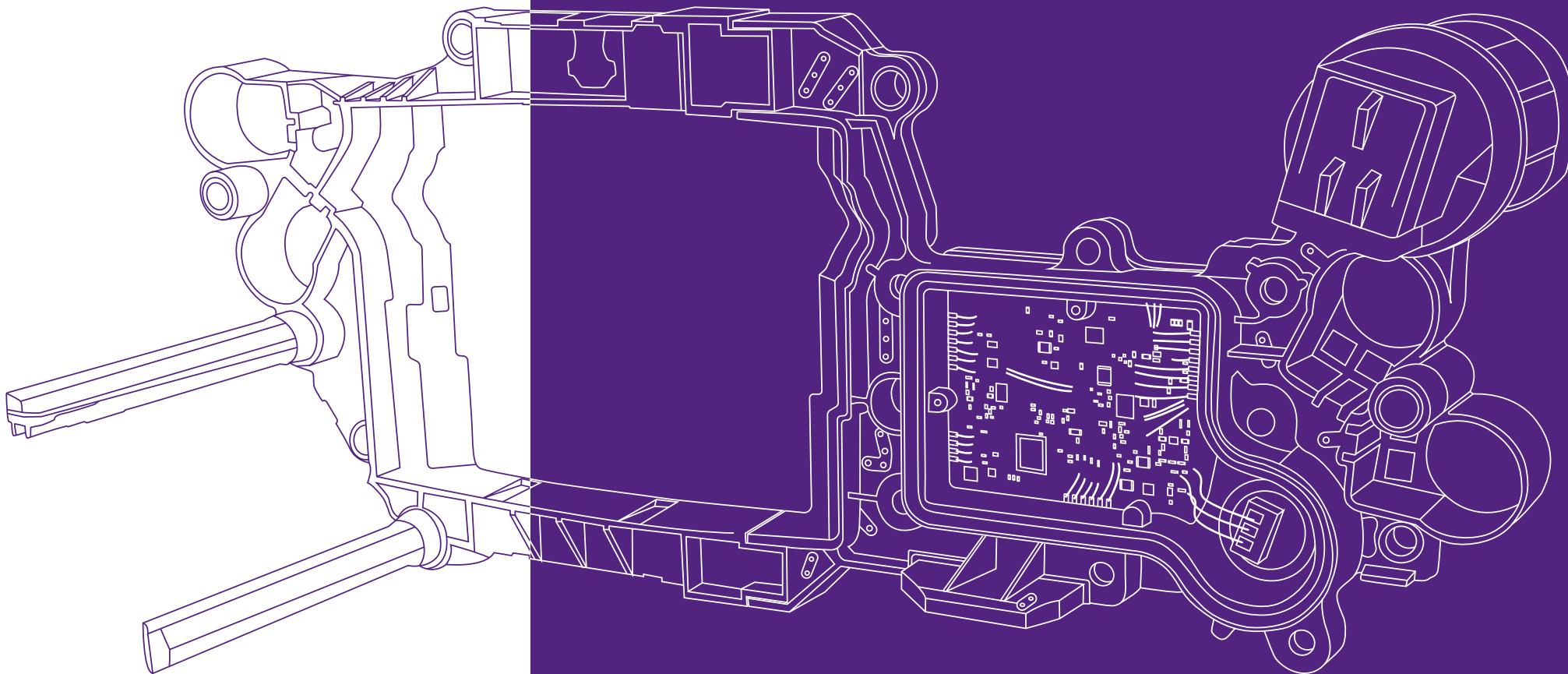


DIAGNOSEHILFE GETRIEBESTEUEGERGÄT



**ALLE WICHTIGEN INFORMATIONEN
IN EINEM NACHSCHLAGEWERK**

EDITION 1

In dieser Edition finden Sie:

Alle Tipps und Tricks zum Ein- und Ausbau
des Steuergeräts eines Automatikgetriebes für:

- | | | | |
|--------|------------|---------|--------------|
| › Audi | › Mazda | › Opel | › Seat |
| › Ford | › Mercedes | › Škoda | › Volkswagen |

VORWORT.....3
MERCEDES-BENZ 722.7 - SIEMENS FTC4

 MERCEDES-BENZ A-KLASSE W168 1997-2004
 MERCEDES-BENZ Vaneo W414 2002-2005

MERCEDES-BENZ 722.8 - TEMIC VGS.....18

 MERCEDES-BENZ A-KLASSE W169 2004-2012
 MERCEDES-BENZ B-KLASSE W245 2005-2011

MERCEDES-BENZ 722.9 - 7G-TRONIC.....32

 MERCEDES-BENZ M-KLASSE W164 2006-2012
 MERCEDES-BENZ M-KLASSE W166 2011-2015
 MERCEDES-BENZ SLK W171, R171 2004-2011
 MERCEDES-BENZ C-KLASSE W203, CL203, S203 2000-2007
 MERCEDES-BENZ C-KLASSE W204, C204, S204 2007-2014
 MERCEDES-BENZ CLK W209, A209, C209 2002-2009
 MERCEDES-BENZ E-KLASSE W211, S211 2002-2008
 MERCEDES-BENZ E-KLASSE W212 S212, C207, A207 2009-2016
 MERCEDES-BENZ CL-KLASSE W215 1998-2005
 MERCEDES-BENZ CL-KLASSE W216 2006-2013
 MERCEDES-BENZ CLS W219, C219 2004-2010
 MERCEDES-BENZ S-KLASSE W220 1998-2005
 MERCEDES-BENZ S-KLASSE W221 2005-2013
 MERCEDES-BENZ SL W230, R230 2001-2012
 MERCEDES-BENZ SL W231, R231 2012-2019
 MERCEDES-BENZ R-KLASSE W251, V251 2006-2014
 MERCEDES-BENZ VITO / V-KLASSE W447 2015-2019
 MERCEDES-BENZ G-KLASSE W461, W463 1979-2019
 MERCEDES-BENZ GL-KLASSE X164 2006-2012
 MERCEDES-BENZ GLK-KLASSE X204 2008-2015

DSG6 - DQ250.....48

 AUDI A3 8P 2003-2012
 AUDI TT 8N 1998-2006
 AUDI TT 8J 2006-2014
 SEAT ALHAMBRA 710 2010-2019
 SEAT ALTEA 5P1, 5P5, 5P8 2004-2015
 SEAT LEON 1P1 2005-2012

 SEAT TOLEDO III 5P2 2004-2009
 ŠKODA OCTAVIA 1Z 2004-2013
 ŠKODA SUPERB 3T 2008-2015
 ŠKODA YETI 5L 2009-2017
 VW CADDY III 2K, 2C 2004-2015
 VW CC 358 2011-2019
 VW EOS 1F7, 1F8 2006-2015
 VW GOLF IV 1J 1997-2004
 VW GOLF V 1K 2003-2009
 VW GOLF VI 5K1, 517, AJ5 2008-2012
 VW JETTA III 1K2 2005-2011
 VW JETTA IV 162, 16A 2011-2019
 VW NEW BEETLE 5C1 2011-2019
 VW PASSAT 3C2, 3C5 2005-2010
 VW PASSAT 362, 365 2010-2014
 VW SCIROCCO 137 2008-2014
 VW SHARAN 7N 2010-2019
 VW TIGUAN 5N 2007-2016
 VW TOURAN 1T1, 1T2 2003-2010
 VW TOURAN 1T3 2010-2015
 VW GOLF PLUS 5M1, 1KP 2005-2014

DSG7 - DQ200.....70

 AUDI A1 8X 2010-2018
 AUDI A3 8P 2003-2012
 AUDI TT 8J 2006-2014
 SEAT ALTEA 5P1, 5P5, 5P8 2004-2015
 SEAT IBIZA V 6J5, 6J1, 6J8 2008-2017
 SEAT LEON 1P1 2005-2012
 SEAT TOLEDO III 5P2 2004-2009
 ŠKODA FABIA 5J 2007-2014
 ŠKODA OCTAVIA 1Z 2004-2013
 ŠKODA ROOMSTER 5J 2006-2015
 ŠKODA SUPERB 3T 2008-2015
 ŠKODA YETI 5L 2009-2017
 VW NEW BEETLE 5C1 2011-2019
 VW CADDY III 2K, 2C 2004-2015
 VW GOLF V 1K 2003-2009
 VW GOLF VI 5K1, 517, AJ5 2008-2012

 VW JETTA III 1K2 2005-2011
 VW JETTA IV 162, 16A 2011-2019
 VW PASSAT 3C2, 3C5 2005-2010
 VW PASSAT 362, 365 2010-2014
 VW POLO 6R, 6C 2009-2017
 VW SCIROCCO 137 2008-2014
 VW TOURAN 1T1, 1T2 2003-2010
 VW TOURAN 1T3 2010-2015
 VW GOLF PLUS 5M1, 1KP 2005-2014

BOSCH EASYTRONIC - F13/F17 MTA88

 OPEL AGILA A 2000-2007
 OPEL ASTRA G 1998-2004
 OPEL ASTRA H 2004-2010
 OPEL ASTRA J 2009-2015
 OPEL COMBO C 2001-2011
 OPEL CORSA C 2000-2006
 OPEL CORSA D 2006-2014
 OPEL MERIVA A 2003-2010
 OPEL TIGRA TWINTOP 2004-2009
 OPEL SIGNUM 2003-2008
 OPEL VECTRA C 2002-2008
 OPEL ZAFIRA B 2005-2011

FORD DURASHIFT - EST108

 FORD FIESTA V 2001-2008
 FORD FUSION 2002-2012
 MAZDA 2 2003-2007
 MAZDA 2 2007-2014

INDEX: SUCHEN NACH AUTOMARKE UND TYP126
HAFTUNGSAUSSCHLUSS UND COPYRIGHT127

TCU-PROBLEME? ACTRONICS Hilft Ihnen gerne auf die Sprünge

Die Arbeit eines Automechanikers besteht heute zu einem wesentlichen Teil aus der Diagnosestellung und der Lösung von elektronischen Problemen. Wir sind uns nur allzu bewusst, dass dies in bestimmten Fällen sehr schwierig sein kann. Eine TCU ist schon eine bemerkenswerte Technik, solange sie gut funktioniert. Aber was tun, wenn Probleme auftreten? Und wo finden Sie die notwendigen Informationen und Anweisungen? Die Nutzung von Google kann zwar oftmals noch eine Lösung sein, aber auch dort sind nicht alle relevanten Informationen an einem zentralen Ort zu finden.

Höchste Zeit also, das zu ändern. ACtronics stellt hiermit ein Diagnosehandbuch vor, in dem es speziell um TCUs geht.

Das Diagnosehandbuch enthält folgende Schwerpunkte:

- › Bekannte Probleme
- › Relevante Fehlercodes
- › Pinbelegung
- › Skizzen
- › Detaillierte technische Informationen
- › Verschiedene Aus- und Einbautipps
- › Wie eine Überholung beauftragt wird

Wir behandeln jede TCU nach einer festen Struktur, so dass Sie immer schnell die notwendigen Informationen zur Verfügung haben. Kurzum: Dieses ACtronics Diagnosehandbuch ist das ideale Nachschlagewerk für jede Werkstatt.





