im Handbuch der Kühlmittel-Lager-/Füllstation zu beachten.



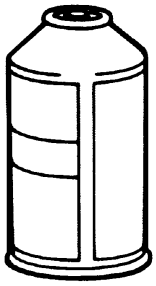
Sicherheitsvorkehrungen

1. Beim Umgang mit Kühlmittel immer Schutzhandschuhe tragen. Das Kühlmittel R-134a ist eine stark flüchtige Substanz. Ein Tropfen auf der Haut kann zu partiellen Erfrierungen führen.
2. Beim Umgang mit Kühlmittel immer eine Schutzbrille tragen. Bei Augenkontakt das Auge sofort mit viel Wasser ausspülen.



CLR62013

3. Der Kühlmittelbehälter steht unter hohem Druck. Druckbehälter niemals hohen Temperaturen aussetzen und sicherstellen, daß die Lagertemperatur unter 52°C liegt.
4. Eine ausreichende Belüftung des Arbeitsplatzes sicherstellen, insbesondere bei der Verwendung eines Halogenid-Detektors zur Dichtigkeitsprüfung. Wenn R-134a in der Flamme des Prüfgeräts verbrennt, entsteht giftiges Phosgengas.

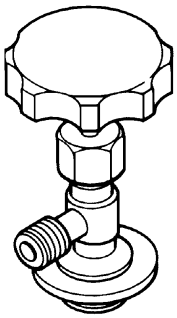


CLR62014

Grundsätzliche Wartungsarbeiten

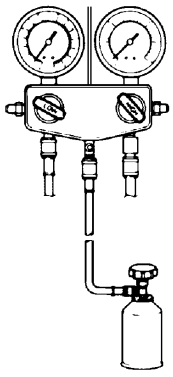
Kühlmittelbehälter-Wartungsventil

1. Vor Anschluß des Ventils an den Kühlmittelbehälter den Drehgriff vollständig öffnen (gegen den Uhrzeigersinn drehen).
2. Auslaßventil gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.



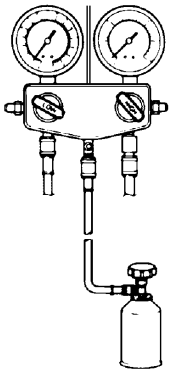
CLR62015

3. Auslaßventil vollständig schließen. Den mittleren Schlauch an den Ventilanschluß anschließen.
4. Drehgriff im Uhrzeigersinn drehen, um den versiegelten Behälter zu öffnen.
5. Drehgriff vollständig gegen den Uhrzeigersinn drehen, um den mittleren Schlauch zu befüllen. Nicht die Hoch- und Niederdruckventile öffnen.



CLR62016

6. Schlauch-Anschlußmutter am mittleren Anschluß des Meßgeräts lösen. Luft entweichen lassen, dann Mutter wieder festziehen.

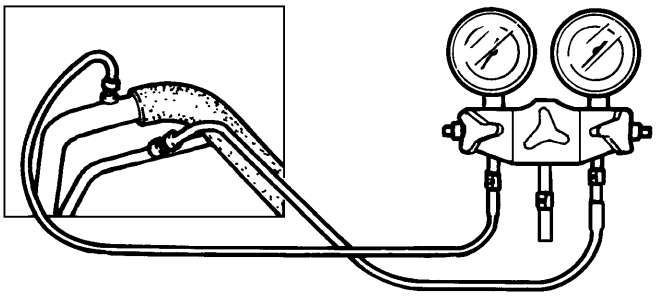


CLR62016

Meßgerät anschließen

✱ *Hinweis*
Anschlüsse für das Meßgerät befinden sich an den Hoch- und Niederdruckleitungen.

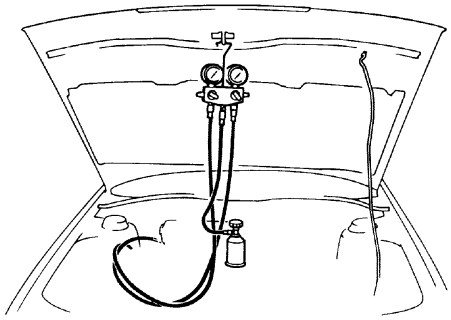
1. Beide Ventile des Meßgeräts schließen.
2. Die Hoch- und Niederdruckschläuche an die jeweiligen Anschlüsse anschließen.
3. Anschlußmuttern nur handfest anziehen.



CLR62017

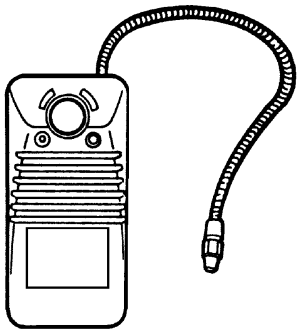
Dichtigkeitsprüfung

1. Vollen Kühlmittelbehälter an das Wartungsventil anschließen.
2. Hochdruckventil öffnen, um das System mit Kühlmittel zu befüllen.



CLR62017

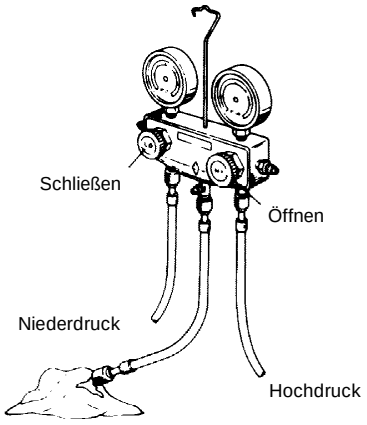
3. Wenn die Niederdruckmeßuhr 1 bar (98 kPa) anzeigt, Hochdruckventil schließen.
4. Mit einem Gasdetektor das System auf Undichtigkeiten prüfen. Im Falle einer Undichtigkeit das Bauteil oder die Verbindung instandsetzen und das System evakuieren.



CLR62019

Kühlmittel ablassen

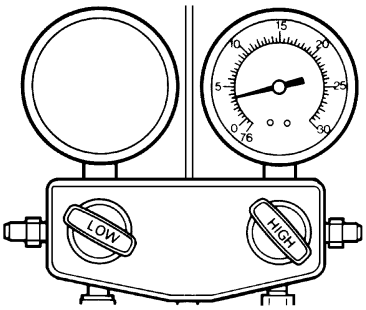
1. Meßgerät an die Klimaanlage anschließen.
2. Das freie Ende des mittleren Schlauchs auf einem Putzlappen ablegen.
3. Langsam das Hochdruckventil öffnen, um das Kühlmittel abzulassen.



CLR62020

Achtung
Ventil langsam öffnen.
Bei zu schnellem Ablassen wird Kompressoröl aus dem System gezogen.

4. Putzlappen auf Ölspuren prüfen. Sind Spuren vorhanden, Ventil etwas schließen.
5. Wenn die Anzeige unter 3,4 bar (343 kPa) fällt, langsam das Niederdruckventil öffnen.
6. Bei abfallendem Systemdruck beide Ventile allmählich öffnen, bis beide Meßuhren 0 bar (0 kPa) anzeigen.

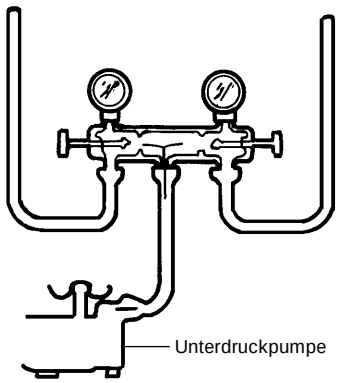


CLR62021

Evakuieren

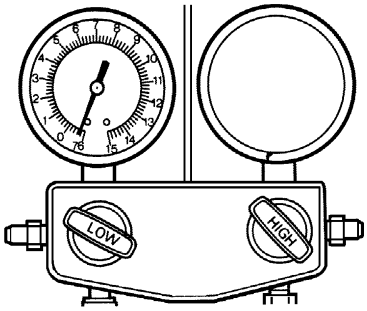
Nach jeder Öffnung des Systems müssen Luft und Feuchtigkeit entzogen werden.

1. Meßgerät anschließen. *Siehe Seite 62-28.*
2. Mittleren Schlauch des Meßgeräts an den Eingang der Unterdruckpumpe anschließen.
3. Pumpe starten und beide Ventile öffnen.



CLR62022

4. Wenn die Niederdruckmeßuhr ca. 750 mmHg anzeigt, beide Ventile schließen und die Unterdruckpumpe ausschalten.
5. Sicherstellen, daß der Druck für mindestens fünf Minuten gehalten wird. Fällt der Druck ab, das System auf Undichtigkeiten prüfen und ggf. instandsetzen.
6. Sind keine Undichtigkeiten vorhanden, den Schlauch von der Unterdruckpumpe abklemmen.

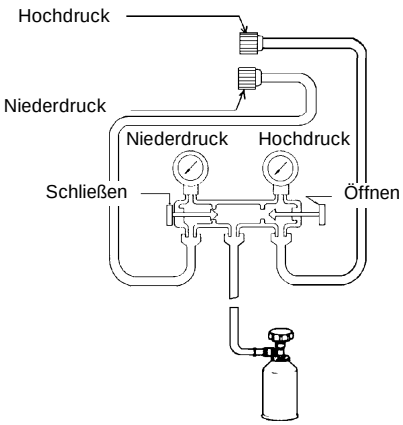


CLR62023

Anlage befüllen

1. Kühlsystem evakuieren.
2. Kühlmittelbehälter an mittleren Schlauch des Meßgeräts anschließen.
3. Ventil auf der Hochdruckseite öffnen, um das System mit Kühlmittel zu befüllen.

Kühlmittelmenge durch Hochdruckventil: 100 g



BV2A62001

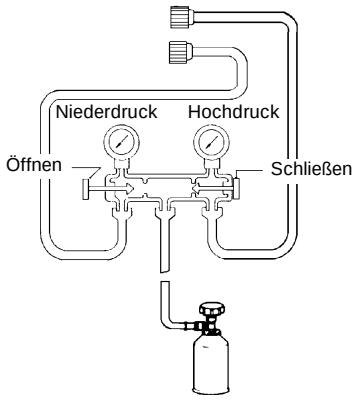
4. Hochdruckventil des Meßgeräts schließen.
5. Motor starten und Kompressor aktivieren.

Achtung

a) Behälter senkrecht halten, damit kein Kühlmittel von der Saugseite in das System gelangt. Dies kann den Kompressor beschädigen.

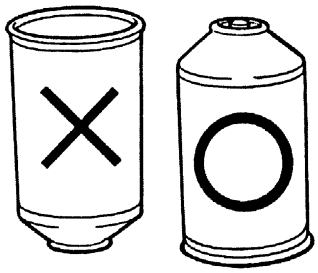
b) Während des Befüllens bei eingeschalteter Klimaanlage nie das Hochdruckventil öffnen. Der Kühlmittelbehälter kann sonst explodieren.

c) Während des Befüllens ist ein schnatterndes Geräusch normal.



BV2A62002

6. Niederdruckventil des Meßgeräts öffnen.
7. System mit der spezifizierten Kühlmittelmenge befüllen.
8. Meßgeräte-Niederdruckventil und Wartungsventil des Kühlmittelbehälters schließen.
9. Motor abstellen.
10. Meßgeräte abbauen.

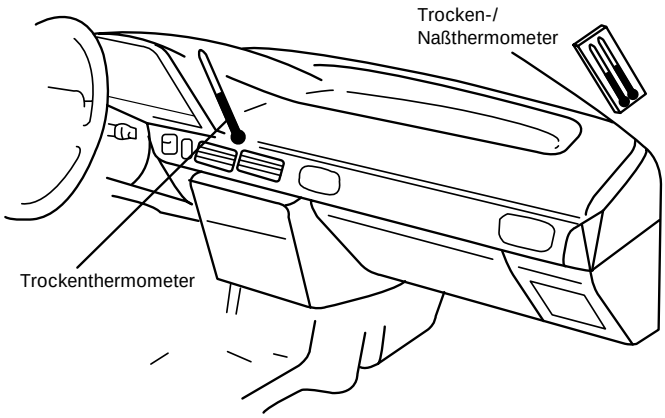


CLR62025

Funktionsprüfung

Nach Abschluß der Instandsetzung eine Funktionsprüfung der Klimaanlage wie folgt durchführen:

1. Meßgeräte anschließen.
2. Motor starten und bei 1500 1/min laufen lassen.
3. Klimaanlage auf maximale Kühlung stellen.
4. Alle Fenster und Türen öffnen.
5. Trockenthermometer in mittlere Lüftungsdüse stecken.
6. Trocken-/Naßthermometer in der Nähe des Gebläseeinlasses plazieren.



CLR62026

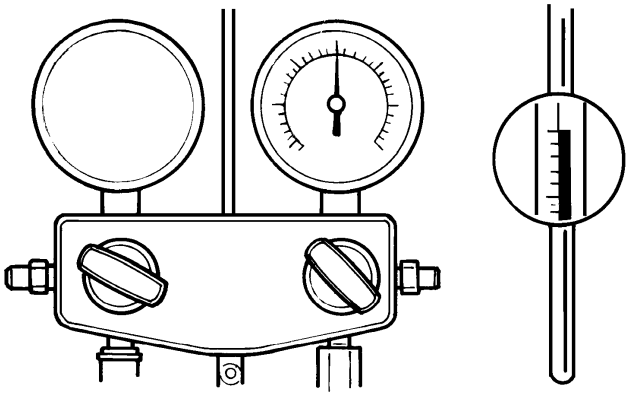
7. Abwarten, bis die Auslaßtemperatur der Klimaanlage stabil ist.

   Stabilisierte Gebläseeinlaß-Lufttemperatur: 25-35°C

   Hochdruck: 12,8 - 16,7 bar (1.275-1.667 kPa)

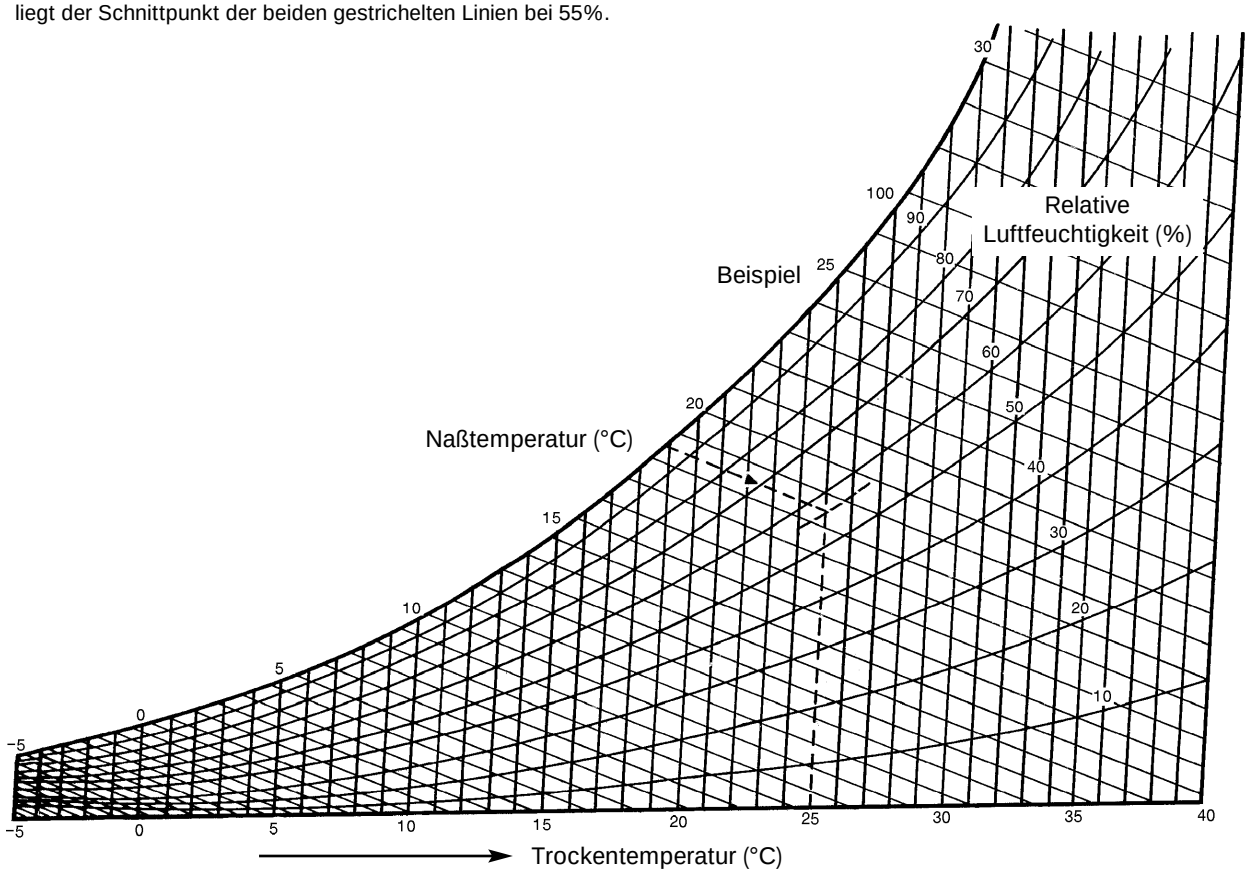
✱ *Hinweis*
Wenn der Hochdruck zu groß wird, kaltes Wasser über den Kondensator gießen. Wenn er zu gering wird, Vorderseite des Kondensators abdecken.

8. Wenn sich die Klimaanlage stabilisiert hat, Trocken-/Naßthermometer am Lufteinlaß ablesen.
9. Relative Luftfeuchtigkeit anhand der nachfolgenden Tabelle und durch Vergleich der beiden Thermometerwerte berechnen.