MERCEDES-BENZ 722.7

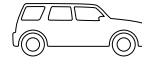
SIEMENS FTC

Mercedes-Benz hatte sich mit der Entscheidung, die Produktpalette um einen Spross zu erweitern, keine leichte Aufgabe gestellt. Das Auto sollte nämlich nicht nur kompakt und praktisch sein, sondern auch viel Komfort und Luxus bieten. Schließlich ist es ein Mercedes-Benz. Am Getriebe wurde auf keinen Fall gespart: das 722.7-Getriebe hat den Aufbau eines herkömmlichen Schaltgetriebes, verwendet aber einen Drehmomentwandler und mehrere kleine hydraulische Kupplungen, um zwischen den Gängen zu wechseln. Unserer Meinung nach ist dies eine sehr gelungene Lösung für diesen Autotyp.



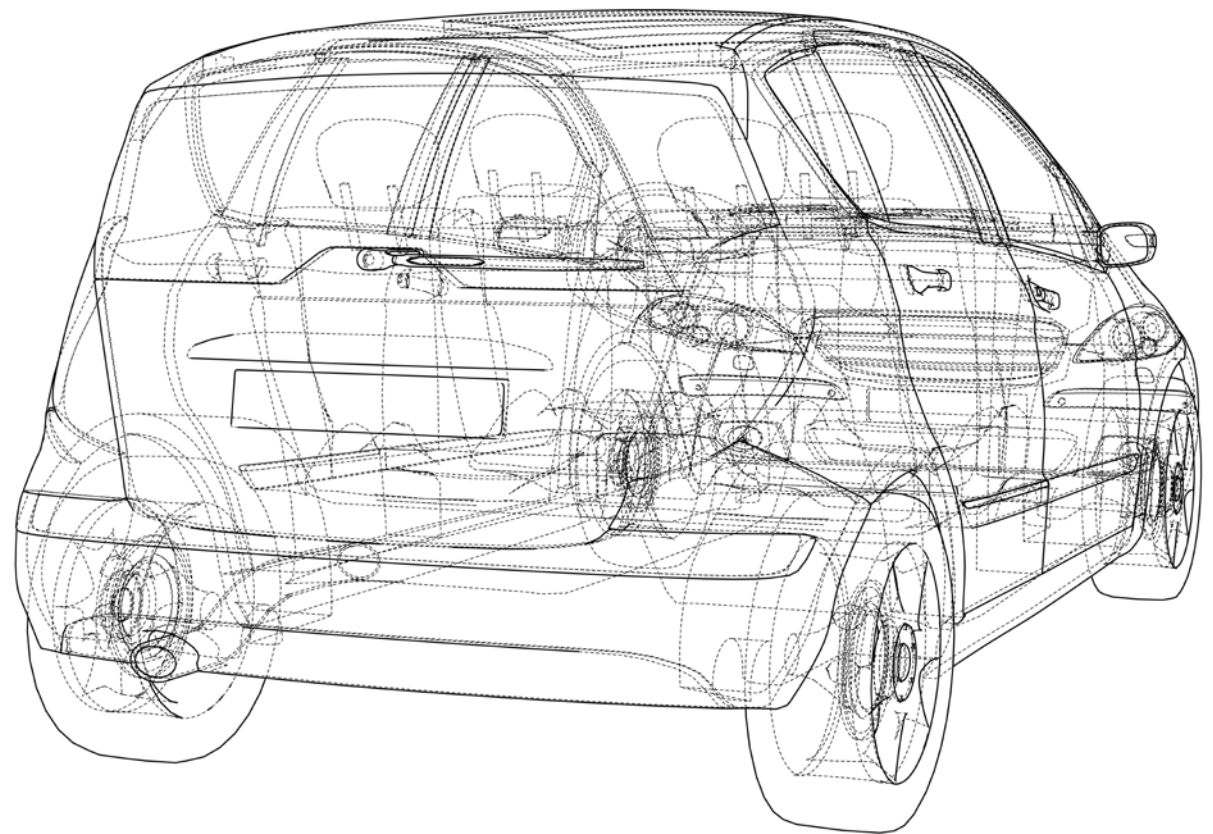
MERCEDES-BENZ A-KLASSE W168 1997-2004

Mercedes-Benz 722.7 Siemens FTC



MERCEDES-BENZ Vaneo W414 2002-2005

Mercedes-Benz 722.7 Siemens FTC



! BEKANNTE PROBLEME

- › Es erscheint ein "F" im Display.
- › Das Fahrzeug wechselt in den Notlauf
- › Das Getriebe schaltet nicht mehr
- › Das Getriebe schaltet willkürlich in "N" oder einen unlogischen Gang
- › Das Fahrzeug will nicht starten

✓ ÜBERHOLUNG MÖGLICH

OBD II	Beschreibung
P1840 (2120)	PWM-Solenoid Getriebebeschaltung 1 / 4
P1841 (2121)	PWM-Solenoid Getriebebeschaltung 3
P1842 (2122)	PWM-Solenoid Getriebebeschaltung 2 / 5 / R
P1843	PWM-Solenoid Wandlerüberbrückungskupplung
P1844	PWM-Ventilschaltung
P1850 (2204)	Getriebe-Drehzahlsensor Y3/7n1
P1858 (2227)	Anlassersperre Kontakt
P1884 (2123)	PWM-Umschaltventildruck
P1897	Steuermodul N15/7 defekt
P1903	Steuermodul N15/7 defekt

**ÜBERHOLUNG EVENTUELL MÖGLICH**
ZUSÄTZLICHE DIAGNOSE ERFORDERLICH

OBD II	Beschreibung
P1895 (200a)	Interner Fehler im Steuergerät

Dieser Fehlercode erscheint in der Regel nicht allein. Prüfen Sie deshalb sorgfältig alle angezeigten Fehlercodes, um die richtige Diagnose zu stellen.

P1709	Parken/Neutral-Schaltung
P1756	Wählhebelposition nicht plausibel
P1872	CAN-Signal vom Getriebeerkennungsmodul defekt
P1875	CAN-Kommunikation ESP
P2031	Kein Signal oder Fehlersignal vom Steuergerät N15/5
P2210	Wählhebel-Kodierung ist ungültig
P2211	Wählhebel befindet sich in einer Zwischenstellung
P2212	Position des Wählhebels nicht plausibel
P2318	Fehler in der CAN-Kommunikation mit dem Steuergerät N15/5
P2333	CAN-Signal vom Steuergerät N15/5
P2338	CAN-Signal vom Steuergerät N15/5
2310	CAN-Kommunikation mit TCS fehlgeschlagen
2311	CAN-Kommunikation mit ECU fehlgeschlagen
2312	CAN-Kommunikation mit ECU fehlgeschlagen
2315	CAN-Kommunikation mit Instrumenten fehlgeschlagen
2316	CAN-Kommunikation mit A/C fehlgeschlagen
P240C	CAN-Signal für die Wählhebelstellung vom Steuergerät N15/5

Diese Fehlercodes können darauf hinweisen, dass der Wählhebel defekt ist. Dieser kann in vielen Fällen überholt werden. Bitte nehmen Sie Kontakt mit unserem Kundendienst auf:

Telefoon: 05924 783499

Whatsapp: +31 (0)6-31284892

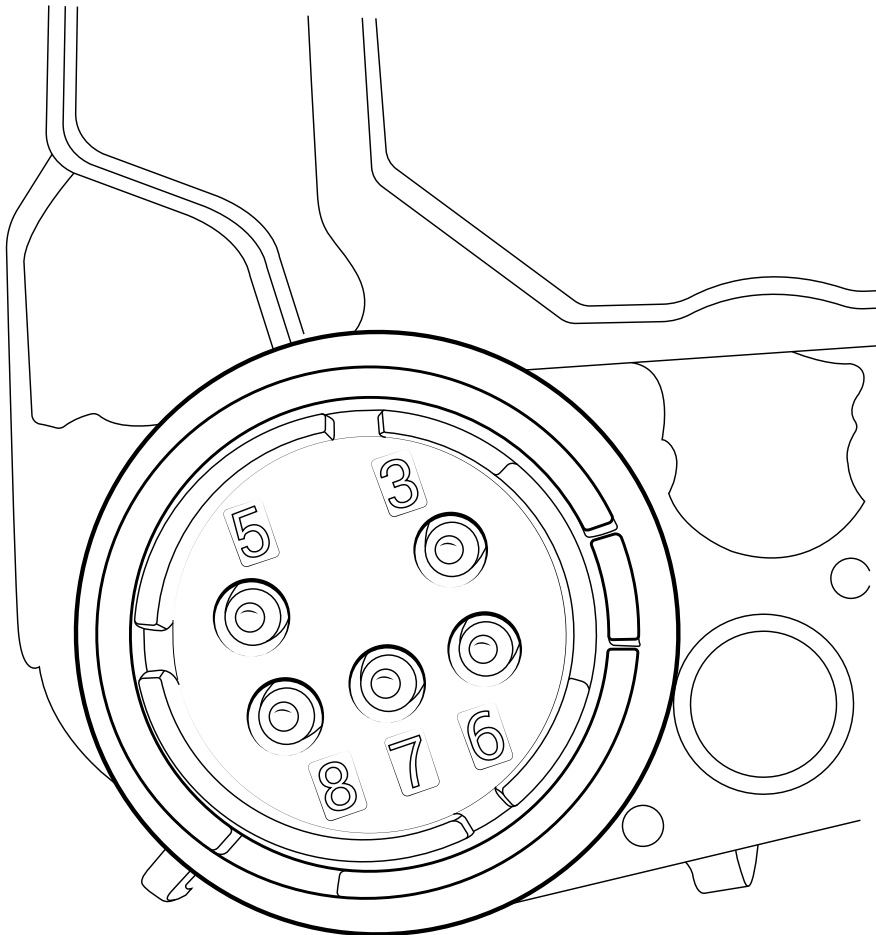
**ÜBERHOLUNG NICHT MÖGLICH**

OBD II	Beschreibung
P1886	Rückschaltung 1 / 4 oder 3 PWM-Ventildruck zu niedrig ODER 2 / 5 / R Druck zu hoch
P1887 (2531)	Getriebeschaltung 1 / 4 oder 2 / 5 Schiebeventil klemmt in Grundstellung Umschaltventildruck zu niedrig
P1888	1 / 4 oder 2 / 5 Schaltung Schiebeventil klemmt in Grundstellung Umschaltventildruck zu hoch
P1889	Rückschaltung 2 / 5 / R PWM-Ventildruck zu niedrig Getriebschluß
P1893	Druck zu hoch am Regelventil oder Solenoid 1 / 4 oder 3

Diese Fehlercodes weisen häufig auf mechanische Defekte hin. Getriebe sorgfältig auf Verschleiß und/oder Beschädigung prüfen!