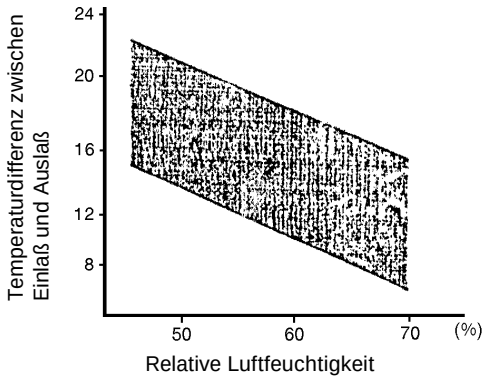
CLR62027

Anwendung der Tabelle:
Nach Ablesen des Trocken-/Naßthermometers am Einlaß des Verdampfers kann die relative Luftfeuchtigkeit (%) festgestellt werden.
Beispiel: Angenommen, die beiden Temperaturwerte betragen 25°C bzw. 18,5°C, so liegt der Schnittpunkt der beiden gestrichelten Linien bei 55%.



BV2A62003

10. Trockenthermometer am Luftauslaß ablesen und Temperaturdifferenz zwischen Einlaß- und Auslaß-trockenthermometer berechnen.
11. Prüfen, ob der Schnittpunkt von relativer Luftfeuchtigkeit und Temperaturdifferenz innerhalb des schattierten Bereichs liegt.



CLR62029

Wartung am Fahrzeug

Doppeldruckschalter

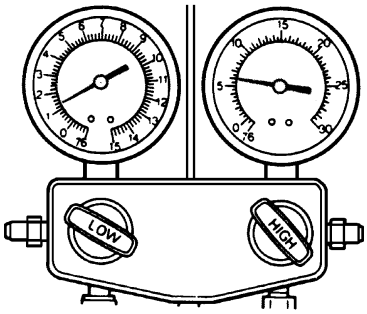
Prüfung

1. Zündung ausschalten.
2. Meßgeräte anschließen und Kühlmitteldruck auf der Hochdruckseite messen.

   Hochdruckseitig: 12,8 - 17,7 bar (1275 - 1765 kPa)

   Niederdruckseitig: 1,5 - 3,5 bar (147 - 343 kPa)

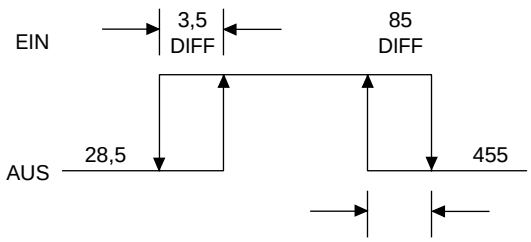
3. Falls nicht wie spezifiziert, Klimaanlage prüfen. *Siehe Fehlersuchtabelle, Seite 62-1.*
4. Falls i.O., mit nächstem Schritt fortfahren.



AS2A62021

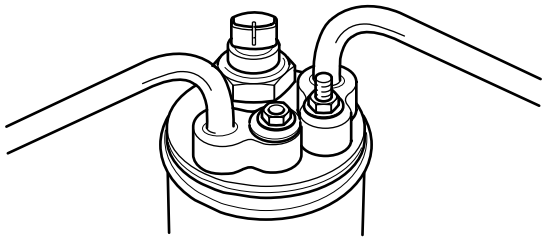
5. Kabelstecker vom Doppeldruckschalter abklemmen.
6. Doppeldruckschalter auf Durchgang prüfen.

Klemmen	Durchgang
A-B	Ja



AS2A62031

7. Falls nicht wie spezifiziert, Doppeldruckschalter ersetzen.



AS2A62031

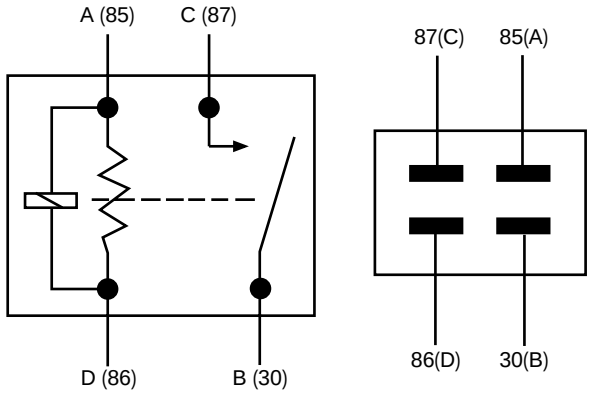
Relais

Prüfung

1. A/C-Relaisstecker abklemmen.
2. Auf Durchgang zwischen den Klemmen prüfen.

Klemmen		Durchgang
Prüfspitze: +	Prüfspitze: -	
A	D	Ja
A	C	Nein
A	B	Nein
C	D	Nein
C	B	Nein

3. Falls nicht wie spezifiziert, Relais ersetzen.
4. Falls i.O., mit nächstem Schritt fortfahren.

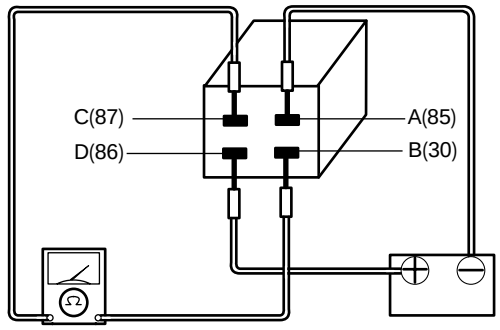


AS2060016

5. 12 V an Klemme A anlegen und Klemme D an Masse legen.
6. Auf Durchgang zwischen den Klemmen C und B prüfen.

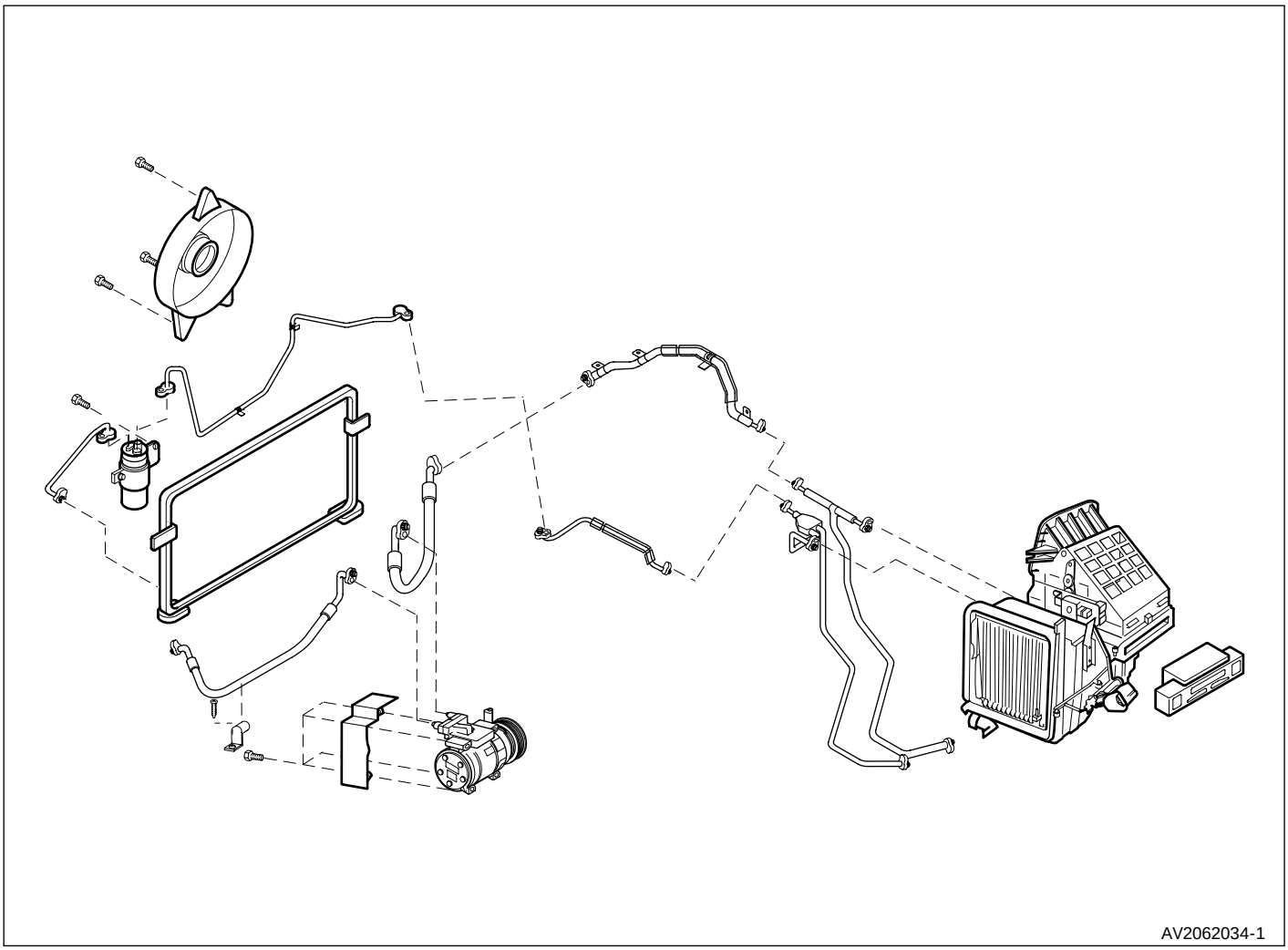
Klemmen	Durchgang
C-B	Ja

7. Falls nicht wie spezifiziert, Relais ersetzen.



AS2A62033

Vordere Gebläse-/Verdampfereinheit



AV2062034-1

Ausbau

1. Kühlmittel aus der Klimaanlage ablassen. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*
2. Ein- und Auslaßleitung vom Verdampfer trennen.

✻ *Hinweis*
Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.

3. Abdeckung und Ablaßschlauch abbauen.
4. Instrumententafel ausbauen und Kabelstecker abklemmen.
5. Gebläse-/Verdampfereinheit ausbauen.

Einbau

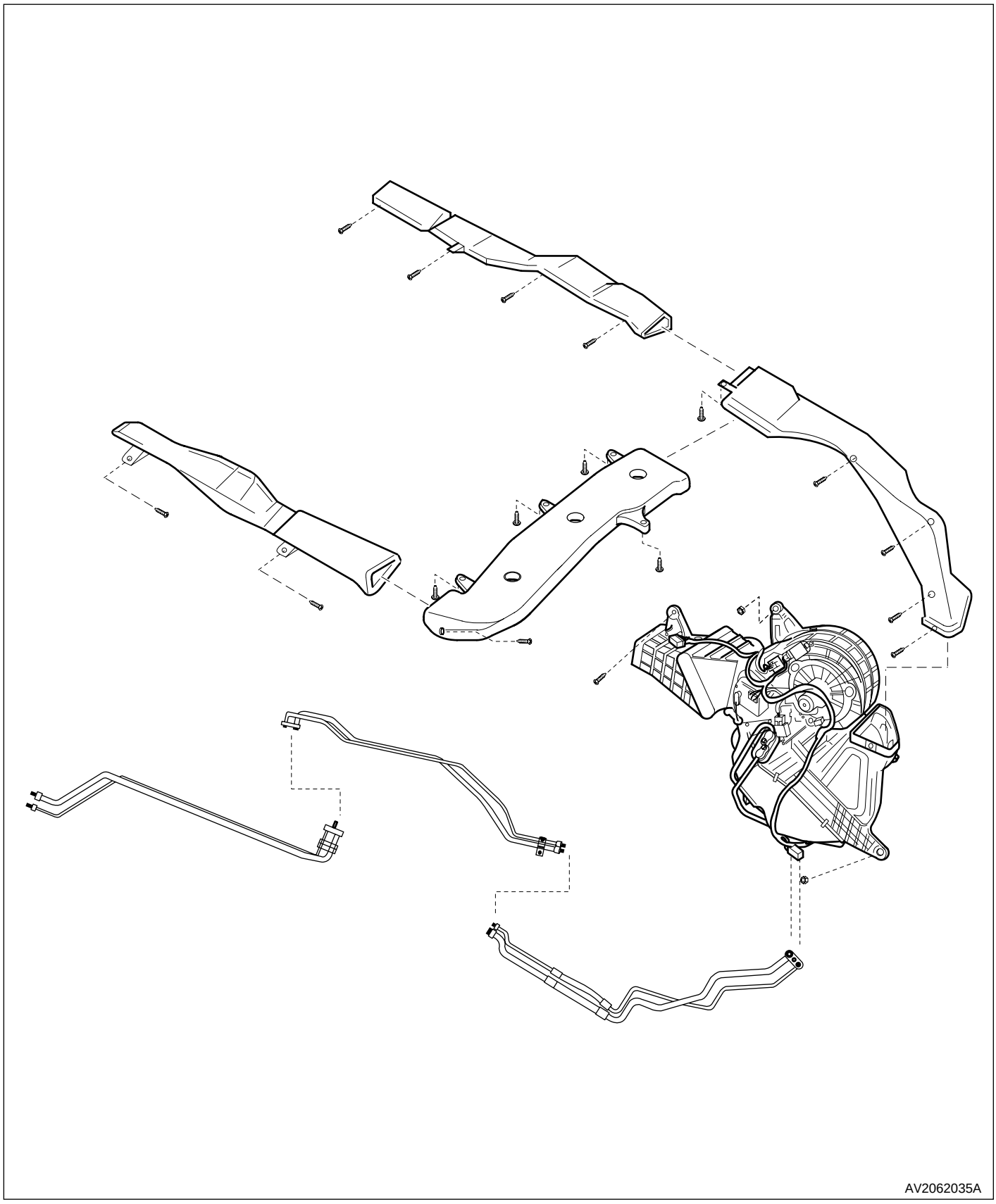
1. Gebläse-/Verdampfereinheit in umgekehrter Reihenfolge einbauen.
2. Klimaanlage evakuieren. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*
3. Klimaanlage befüllen. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*

✻ *Hinweis*
a) Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.
b) Vor dem Anschließen der Leitungen sauberes Kompressoröl auf die O-Ringe auftragen.
c) Die Anschlüsse dürfen nicht mit Kompressoröl in Berührung kommen.
d) Beim Einbau eines neuen Verdampfers Kompressoröl einfüllen.

Kompressoröl-Füllmenge: 40 cm^3

Anzugsdrehmoment: 4-7 Nm

Hintere Gebläse-/Verdampfereinheit



Ausbau

1. Kühlmittel aus der Klimaanlage ablassen. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*
2. Ein- und Auslaßleitung vom Verdampfer trennen.

✱ *Hinweis*
Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.

3. Kabelstecker abklemmen.
4. Gebläse-/Verdampfereinheit ausbauen.

Einbau

1. Gebläse-/Verdampfereinheit in umgekehrter Reihenfolge einbauen.
2. Klimaanlage evakuieren. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*
3. Klimaanlage befüllen. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*

✱ *Hinweis*
a) Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.
b) Vor dem Anschließen der Leitungen sauberes Kompressoröl auf die O-Ringe auftragen.
c) Die Anschlüsse dürfen nicht mit Kompressoröl in Berührung kommen.
d) Beim Einbau eines neuen Verdampfers Kompressoröl einfüllen.

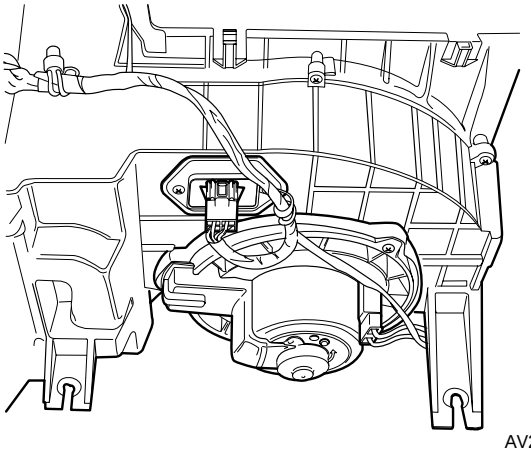
Kompressoröl-Füllmenge: 40 cm^3

Anzugsdrehmoment: 10-16 Nm

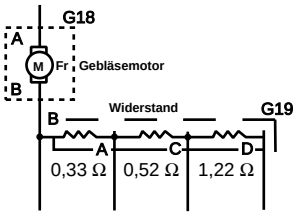
Vorderer Gebläsemotor

Prüfung

1. Gebläsemotorstecker abklemmen.
2. Prüfen, ob der Motor läuft, wenn 12 V an Klemme G18-A(B/R) angelegt werden und Klemme G18-B(L) an Masse gelegt wird.
3. Falls nicht wie spezifiziert, Gebläsemotor ersetzen.



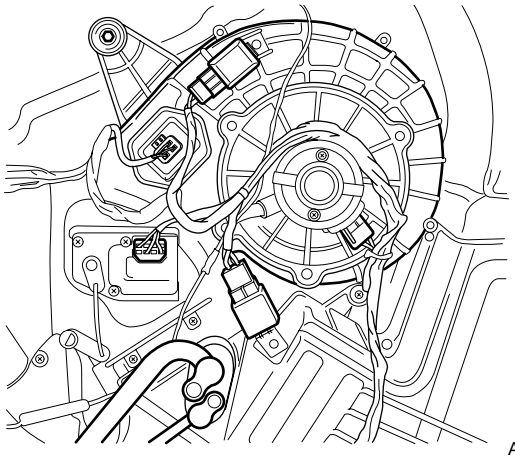
AV2062010



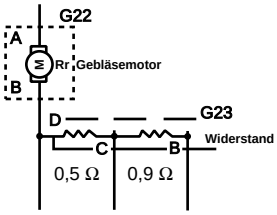
Hinterer Gebläsemotor

Prüfung

1. Gebläsemotorstecker abklemmen.
2. Prüfen, ob der Motor läuft, wenn 12 V an Klemme G20-A(L/B) angelegt werden und Klemme G20-B(B/R) an Masse gelegt wird.
3. Falls nicht wie spezifiziert, Gebläsemotor ersetzen.