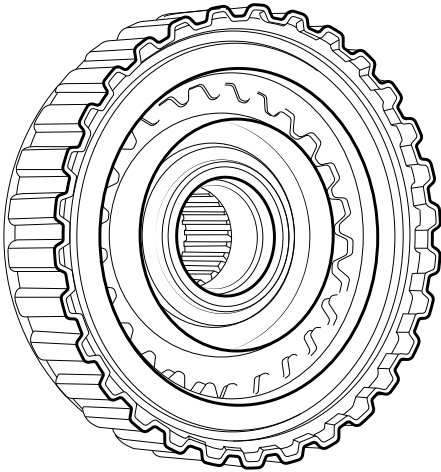
PINBELEGUNG

Pin 3	Stromversorgung 12 V + 30
Pin 5	Masse 31
Pin 6	K-Leitung
Pin 7	CAN niedrig
Pin 8	CAN hoch



ALLGEMEINE FUNKTION

Das Automatikgetriebe 722.7 ist ein elektrohydraulisch gesteuertes 5-Gang-Getriebe, das zusätzlich mit einem Drehmomentwandler ausgestattet ist. "FTC" steht für "Front Transmission Control". Der nächste Gang wird über hydraulisch betätigte Lamellenkupplungen gewählt. Jeder Gang hat seine eigene Lamellenkupplung. Diese ersetzen die herkömmlichen Schaltgabeln, wie sie in einem manuellen Getriebe verwendet werden. Die Mechanik des 722.7 ähnelt einem manuellen 5-Gang-Getriebe.

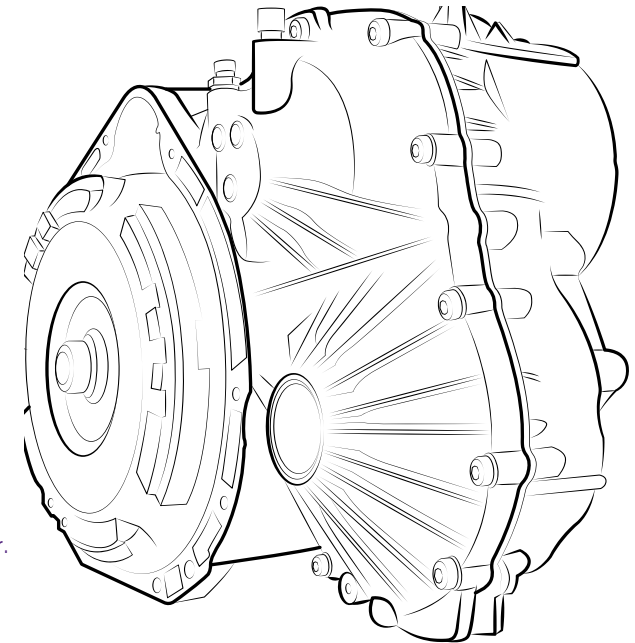


Die Mechatronik ist an der Unterseite des Getriebes montiert. Bei Bedarf steuern Regelventile den Öldruck hin zu den einzelnen Kupplungen. Der erforderliche Öldruck für die Kupplungen K3, K4 und Lock-up erfolgt durch Bohrungen in der Hauptwelle. Der Öldruck für die Kupplungen K2 und KR läuft über die gegenüberliegende Welle.

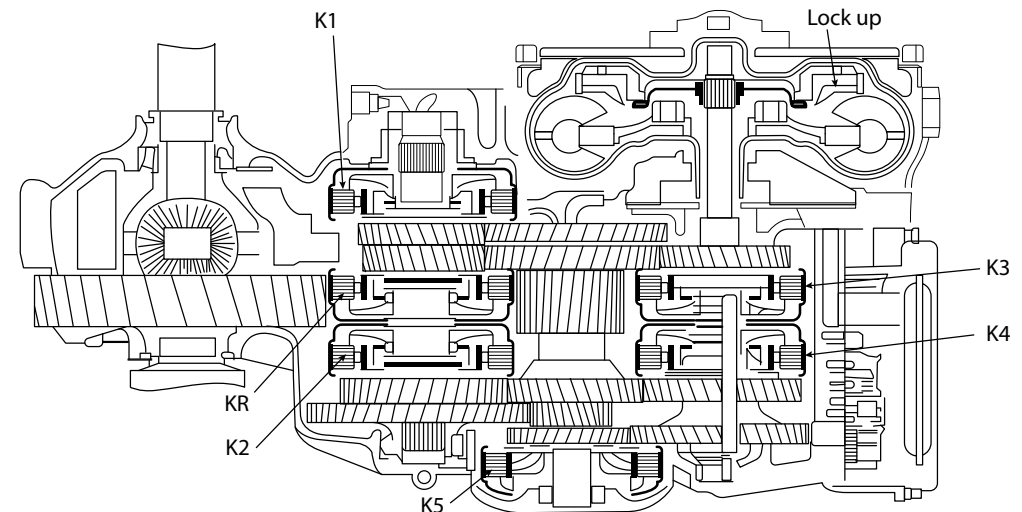
Die Wellen im Getriebe werden außer für den Öldruck auch für die Verteilung von Schmieröl genutzt. Auf diese Weise werden sowohl diverse Lager als auch alle Lamellenkupplungen mit Schmieröl versorgt.

Wahl eines Drehmomentwandlers

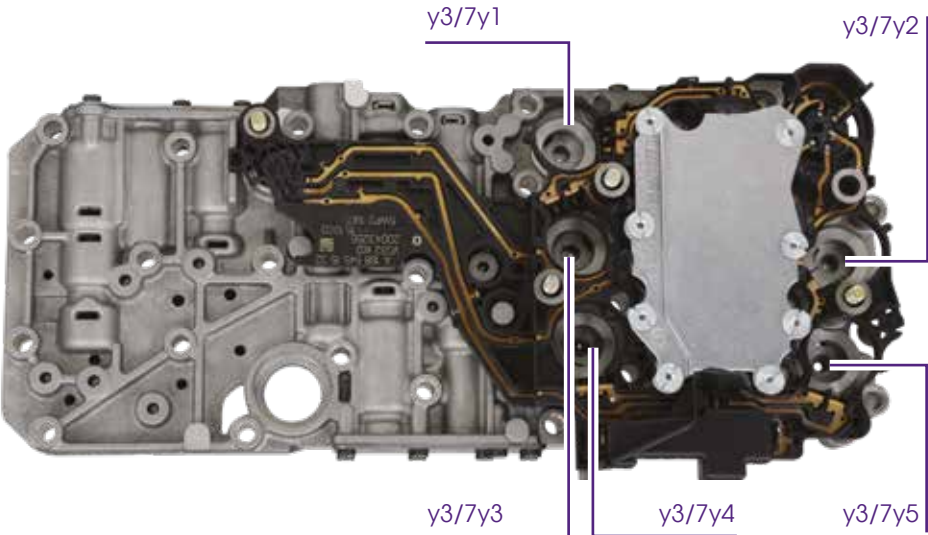
Das Hinzufügen eines Drehmomentwandlers ist technisch gesehen nicht notwendig, da dies auch gut mit einer (etwas günstigeren) automatisierten Scheibenkupplung gelöst werden könnte. Ein Drehmomentwandler macht aber das totale "Mercedes-Gefühl" möglich. Bei einem Drehmomentwandler liegt nämlich sofort Vortrieb an: etwas, das auch die Automatikgetriebe der teureren Mercedes-Benz Modelle haben. Darüber hinaus multipliziert ein Drehmomentwandler das Motordrehmoment, bis es nicht mehr schlupft. Eine Eigenschaft, wovon vor allem drehmomentarme Motoren beim Anfahren profitieren. Möchten Sie mehr über die Funktion eines Drehmomentwandlers erfahren? Dann blättern Sie zur nächsten TCU in diesem Diagnosehandbuch: Mercedes-Benz 722.8 - Temic VGS.



Das Mercedes-Benz 722.7 Getriebe mit Drehmomentwandler.



Die Mechatronik im Detail



Aktuator	Funktion
Y3/7y1	Regelventil "für1. und 4. Gang"
Y3/7y2	Regelventil "für 3. Gang"
Y3/7y3	Regelventil "für2., 5. und R-Gang"
Y3/7y4	Regelventil für Überbrückung
Y3/7y5	Umschaltventil

Hydraulische Kupplungsbetätigung

Das unter der TCU (=Transmission Control Unit) montierte Labyrinth ist mit mehreren Regel- und Schaltschiebern ausgestattet. Durch Ansteuerung der Regelventile (auch Solenoide genannt) kann der Flüssigkeitsdruck hin zu diesen Schiebern gelenkt werden. So wird sichergestellt, dass sich die Schieber in die richtige Position verstellen. Der Flüssigkeitsdruck kann somit zu den verschiedenen Lamellenkupplungen fließen. Sobald die Kupplung betätigt ist, ist auch der Gang eingelegt. In diesem Punkt unterscheidet sich das 722.7 wesentlich von einem Schaltgetriebe.

Es werden insgesamt 5 Regelventile eingesetzt. Wie das folgende Diagramm zeigt, versorgt das Regelventil Y3/7y4 die Betätigung der Wandlerüberbrückungskupplung.

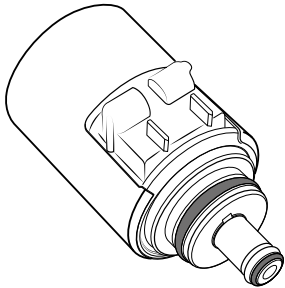
Die übrigen Ventile arbeiten zusammen, um die anderen Kupplungen zu betätigen (z. B. K1 = die Kupplung von Gang 1):

Schaltdiagramm						
Ventilbezeichnung	K1	K2	K3	K4	K5	KR
Y3/7y1 über Schieber RS14 und SS14	≈	0%	0%	≈	0%	0%
Y3/7y2 über Schieber RS3	0%	0%	≈	0%	0%	0%
Y3/7y3 über Schieber RS25R en SS25	100%	≈	100%	100%	≈	≈
Y3/7y4 Wandlerüberbrückungs- kupplung	≈	≈	≈	≈	≈	0%
Y3/7y5 Umschaltventil	100%	100%	100%	0%	0%	100%

Ähnliche Regelventile

4 der 5 Regelventile in dieser Mechatronik sind vom Typ normally closed solenoid. Das bedeutet, dass die Ventile im spannungslosen Zustand geschlossen sind und keine Flüssigkeit durchlassen. Die Regelventile Y3/7y1, Y3/7y2, Y3/7y3 und Y3/7y4 können dadurch ohne nachteilige Folgen ausgetauscht werden.

Anders verhält es sich bei dem Ventil Y3/7y5. Dies ist kein Regelventil, sondern ein Umschaltventil: Das Ventil kann nur maximal geöffnet oder maximal geschlossen werden. Außerdem arbeitet dieses Ventil mit einer anderen Spannung.



Ein normal geschlossenes Ventil

Tipp bei ungewöhnlichen Schaltproblemen:

Das Schaltdiagramm kann auch für Diagnosezwecke verwendet werden. Schaltet das Fahrzeug beispielsweise nicht in den 3. Gang, kann dies an der Kupplung K3 oder auch an einem defekten Regelventil liegen. In diesem Fall ist Y3/7y2 das Ventil, das zusätzlich geschaltet werden muss. Wird die Position dieses Regelventils geändert, müsste sich das Problem (und die entsprechenden Fehlercodes) zur neuen Position hin verlagern. Leider können die Regelventile nicht umfassend mit einer Diagnosesoftware getestet werden.

DIE TCU IM DETAIL



Sensor	Funktion
Y3/7n1	Drehzahlsensor
Y3/7n2	Steuermodul
Y3/7s1	Anlassersperre

Der Aufbau dieses TCU-Typs ist relativ simpel: 1 Stecker, 1 Drehzahlsensor, 1 Schalter für die Anlassersperre und 1 Zentralsteuermodul.

Die Kommunikation mit dem Rest des Fahrzeugs erfolgt vollständig über CAN. Der Stecker benötigt dadurch nur 5 Anschlüsse.

Der Drehzahlsensor arbeitet nach dem Hall-Prinzip: Eine Änderung des Magnetfelds liefert ein elektronisches Signal. Dieses Signal kann auch selbst nachgeahmt werden. Im "Werkstatt-Tipp" (nebenan auf dieser Seite) erklären wir, wie dies einfach durchgeführt werden kann.

Notlauffunktion

Nachdem die TCU eine elektrische Störung erkannt hat oder einen unerwarteten Kupplungsdruck misst, wird immer die Notlauffunktion aktiviert. Der elektronische Teil der Mechatronik wird dabei komplett abgeschaltet. Alle Regelventile befinden sich dann im spannungslosen Zustand. Dadurch wird der Gesamtbetriebsdruck auf den Maximalwert erhöht, die Wandlerüberbrückungskupplung wird ausgekuppelt und das Getriebe schaltet dauerhaft in den **5. Gang** (der einzige Gang, der mit 0 % Druck von allen Ventilen betrieben werden kann).



Im Notfall ist es weiterhin möglich, in "2" und "R" zu schalten: Lassen Sie den Wählhebel hierzu bei stehendem Fahrzeug 10 Sekunden lang auf "P", bevor Sie "D" oder "R" wählen.

**Werkstatt-Tipp: Sensorfunktion selbst prüfen**

Steht das Fahrzeug, aus dem die TCU stammt, noch zur Verfügung, kann der Drehzahlsensor der ausgebauten TCU ganz einfach selbst geprüft werden. Dazu wird ein Lesegerät benötigt, womit Live-Daten angezeigt werden.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

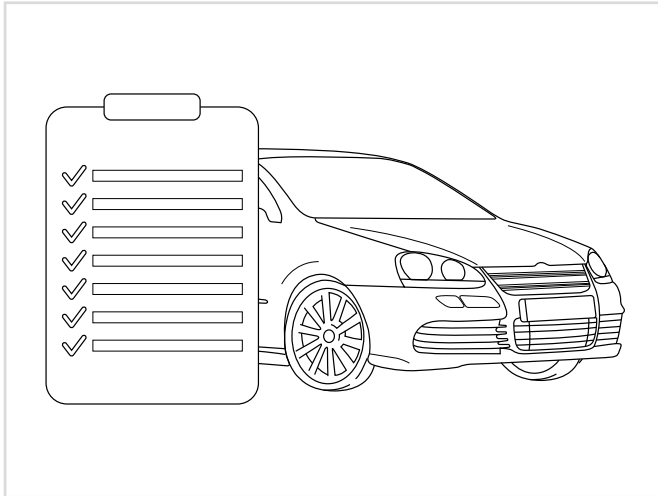
1. Stecken Sie die Anschlussklemme aus dem Fahrzeug auf die lose TCU.
2. Schalten Sie die Zündung des Fahrzeugs ein (Stromversorgung).
3. Lesen Sie die benötigten Live-Daten mit dem Lesegerät aus.
4. Bewegen Sie einen magnetischen Schraubendreher mehrmals entlang des Sensors.

Die Frequenz, mit der der Schraubendreher den Sensor passiert, wird nun als Drehzahl sichtbar.

**PS:**

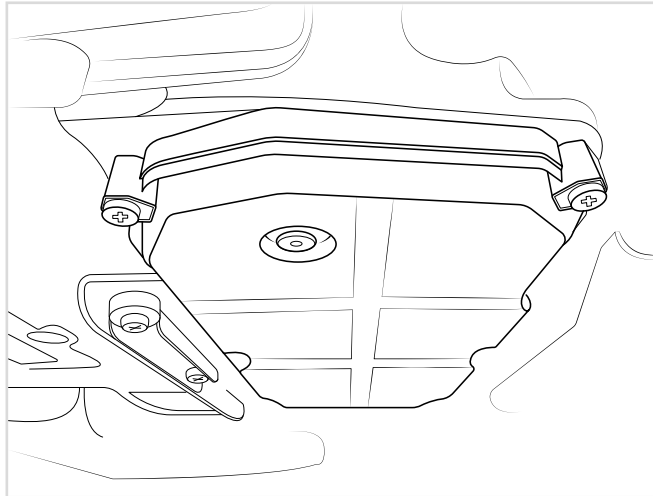
Sind keine Live-Daten verfügbar, kann der Betrieb auch über die Kupferspuren auf der Rückseite des Drehzahlsensors gemessen werden. Verwenden Sie hierzu einen Multimeter. Zwischen Spur 1 und Spur 3 ändert sich die Spannung jedes Mal zwischen 0 und 5 Volt, sobald ein magnetischer Schraubendreher am Sensor entlang bewegt wird.

DER AUSBAU DER MECHATRONIK



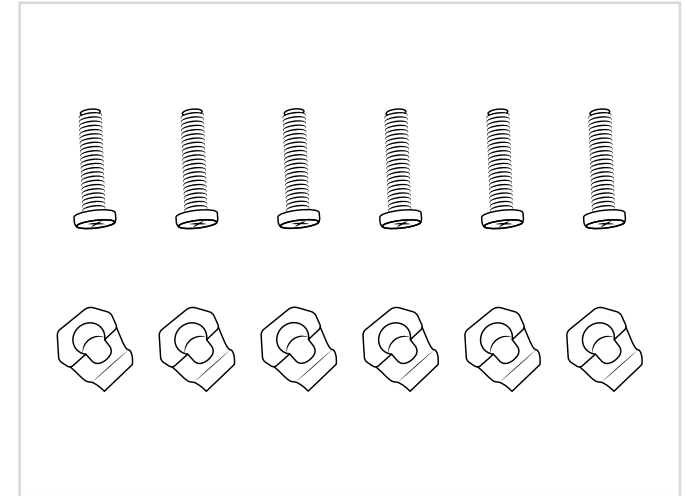
Vorbereitung

1. Legen Sie die Handbremse des Fahrzeugs ein.
2. Stellen Sie das Getriebe auf "P".
3. Falls ein Radio mit Radiocode vorhanden ist: Stellen Sie sicher, dass der Radiocode bekannt ist, bevor Sie die Batterie trennen.
4. Entfernen Sie das Batterie-Massekabel.
5. Entfernen Sie die Abdeckung.
6. Ziehen Sie den Stecker von der Mechatronik: Drehen Sie den Außenring gegen den Uhrzeigersinn.



Demontage der Kurbelgehäusewanne

1. Stellen Sie einen Auffangbehälter mit einem Fassungsvermögen von mindestens 6 Litern unter das Kurbelgehäuse.
2. Lösen Sie die Ölablassschraube, um das Getriebeöl abzulassen.

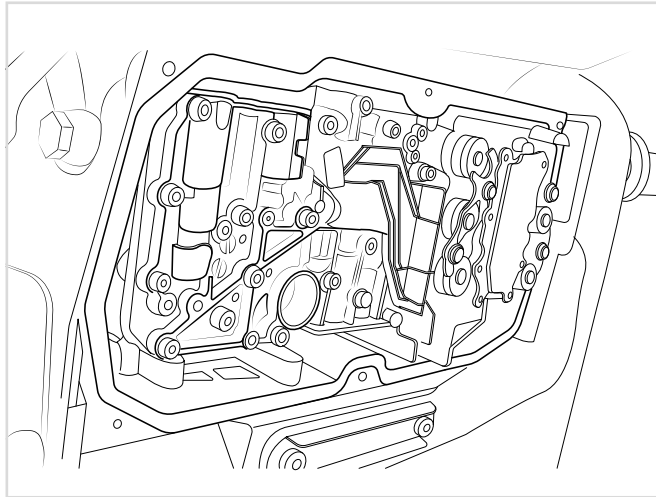
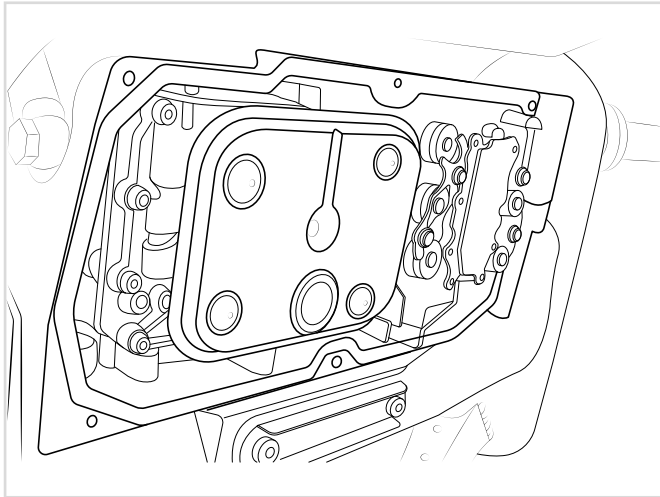


3. Lösen Sie die 6 Wannenschrauben mit den Klemmen.
4. Nehmen Sie das Kurbelgehäuse vom Getriebe ab.



BITTE BEACHTEN SIE:

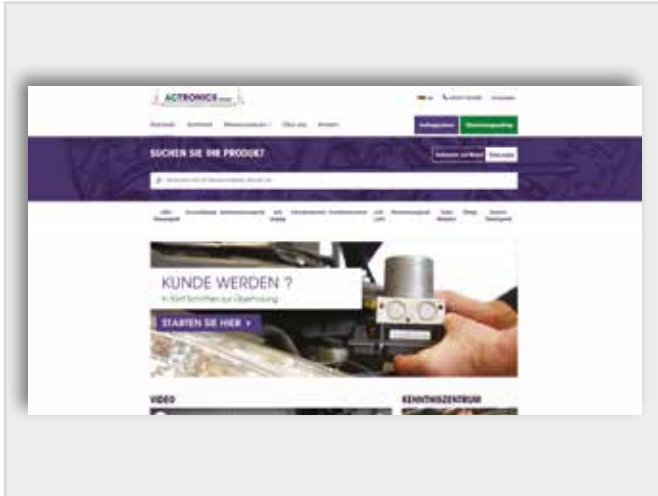
Bei der Demontage befindet sich oftmals noch Öl in der Kurbelgehäusewanne. Halten Sie deshalb die Ölwanne beim Ausbau immer waagrecht. Platzieren Sie während der Demontage eine Ölauffangwanne unter der Ölwanne.