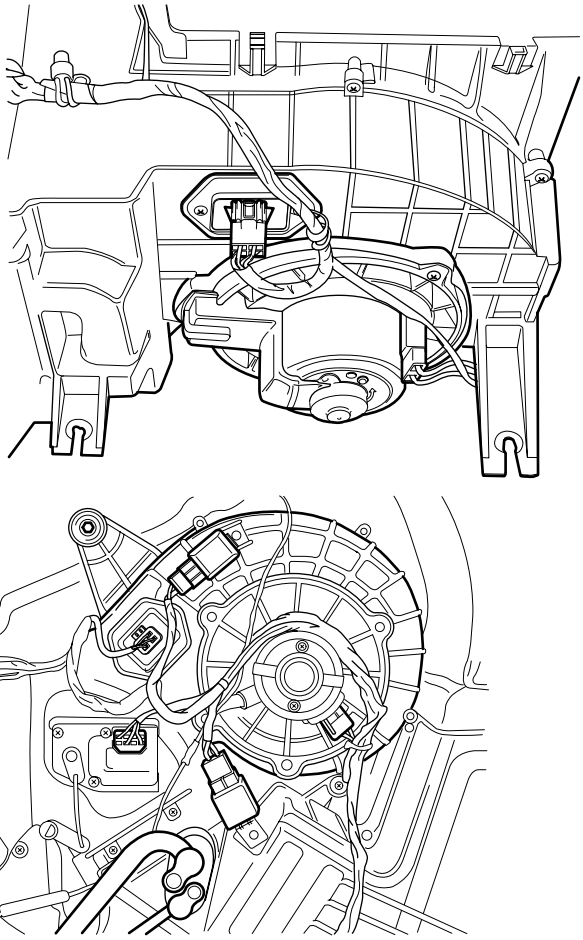
AV2062011



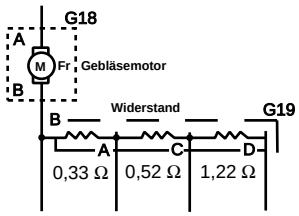
Gebläsemotor-Widerstände

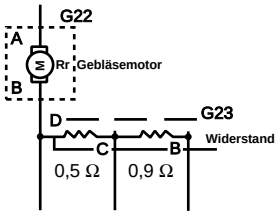
Prüfung

1. Kabelstecker von den Widerständen abklemmen.
2. Auf Durchgang und Widerstand zwischen den Klemmen prüfen.



AV2062010/AV2062011





3. Falls nicht wie spezifiziert, Widerstände ersetzen.

Gebläseschalter

Prüfung

1. Auf Durchgang zwischen den Klemmen der Gebläseschalter prüfen.

Vorderes Gebläse - Schalter vorn (G01)

Stufe \ Klemme	3A	3B	3C	3D	3E	3F
I	o	o				
II	o			o		
III	o				o	
IIII	o					o

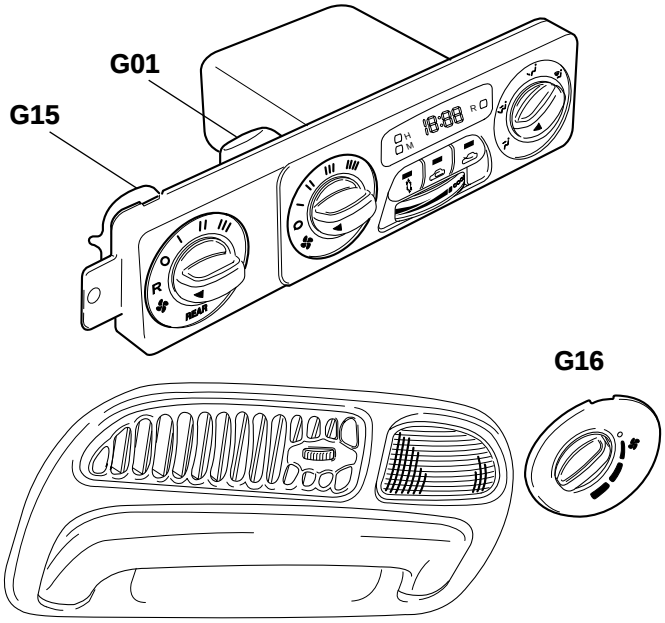
Vorderes Gebläse - Schalter hinten (G15)

Stufe \ Klemme	3A	3B	3C	3D	3E	3F
R			o		o	
II					o	o
III				o	o	
IIII		o			o	

Schalter hinteres Gebläse (G16)

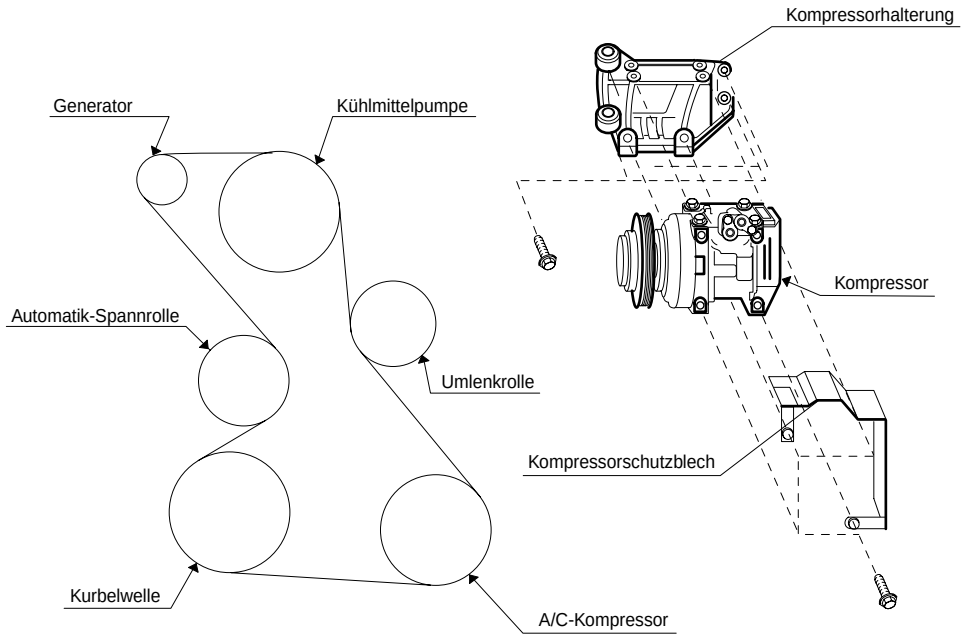
Stufe \ Klemme	3A	3B	3C	3D	3E	3F
I			o	o		
II		o		o		
III	o			o		

2. Falls nicht wie spezifiziert, Gebläseschalter ersetzen.



AV2062013A

Kompressor - KV6 Benzin



AV2062023

Ausbau

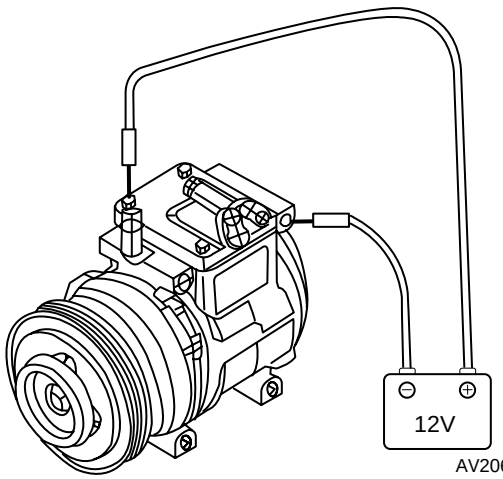
1. Kühlmittel aus der Klimaanlage ablassen. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*
2. Ein- und Auslaßleitung vom Verdampfer trennen.

✱*Hinweis*
Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.

3. Automatik-Spannrolle lösen und Rippenriemen abnehmen.
4. Kompressor-Befestigungsschrauben lösen.
5. Kompressor entnehmen.

Prüfung

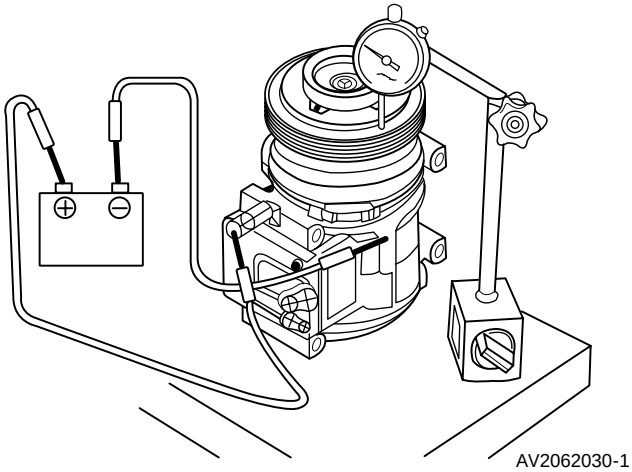
1. Prüfen, ob das Gebläse läuft, wenn 12 V an die +Klemme der Kompressorkupplung angelegt werden und das Kompressorgehäuse an Masse gelegt wird.



AV2062029A

2. Kompressorkupplung auf Ölspuren prüfen.
3. Kupplungsriemenscheibe auf Beschädigung oder Verformung prüfen.
4. Luftspalt zwischen Druckscheibe und Riemenscheibe mit entsprechender Distanzscheibe einstellen.