Demontage der Mechatronik

1. Nehmen Sie den Ölfilter heraus. Dieser ist schraubenlos festgeklemmt.
2. Lösen Sie die 25 (!) Schrauben, mit denen die Mechatronik befestigt ist. Unterstützen Sie dabei die Mechatronik.
3. Lassen Sie die Mechatronik aus dem Getriebe sacken. Falls diese klemmt, den Stecker mit etwas Kraftaufwand in das Getriebe drücken.

ANMELDEN FÜR DIE ÜBERHOLUNG



Online anmelden

- › Gehen Sie auf www.actronics-gmbh.de und klicken Sie auf "Freie Suche".
- › Geben Sie dann "Siemens FTC" ein. Das Produkt wird auf dem Bildschirm angezeigt.
- › Klicken Sie auf "Produkt ansehen" und folgen Sie dem Drop-down-Menü.
- › Sie haben jetzt das richtige Produkt ausgewählt.
- › Klicken Sie nun auf "WEITER" und loggen Sie sich ein, um das Überholungsauftragsformular auszufüllen.
- › Drucken Sie das [Überholungsauftragsformular](#) aus.



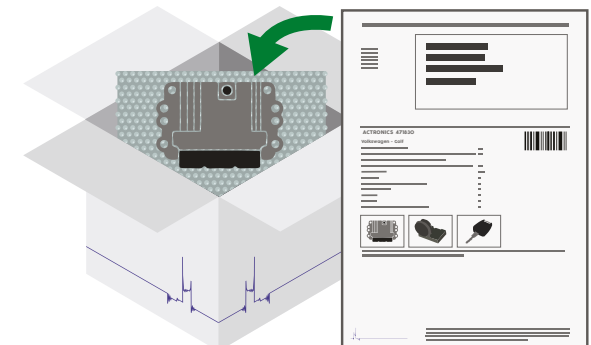
Versenden

Um Transportschäden zu vermeiden, sollte das Siemens FTC immer **ohne Hydraulikblock** eingesandt werden. Wir senden die TCU immer in einer speziell entwickelten Transportverpackung an Sie zurück. Die langen Sensoren sind nämlich extrem empfindlich. Achten Sie beim Verpacken deshalb darauf, dass der Sensorarm besonders gut geschützt ist!

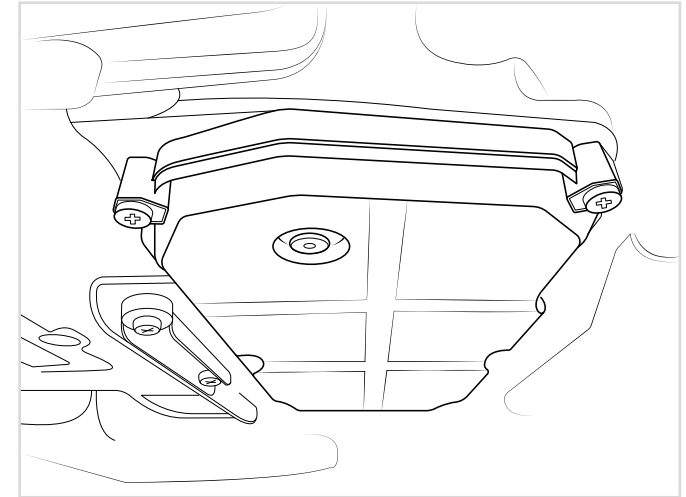
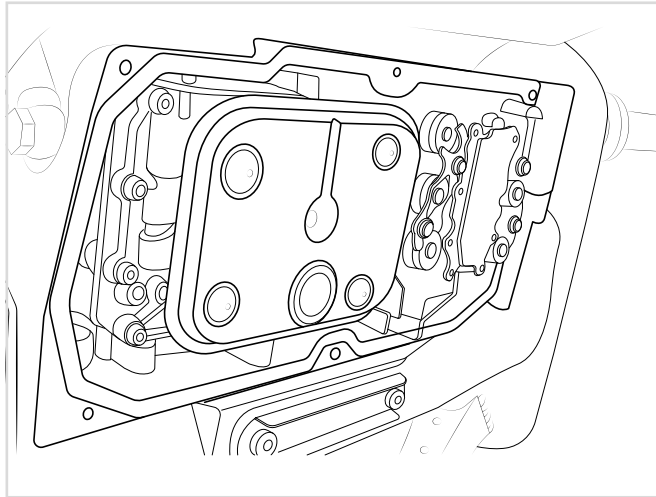
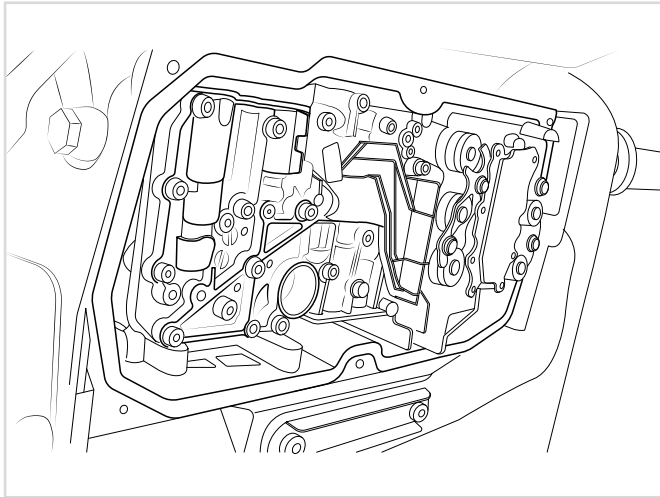


WICHTIG:

Legen Sie das ausgedruckte Überholungsauftragsformular mit dem Produkt in die Transportverpackung. Wir können das Produkt dann eindeutig identifizieren, wenn es in unserem Haus eintrifft.



DER EINBAU DER MECHATRONIK NACH DER ÜBERHOLUNG

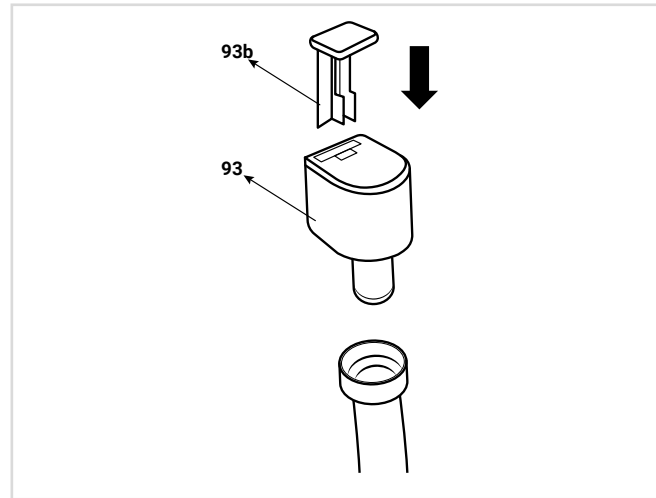
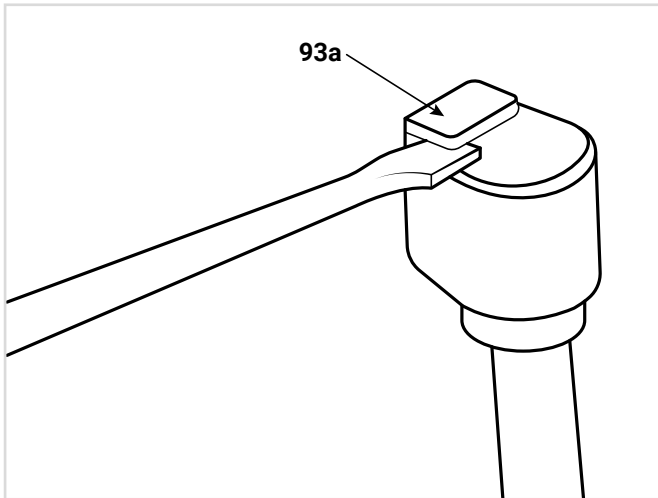


Montage der Mechatronik

1. Prüfen Sie vor der Montage den O-Ring des Steckers auf Beschädigungen. Im Zweifelsfall den O-Ring ersetzen.
2. Setzen Sie die Mechatronik in das Getriebe zurück. Achten Sie besonders auf die Position des Steckers und die Betätigung der Anlassersperre.
3. Ziehen Sie die 25 (!) Schrauben über Kreuz an. Anzugsdrehmoment: 8 Nm.
4. Setzen Sie einen **neuen** Ölfilter ein. Dieser wird geklemmt, nicht verschraubt.

Montage der Kurbelgehäusewanne

1. Verwenden Sie eine **neue** Wannendichtung.
2. Setzen Sie die Wanne mit der Dichtung wieder am Getriebe ein und befestigen Sie diese wie abgebildet mit 6 Schrauben und 6 Klemmen. Anzugsdrehmoment: 8 Nm.
3. Montieren Sie die Ölablassschraube mit einem **neuen** Dichtring und ziehen Sie sie fest. Anzugsdrehmoment: 22 Nm.



BITTE BEACHTEN SIE:

Das Befüllen mit zu viel oder zu wenig Öl kann die Funktion des CVT-Getriebes negativ beeinflussen und sogar zu Schäden führen. Verwenden Sie eine Handpumpe, um überschüssiges Öl aufzunehmen.

Getriebeöl nachfüllen

1. Brechen Sie die Verriegelungsplatte "93a" vom Öleinfülldeckel "93" ab und drücken Sie den verbleibenden Teil der Halterung "93b" nach unten, um diese zu entfernen.
2. Entfernen Sie den Öleinfülldeckel "93" und füllen Sie zunächst 3 Liter Öl in das Getriebe (MB 236.10 empfohlen).
3. Starten Sie den Motor und wählen Sie mehrmals "P", "R", "N" und "D".
4. Prüfen Sie den Ölstand, wenn sich der Motor im Leerlauf und das Getriebe in Position "P" befindet. Verwenden Sie dabei auch das Star Diagnosegerät, um die aktuelle Getriebetemperatur ablesen zu können.
5. Gegebenenfalls nachfüllen und nochmals prüfen.
6. Den Öleinfülldeckel "93" wieder aufsetzen.
7. Bringen Sie eine neue Halterung "93b" an und vergewissern Sie sich, dass diese gut verriegelt ist.
8. Prüfen Sie das CVT-Getriebe auf Undichtigkeiten.
9. Bringen Sie die Abdeckung an der Unterseite des Motorraums wieder an.

Der Ölstand ist bei folgenden Werten korrekt:

**Kalt: Zwischen dem 2. und 4. Strich von unten Bei 80 °C:
Zwischen dem 8. und 12. Strich von unten**



MERCEDES-BENZ 722.8

TEMIC VGS

Sowohl die Mercedes-Benz A-Klasse (W169) als auch die B-Klasse (W245) sind mit einem Mercedes-Benz Temic VGS 722.8 ausgestattet: einem stufenlosen Getriebe (CVT) mit Drehmomentwandler. Diese Kombination wurde bewusst gewählt, da ein CVT in der Regel relativ wenig Platz beansprucht und trotzdem sehr komfortabel schaltet. Ideal also für einen kleineren Mercedes-Benz.



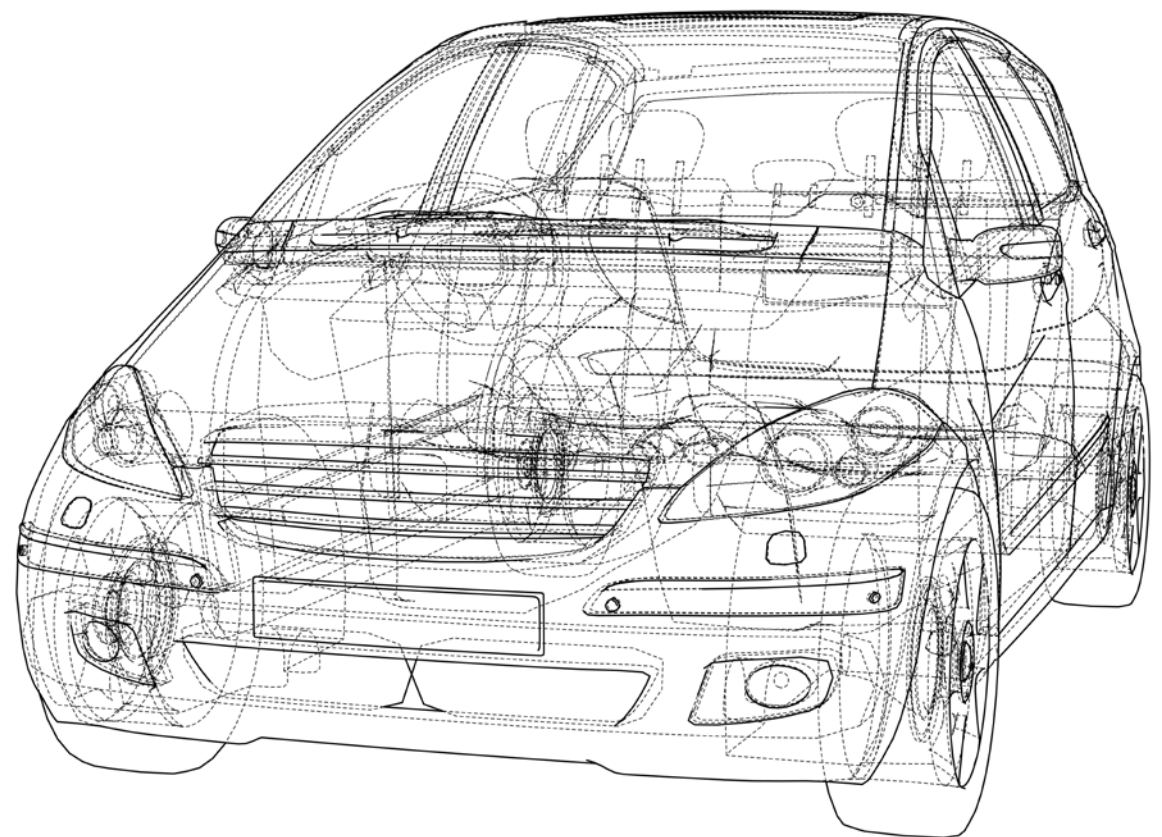
MERCEDES-BENZ A-KLASSE W169 2004-2012

Mercedes-Benz 722.8 - Temic VGS



MERCEDES-BENZ B-KLASSE W245 2005-2011

Mercedes-Benz 722.8 - Temic VGS



! Bekannte Probleme

- › Das Fahrzeug wechselt in den Notlauf
- › Das Getriebe schaltet nicht mehr
- › Das Getriebe schaltet willkürlich in "N" oder einen unlogischen Gang

✓ ÜBERHOLUNG MÖGLICH

OBD II	Beschreibung
P0657	Die Spannungsversorgung des Solenoid-Steuergeräts im CVT ist defekt
P0705	Fehlfunktion der Wählbereichssensorschaltung
P0717	Das Drehzahlsignal von Bauteil Y3/9b3 (CVT-Eingang Drehzahlsensor) ist nicht verfügbar
P0720	Fehlfunktion des Ausgangsdrehzahlsensors
P0722	Das Drehzahlsignal von Bauteil Y3/9b5 (CVT Ausgangsdrehzahlsensor) ist nicht verfügbar
P0739	Das sekundäre Drehzahlsignal von Bauteil Y3/9b5 ist nicht verfügbar
P0741	Betätigung der Drehmomentwandlerkupplung nicht möglich
P0793	Getriebezwischenwelle Drehzahlsensor Y3/9b4 kein Signal
P0842	Die Ausgangsspannung des Bauteils Drucksensor ist defekt (Kurzschluss gegen Masse)
P0843	Die Ausgangsspannung des Bauteils Drucksensor ist defekt (Kurzschluss gegen Plus)
P0896	Unzulässige Einstellung des Absenkverhältnisses im CVT
P1634	Bauteil Y3/9n1 (CVT) ist defekt oder die Spannungsversorgung ist defekt (Unterspannung)
P2722	Unzulässiges Schließen der hydraulischen Kupplung
P2731	Unzulässiges Schließen der hydraulischen Kupplung

Die **fett gedruckten Fehlercodes** können einzeln oder in Kombination mit anderen oben aufgeführten Fehlercodes auftreten. Eine Überholung ist nur in Kombination mit anderen relevanten Fehlercodes erforderlich. Wenden Sie sich im Zweifelsfall bitte an unseren Kundendienst.



ÜBERHOLUNG EVENTUELL MÖGLICH ZUSÄTZLICHE DIAGNOSE ERFORDERLICH

OBD II	Beschreibung
P0706	Die Signale des Bereichswahlschalters sind im Vergleich zu den Signalen des elektronischen Wählhebelmoduls nicht plausibel
P0718	Das Drehzahlsignal von Bauteil Y3/9b3 (CVT-Eingang Drehzahlsensor) ist nicht plausibel
P0723	Das Drehzahlsignal von Bauteil Y3/9b5 (CVT-Ausgang Drehzahlsensor) ist nicht plausibel
P0794	Getriebezwischenwelle Geschwindigkeitssensor Y3/9b4 intermittierend

Prüfen Sie bei den genannten Fehlercodes zunächst, ob die Sensoren durch Metallpartikel verunreinigt sind. Dies kann auch eine dünne graue (fettige) Schicht sein.

Bei einer Verschmutzung ist das Getriebe gründlich auf mechanischen Verschleiß/Beschädigungen zu prüfen. Die folgende Abbildung zeigt, wo sich die kritischen Punkte befinden.

Reinigen Sie dann den/die Sensor(en) und prüfen Sie, ob der Fehlercode weiterhin vorhanden ist. In diesem Fall ist anzunehmen, dass die TCU defekt ist und überholt werden muss.

Wenden Sie sich im Zweifelsfall bitte an unseren Kundendienst:

Telefon: 05924 783499

WhatsApp: +31(0)6-31284892



ÜBERHOLUNG NICHT MÖGLICH

OBD II	Beschreibung
P0730	Das Übersetzungsverhältnis im CVT ist nicht zulässig

Mögliche Ursachen, warum dieser Fehlercode erscheint:

- › Verunreinigtes Getriebeöl
- › Versagende Schaltmagnetventile
- › Diverse mechanische Defekte im Getriebe
- › Diverse hydraulische Defekte im Getriebe

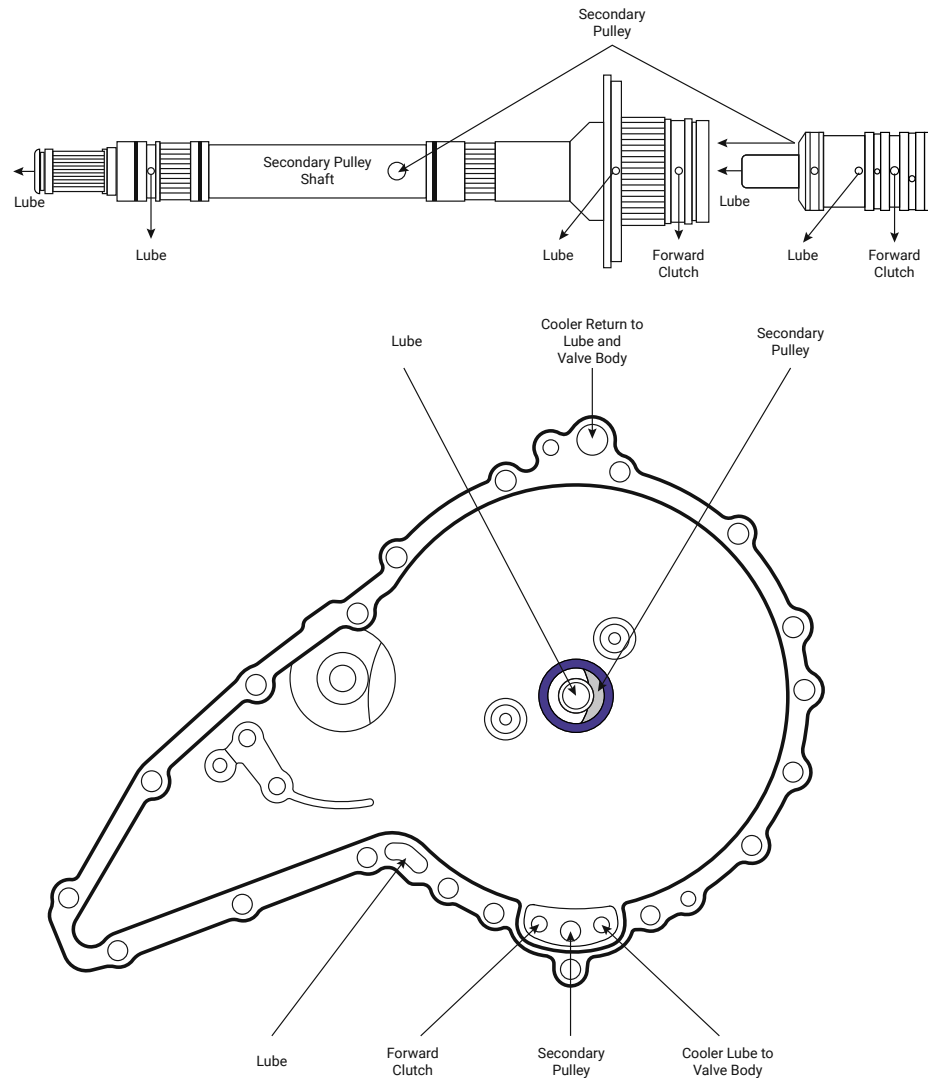
P0841	Während der Fahrt ist der tatsächliche Hydraulikdruck im Vergleich zum vorgegebenen Hydraulikdruck im CVT nicht plausibel
P0868	Getriebeöldruck niedrig
P2723	Beim stufenlosen Automatikgetriebe (CVT) ist bei eingelegtem Wählhebel "N" ein unzulässiges Öffnen der hydraulischen Bremse "Rückwärtsgang" erfolgt
P2732	Unzulässiges Öffnen der hydraulischen Kupplung "Vorwärtsgang" im CVT erfolgt

Die obigen Fehlercodes werden bei Verlust des Hydraulikdrucks angezeigt. Mögliche Ursachen sind der blau-weiße O-Ring im Hydraulikblock (siehe Kapitel „Die Mechanik im Detail“) oder Risse im Hydraulikblock selbst. Verunreinigtes Getriebeöl kann ebenfalls eine Ursache sein. Spülen Sie deshalb immer das Getriebe und prüfen Sie sorgfältig den Hydraulikblock, wenn diese Fehlercodes angezeigt werden.