Luftspalt: 0,35-0,65 mm



AV2062030-1

Einbau

1. Kompressor in umgekehrter Reihenfolge einbauen.
2. Kühlmittelsystem evakuieren. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*
3. Klimaanlage befüllen. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*

✱ *Hinweis*

a) Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.

b) Vor dem Anschließen der Leitungen sauberes Kompressoröl auf die O-Ringe auftragen.

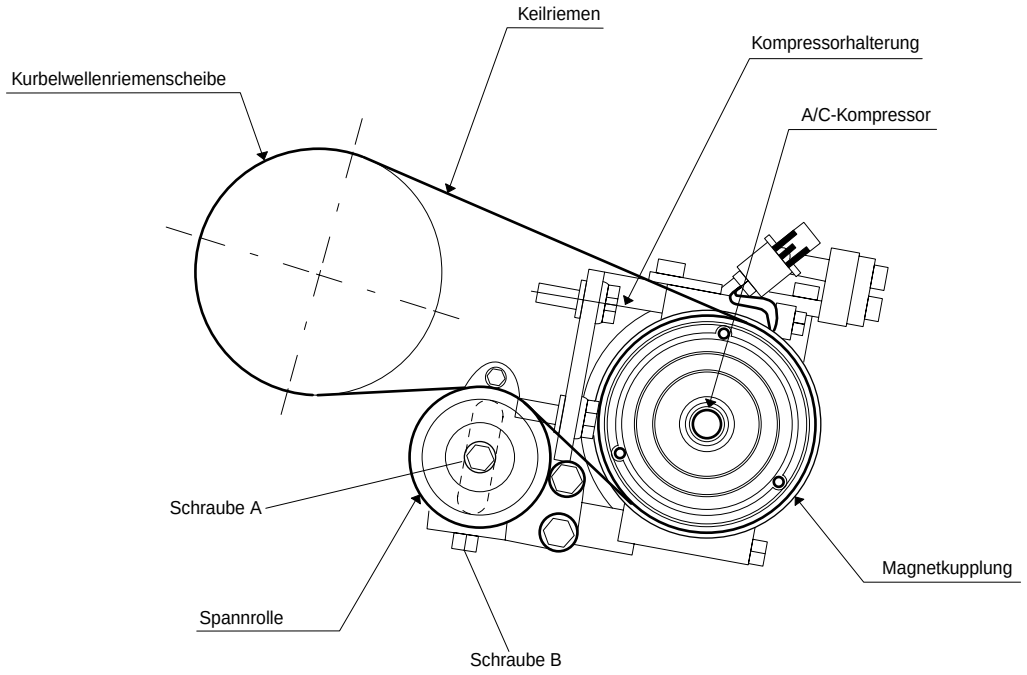
c) Die Anschlüsse dürfen nicht mit Kompressoröl in Berührung kommen.

d) Beim Einbau eines neuen Verdampfers Kompressoröl einfüllen.

Kompressoröl-Füllmenge: 40 cm^3

e) Rippenriemen gemäß Spezifikation einstellen.

Kompressor - J3 TCI Diesel



AV2062024

Ausbau

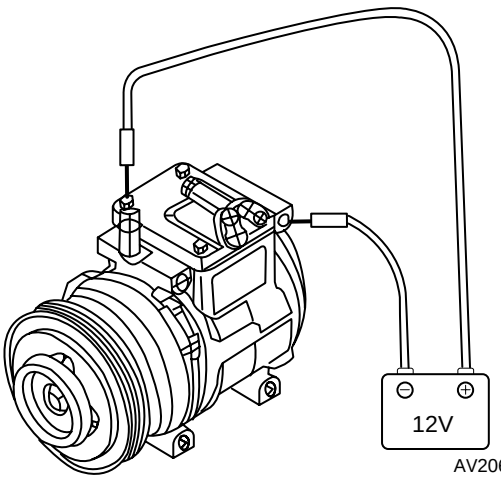
1. Kühlmittel aus der Klimaanlage ablassen. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*
2. Schraube A der Spannrolle lösen.
3. Einstellschraube B herausdrehen.
4. Keilriemen abnehmen.
5. Kabelstecker von der Kompressorkupplung abklemmen.
6. Hoch- und Niederdruckschlauch vom Kompressor lösen.

✱ *Hinweis*
Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.

7. Kompressor-Befestigungsschrauben lösen.
8. Kompressor entnehmen.

Prüfung

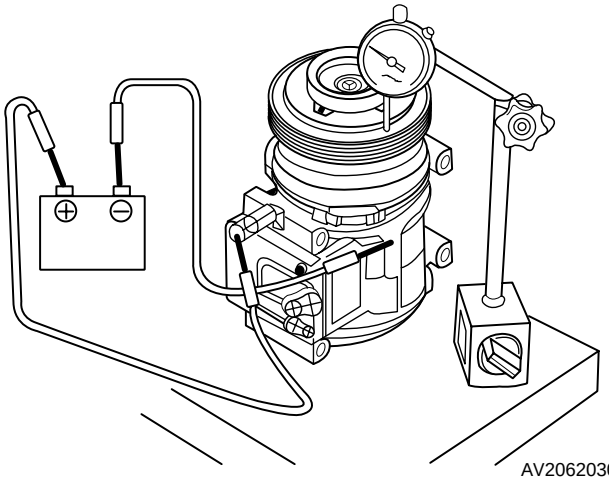
1. Prüfen, ob der Kompressor läuft, wenn 12 V an die +Klemme der Kompressorkupplung angelegt werden und das Kompressorgehäuse an Masse gelegt wird.



AV2062029A

2. Kompressorkupplung auf Ölspuren prüfen.
3. Kupplungsriemenscheibe auf Beschädigung oder Verformung prüfen.
4. Luftspalt zwischen Druckscheibe und Riemenscheibe mit entsprechender Distanzscheibe einstellen.

Luftspalt: 0,35-0,65 mm



AV2062030-1

Einbau

1. Kompressor in umgekehrter Reihenfolge einbauen.
2. Kühlmittelsystem evakuieren. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*
3. Klimaanlage befüllen. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*

✱ *Hinweis*

a) Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.

b) Vor dem Anschließen der Leitungen sauberes Kompressoröl auf die O-Ringe auftragen.

c) Die Anschlüsse dürfen nicht mit Kompressoröl in Berührung kommen.

d) Beim Einbau eines neuen Verdampfers Kompressoröl einfüllen.

Kompressoröl-Füllmenge: 40 cm³

e) Keilriemen gemäß Spezifikation spannen.

Kondensator

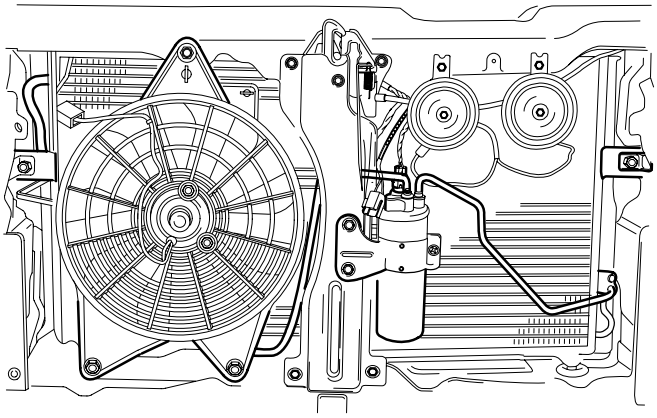
Ausbau

1. Kühlmittel aus der Klimaanlage ablassen. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*
2. Stoßfänger vorn, Motorhaube, Signalhorn und Trocknerflasche ausbauen.
3. Kondensatorlüfter ausbauen.
4. Kühlmittelleitungen abbauen.
5. Kondensator ausbauen.

✱ *Hinweis*

a) Schutz (z. B. Pappe) zwischen Kondensator und Motorkühler stecken.

b) Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.

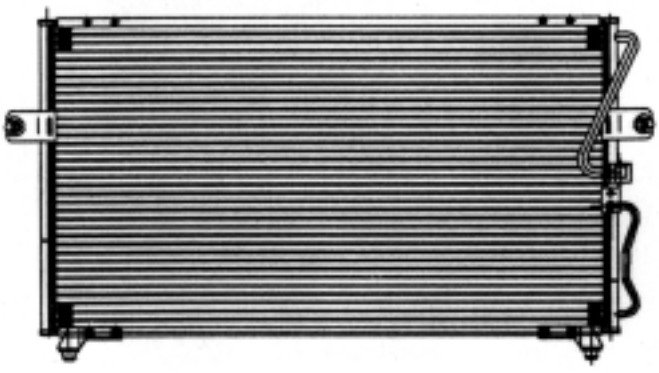


AV2062026-1

Prüfung

Auf folgende Punkte prüfen und Kondensator ggf. instandsetzen oder ersetzen.

1. Risse, Beschädigungen oder Kühlmittelundichtigkeiten.
2. Verbogene Rippen.
3. Verformter oder beschädigter Kondensatorein- oder -auslaß.