P0984	Das Stahltriebband im CVT rutscht
-------	-----------------------------------

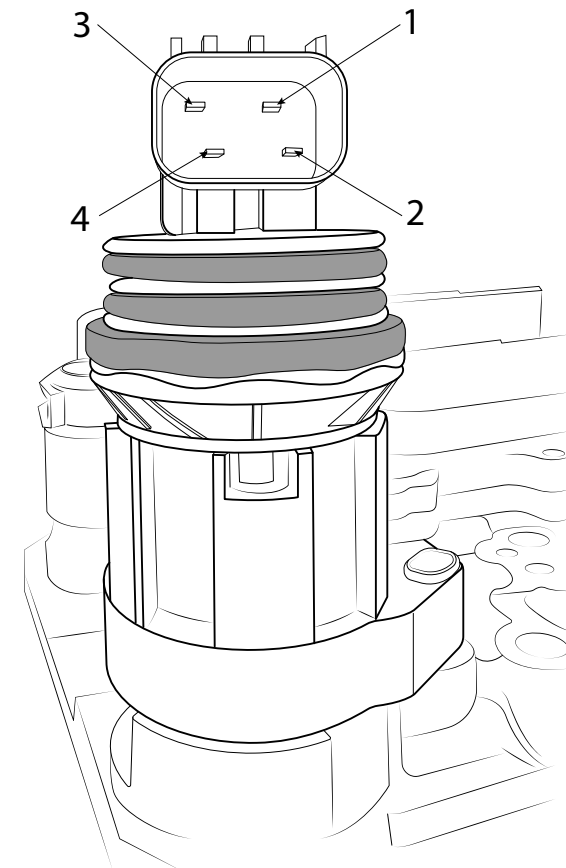
Das Rutschen des Treibbands kann mehrere Ursachen haben. Oftmals liegt jedoch mechanischer Verschleiß vor. In einigen Fällen kann es notwendig sein, das Treibband und/oder andere Bauteile vollständig auszutauschen.

KRITISCHE PUNKTE VERSCHLEISS IM GETRIEBE



PINBELEGUNG

Pin 1	CAN niedrig
Pin 2	CAN hoch
Pin 3	Masse 31
Pin 4	Stromspannung 12 V + 30



ALLGEMEINE FUNKTION

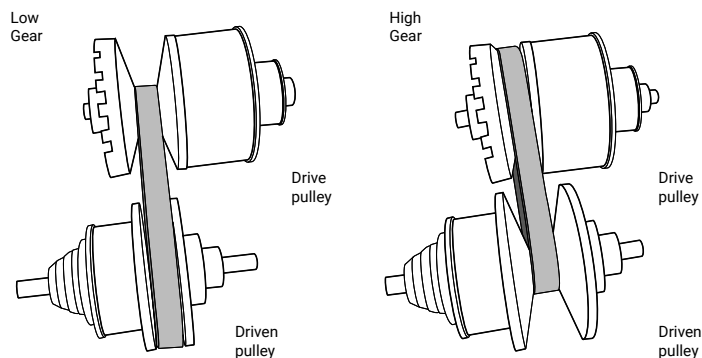
Das Mercedes-Benz 722.8 ist ein stufenloses Getriebe (CVT) mit Drehmomentwandler, das sowohl in der Mercedes-Benz A-Klasse (W169) als auch in der B-Klasse (W245) eingesetzt wird.

Das CVT

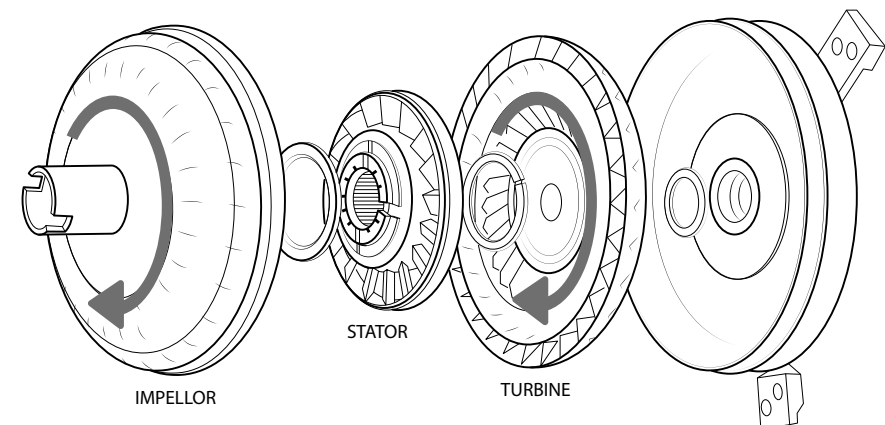
Ein CVT hat zwei Riemenscheiben (eine primäre und eine sekundäre), die durch ein Treibband aus Metall verbunden sind. Die Primärriemenscheibe wird von einem mit dem Motor verbundenen Drehmomentwandler angetrieben. Die Sekundärriemenscheibe treibt einen Planetenradmechanismus mit zwei Lamellenkupplungen an, die wiederum das Differential antreiben. Der Planetenradmechanismus mit den Lamellenkupplungen sorgt dafür, dass man vorwärts und rückwärts fahren kann.

Jede Riemenscheibe besteht aus zwei konischen Hälften: Die eine Hälfte der Riemenscheibe ist statisch auf der Welle gelagert, die andere Scheibenhälfte ist hydraulisch axial verschiebbar. Da der Radius der Riemenscheiben-Kontaktflächen mit dem Treibband stufenlos verstellbar ist, ist auch das Übersetzungsverhältnis des Drehmomentwandlers zum Differential stufenlos variabel.

Mit der verschiebbaren Primärscheibenhälfte wird das Übersetzungsverhältnis eingestellt. Bewegt sich diese verschiebbare Hälfte der Primärriemenscheibe hin zu ihrer statischen Hälfte, so bewegt sich die verstellbare Hälfte der Sekundärriemenscheibe von der statischen Hälfte weg und umgekehrt. Die Spannung (Anpresskraft) des Treibbands wird durch die hydraulisch verschiebbare sekundäre Riemenscheibenhälfte geregelt.



Die Verstellung der Riemenscheibenhälften auf einen hohen Gang.



Explodedzeichnung Drehmomentwandler

Der Drehmomentwandler

Der Drehmomentwandler sorgt dafür, dass das Fahrzeug im Leerlauf Vortrieb hat, eine Eigenschaft, die auch die Automatikgetriebe der teureren Mercedes-Benz Modelle haben. Ein Rutschdrehmomentwandler erhöht auch das Drehmoment aufgrund der unterschiedlichen Drehzahlen auf der Motor- und CVT-Seite. Dies macht das Anfahren aus dem Stillstand (auch mit einem relativ kleinen atmosphärischen Motor) bequem und geräuscharm. Um ein kontinuierliches Schlupfverhalten bei konstanter Fahrgeschwindigkeit zu vermeiden, wird im Drehmomentwandler eine Überbrückungskupplung eingesetzt, die eine feste Verbindung zwischen Motor und CVT herstellen kann. Dies verhindert Verluste durch Schlupf, was dem Kraftstoffverbrauch zugutekommt.

Ein Drehmomentwandler besteht aus einem Pumpenrad (Laufwerk), einem Stator und einer Turbine und ist mit Flüssigkeit gefüllt. Das Pumpenrad ist direkt mit dem Motorblock verbunden und läuft daher immer mit der gleichen Drehzahl. Sobald sich das Pumpenrad zu bewegen beginnt, drückt die Zentrifugalkraft die gesamte Flüssigkeit an die Außenseite der geschlossenen Einheit. Die Flüssigkeit strömt auch entlang der gekrümmten Schaufeln der Turbine, so dass sich die Turbine schließlich in einer Linie mit dem Pumpenrad dreht. Bei niedrigen Drehzahlen gibt die Flüssigkeit nicht genügend Druck, um die Turbine in Gang zu bringen, aber bei hohen Drehzahlen kann ein Wirkungsgrad von bis zu 90 % erreicht werden.

Der Stator wird dem System lediglich hinzugefügt, um den Flüssigkeitseffekt zu verstärken. Das Bauteil hat eine Einweg-Freilauffunktion, so dass der Verstärkungseffekt nur dann auftritt, wenn die Turbine auf Drehzahl gebracht werden muss.

DIE MECHATRONIK IM DETAIL



Aktuator Funktion

Y3/9y1	Regelventil für Primärriemenscheibe
Y3/9y2	Regelventil für Sekundärriemenscheibe
Y3/9y3	Regelventil für die Kupplung
Y3/9y4	Regelventil für Überbrückung

Um den Grad der Einstellung der Riemenscheiben zu regulieren, sind Ventile (Solenoid) und Geschwindigkeitssensoren erforderlich. Die Geschwindigkeit sowohl der Antriebsriemenscheibe (Motorseite) als auch der Abtriebsriemenscheibe (Differentialscheibe) wird von 3 Geschwindigkeitssensoren gemessen. Die TCU, die Temic VGS, bestimmt, wie viel Flüssigkeitsdruck die Solenoiden zu den Riemenscheiben steuern können, um so das Übersetzungsverhältnis anzupassen:

Y3/9y1

Dieses Ventil steuert im Wesentlichen das Übersetzungsverhältnis. Bei einem höheren Flüssigkeitsdruck wird (über ein Druckregelventil) die bewegliche Hälfte der Primärriemenscheibe zur festen.

Y3/9y2

Dieses Ventil sorgt dafür, dass das Treibband seine Spannung behält. Sobald bei der Primärriemenscheibe eine Änderung eintritt, erfolgt eine gegenläufige Aktion bei der Sekundärriemenscheibe.

Um die Drehrichtung der Abtriebswelle anzupassen (und somit rückwärtsfahren zu können), ist in einer der Riemenscheiben ein Getriebe mit Kupplung verborgen. Ventil **Y3/9y3** betätigt diese Kupplung.

Schließlich wurde noch ein Ventil zur Betätigung/Steuerung des Drehmomentwandler verwendet: **Y3/9y4**.



Zwei Regelventile

Wie im vorherigen Kapitel kurz erläutert, kann ein Drehmomentwandler ohne eine Form der Überbrückung niemals ein 100%iges Drehmoment übertragen. Leider gibt es immer Verluste. Um diesen Verlust zu vermeiden, wird eine Überbrückungskupplung im Drehmomentwandler selbst eingebaut. Diese macht den Drehmomentwandler buchstäblich zu einer festen Verbindung zwischen Motor und CVT, genau wie eine herkömmliche Kupplungsscheibe und eine Druckgruppe dies bei einem Schaltgetriebe tun. Dadurch wird jegliche Art von Schlupf vermieden.