AV2062016-1

Einbau

1. Kondensator in umgekehrter Reihenfolge einbauen.
2. Kühlmittelsystem evakuieren. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*
3. Klimaanlage befüllen. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*

✱ *Hinweis*

a) Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.

b) Vor dem Anschließen der Leitungen sauberes Kompressoröl auf die O-Ringe auftragen.

c) Die Anschlüsse dürfen nicht mit Kompressoröl in Berührung kommen.

d) Beim Einbau eines neuen Verdampfers Kompressoröl einfüllen.

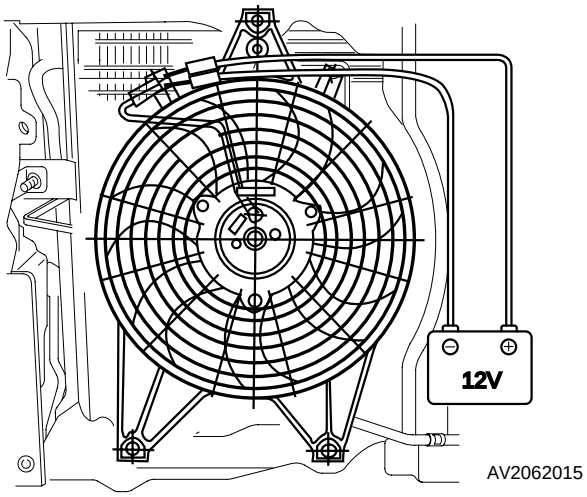
Kompressoröl-Füllmenge: 30 cm^3

Anzugsdrehmoment: 4-7 Nm

Kondensatorlüfter

Prüfung

1. Prüfen, ob der Kondensatorlüfter läuft, wenn 12 V an die +Klemme G06-A(L) (Diesel) (Benzinmotor: B35-A(L)) des Kondensatorlüfters angelegt werden und Klemme G06-B(B) (Diesel) (Benzinmotor: B35-B(B)) an Masse gelegt wird.

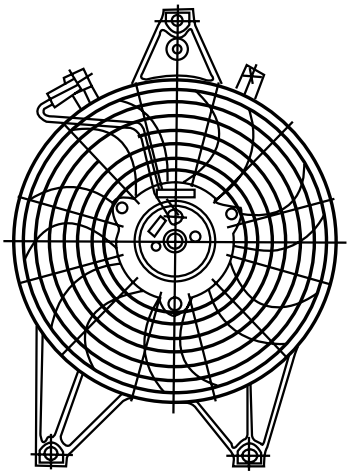


AV2062015

2. Falls nicht wie spezifiziert, Kondensatorlüfter ersetzen.

Ausbau

1. Stoßfänger vorn abbauen.
2. Kabelstecker vom Kondensatorlüfter abklemmen.
3. Schrauben herausdrehen und Kondensatorlüfter abnehmen.


AV2062025

Einbau

1. Kondensatorlüfter in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

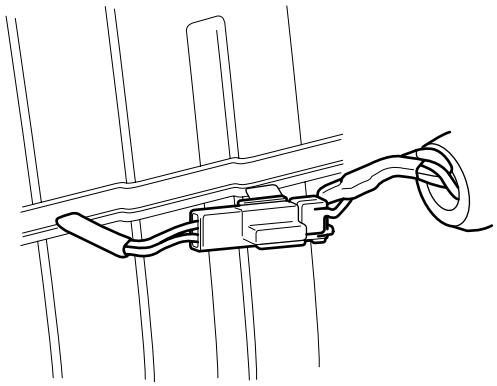
Anzugsdrehmoment: 4-7 Nm

Luftkanalsensor

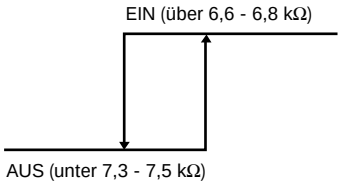
Prüfung

1. Widerstand zwischen den Klemmen prüfen.

Temperatur (°C)	Widerstand (kΩ)
-20	22,5 - 25,9
-10	12,8 - 14,5
0	7,6 - 8,4
10	4,6 - 5,2
20	2,8 - 3,3
30	1,8 - 2,2
40	1,2 - 1,5



AV2062009

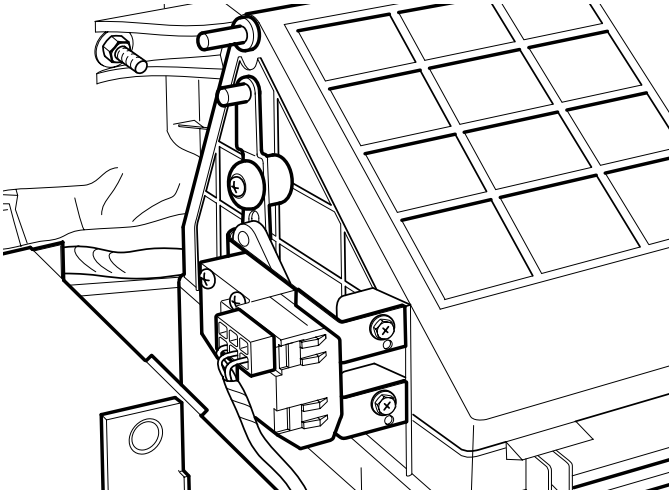


2. Falls nicht wie spezifiziert, Luftkanalsensor ersetzen.

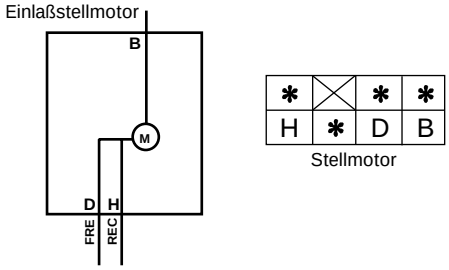
Umluft/Frischluft-Stellmotor

Prüfung

1. Prüfen, ob Umluft/Frischluft-Stellmotor in Richtung Frischluft läuft, wenn 12 V an Klemme G24-B(R/G) angelegt werden und Klemme G24-D(BR) an Masse gelegt wird.
2. Prüfen, ob Umluft/Frischluft-Stellmotor in Richtung Umluft läuft, wenn Klemme G24-H(Y) an Masse gelegt wird.

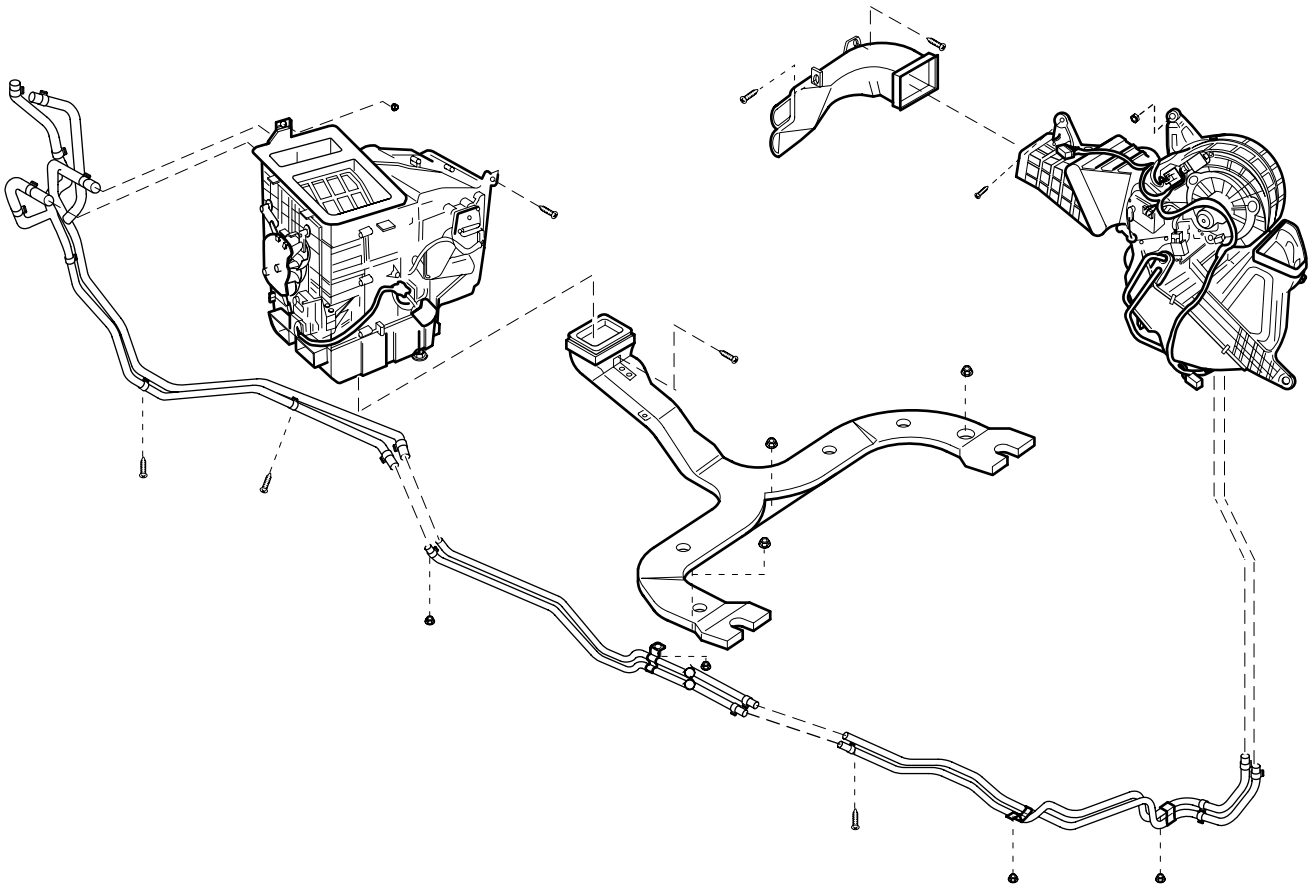


AV2062008



3. Falls nicht wie spezifiziert, Umluft/Frischluft-Stellmotor ersetzen.

Heizung



AV2062036

Ausbau

1. Motorkühlmittel ablassen. *Siehe "Kühlsystem", Kapitel 12.*
2. Heizungsschläuche vom Heizungskasten trennen.
3. Instrumententafel ausbauen. *Siehe "Karosserie", Kapitel 60.*
4. Heizungskasten ausbauen.

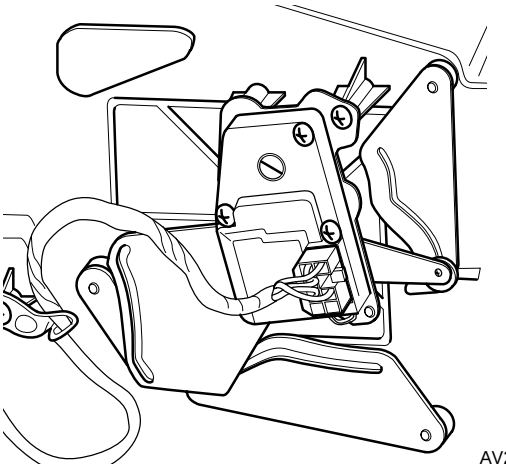
Einbau

1. Heizungskasten in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

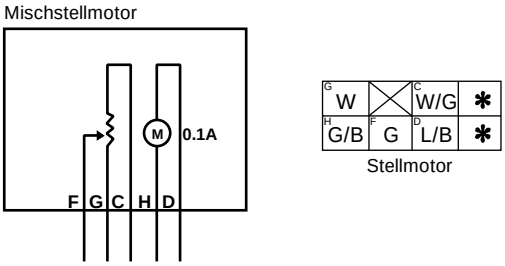
Luftmischung-Stellmotor

Prüfung

1. Prüfen, ob der Mischstellmotor läuft, wenn 12 V an Klemme G21-H(G/B) angelegt werden und Klemme G21-D(L/B) an Masse gelegt wird.



AV2062007

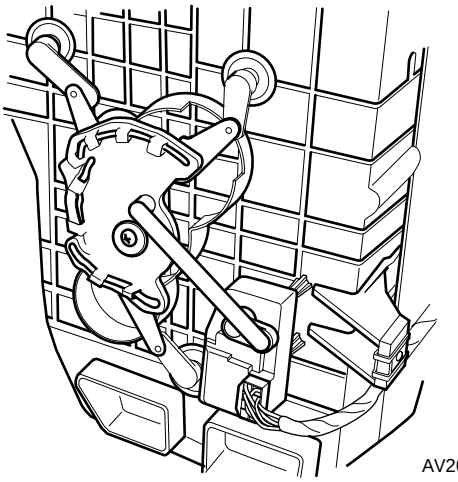


2. Falls nicht wie spezifiziert, Mischstellmotor ersetzen.

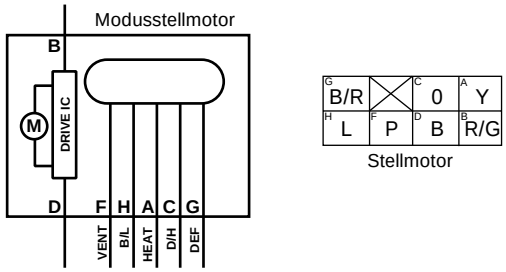
Modusstellmotor

Prüfung

1. 12 V an Klemme B des Modusstellmotors anlegen und Klemme D an Masse legen.
2. Prüfen, ob der Mischstellmotor läuft, wenn die Klemmen F, H, A, C und G des Modusstellmotors nacheinander an Masse gelegt werden.

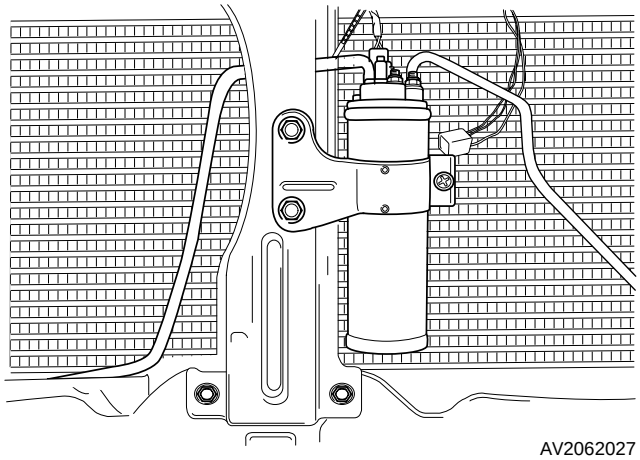


AV2062006-1



3. Falls nicht wie spezifiziert, Modusstellmotor ersetzen.

Trocknerflasche



AV2062027

Ausbau

1. Kühlmittel aus der Klimaanlage ablassen. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*
2. Kabelstecker vom Doppeldruckschalter abklemmen.
3. Hoch- und Niederdruckleitungen von der Trocknerflasche trennen.

✻ *Hinweis*
Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.

4. Befestigungsschrauben der Trocknerflasche lösen.
5. Trocknerflasche entnehmen.

Einbau

1. Trocknerflasche in umgekehrter Reihenfolge einbauen.
2. Kühlmittelsystem evakuieren. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*
3. Klimaanlage befüllen. *Hinweise im Handbuch der Kühlmittelfüllanlage beachten.*

✻ *Hinweis*
a) Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.
b) Vor dem Anschließen der Leitungen sauberes Kompressoröl auf die O-Ringe auftragen.
c) Die Anschlüsse dürfen nicht mit Kompressoröl in Berührung kommen.
d) Beim Einbau einer neuen Trocknerflasche Kompressoröl einfüllen.

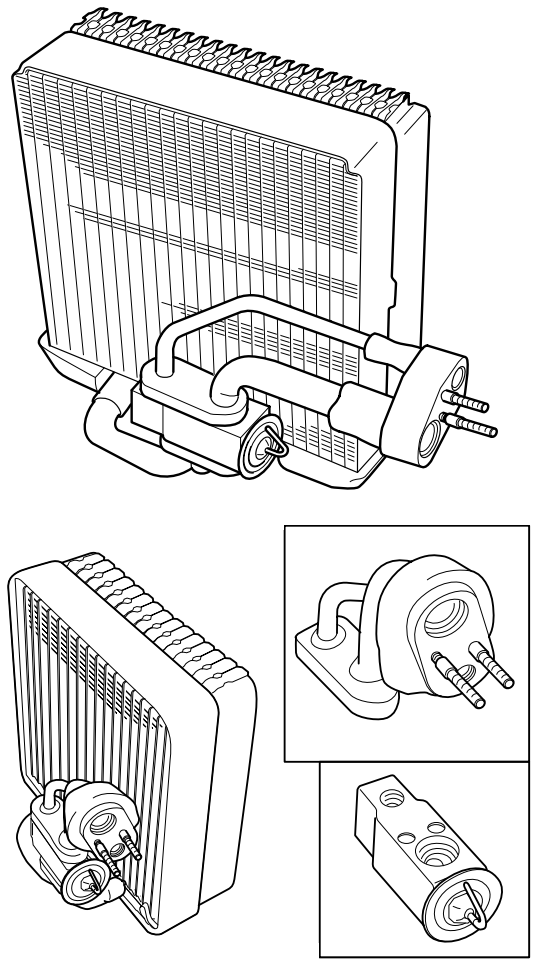
Kompressoröl-Füllmenge: 10 cm^3

Expansionsventil
Einbau

✻ *Hinweis*
Vor dem Austausch des Expansionsventils Kühlmittelsystem sorgfältig prüfen. Siehe Fehlersuchtabelle, Seite 62-1.

1. Gebläse-/Verdampfereinheit ausbauen.
2. Expansionsventil ersetzen.
3. Expansionsventil in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

✻ *Hinweis*
a) Alle offenen Anschlüsse sofort verschließen, um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu verhindern.
b) Vor dem Anschließen der Leitungen sauberes Kompressoröl auf die O-Ringe auftragen.
c) Die Anschlüsse dürfen nicht mit Kompressoröl in Berührung kommen.



AV2062021/AV2062020