Druckverlust im Hydraulikkreislauf

Wie auch schon in den Fehlercodelisten angedeutet, kann der Druckverlust im Hydraulikkreislauf zu großen Problemen führen. Häufigere Ursachen sind:

- › ein beschädigter oder fehlender
- › lila-weißer O-Ring (siehe Foto hierneben)
- › Risse im Hydraulikblock
- › verunreinigtes Getriebeöl



Wir empfehlen dringend, dies bei **jeder** Montage bzw. Demontage der Mechatronik sorgfältig zu prüfen.

Betrifft Fehlercodes:
P0841, P0868, P2723, P2732

DIE TCU IM DETAIL



Sensor	Funktion
Y3/9n1	Positionssensor Schaltstellung
Y3/9b3	Geschwindigkeitssensor Primärriemenscheibe
Y3/9b4	Geschwindigkeitssensor Sekundärriemenscheibe
Y3/9b5	Geschwindigkeitssensor Abtriebswelle

Die TCU ist das „Gehirn“ des 722.8 CVT. Das gewünschte Übersetzungsverhältnis wird in der TCU (Transmission Control Unit) anhand von folgenden Variablen berechnet: Motordrehmoment, Motordrehzahl, Fahrgeschwindigkeit, Position des Wählhebels, gewähltes Schaltprogramm und die CAN-Signale.

Sowohl die Geschwindigkeit der Primärriemenscheibe (Sensor **Y3/9b3**) als auch die Geschwindigkeit der Sekundärriemenscheibe (Sensor **Y3/9b4**) werden mit Geschwindigkeitssensoren gemessen. Diese Sensoren verwenden das Hall-Prinzip: ein Prinzip, das auf Magnetismus basiert. Dies macht es relativ einfach, die Funktion zu testen (siehe auch den nebenstehenden Werkstatt-Tipp).

Ein dritter Geschwindigkeitssensor (**Y3/9b5**) misst die Geschwindigkeit von der Abtriebswelle zum Differential. Dadurch kann auch ein Schlupf des Treibbands erkannt werden. Neben einer Steuerfunktion verfügt die TCU auch über eine Kontrollfunktion. Schließlich befindet sich noch der Positionssensor für die Schaltstellung **Y3/9n1** an der TCU. Dass dieser Sensor die Werte „P“, „R“, „N“ oder „D“ anzeigt, wird nicht überraschen.

**Werkstatt-Tipp: Sensorfunktion selbst prüfen**

Steht das Fahrzeug, aus dem die TCU stammt, noch zur Verfügung, können die Sensoren der ausgebauten TCU ganz einfach selbst geprüft werden. Dazu wird ein Lesegerät benötigt, womit Live-Daten angezeigt werden.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie die Anschlussklemme aus dem Fahrzeug auf die lose TCU.
2. Schalten Sie die Zündung des Fahrzeugs ein (Stromversorgung).
3. Lesen Sie die benötigten Live-Daten mit dem Lesegerät aus.
4. Bewegen Sie einen magnetischen Schraubendreher mehrmals entlang der Sensoren.

Die Frequenz, mit der der Schraubendreher den Sensor passiert, wird nun als Drehzahl sichtbar. Geschieht dies bei einem oder mehreren Sensoren nicht, ist die TCU defekt.

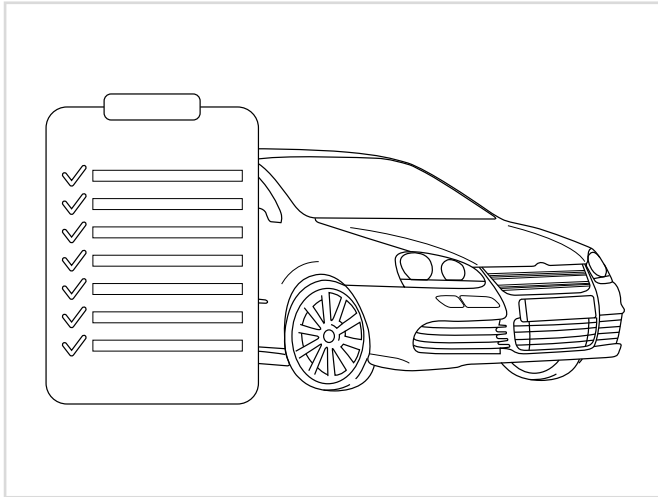
**PS:**

Bei Sensor Y3/9n1 genügt es, den magnetischen Schraubendreher an eine bestimmte Position in der Nähe des Sensors zu halten. Der Sensor hat 4 „Felder“. Jedes Feld zeigt eine eigene Schaltstellung an („P“, „R“, „N“ oder „D“). Es genügt auch, die TCU am Hydraulikblock zu belassen und die Originalgabel (siehe Bild) hin und her zu bewegen.

Prüfen Sie die Sensoren außerdem immer auf Verunreinigungen durch Metallpartikel. Dies kann auch eine dünne graue (fettige) Schicht sein. Die Sensorfunktion kann nämlich dadurch beeinträchtigt werden.

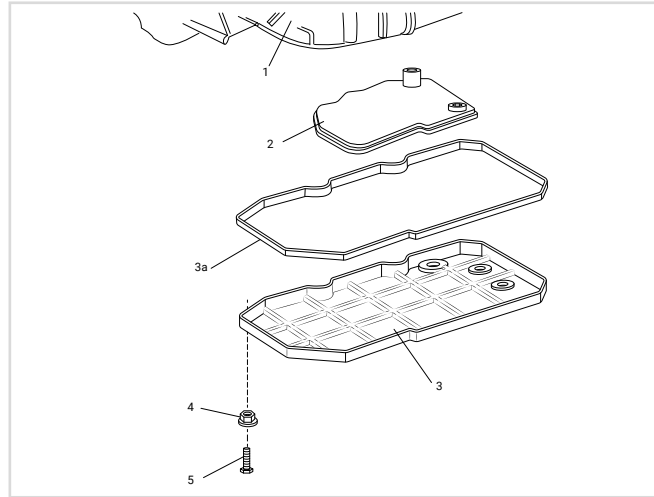
Bei einer Verschmutzung ist das Getriebe gründlich auf mechanischen Verschleiß/Beschädigungen zu prüfen, wie bereits unter „Die Mechatronik im Detail“ beschrieben. Reinigen Sie dann die Sensoren.

DER AUSBAU DER MECHATRONIK



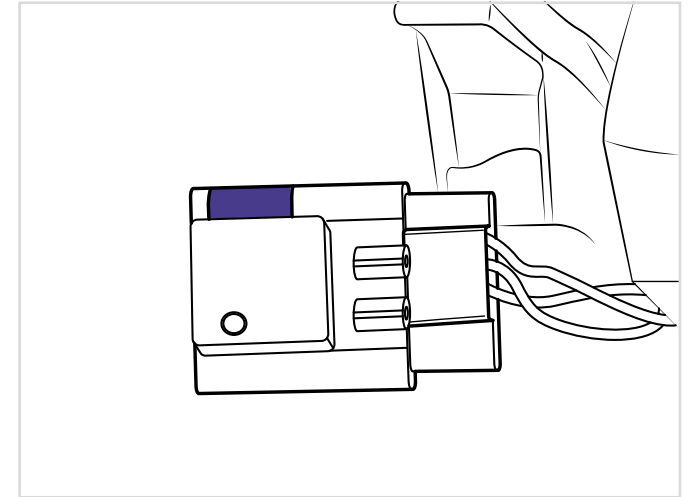
Vor der Demontage

1. Stellen Sie den Wählhebel auf "P".
2. Falls ein Radio mit Radiocode vorhanden ist: Stellen Sie sicher, dass der Radiocode bekannt ist, bevor Sie die Batterie trennen.
3. Schalten Sie die Zündung aus und trennen Sie das Batterie-Massekabel.



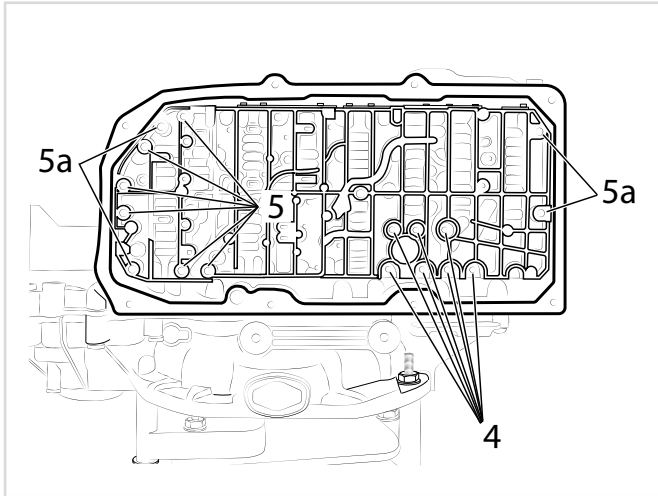
Öl ablassen und Kurbelgehäuse entfernen

1. Stellen Sie einen Auffangbehälter mit einem Fassungsvermögen von mindestens 7 Liter Öl unter das Getriebe.
2. Entfernen Sie die Abdeckung an der Unterseite des Motorraums.
3. Drehen Sie die Ablassschraube "31" aus der CVT-Kurbelgehäusewanne und lassen Sie das Öl in den Auffangbehälter ab.
4. Lösen Sie die Schrauben "5" und entfernen Sie die Kurbelgehäusewanne mit der Dichtung.

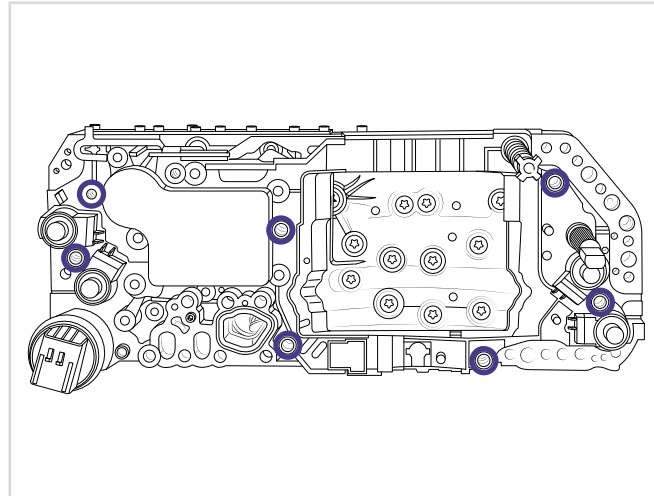


Demontage der Mechatronik

1. Den Verriegelungsschieber "2s" des Steckers auf die oben gezeigte Position einstellen.
2. Drücken Sie die Verriegelung "2v" ein und ziehen Sie den Stecker.



3. Lösen Sie nur die Schrauben "4" und "5" (nicht "5a"!) aus der Mechatronik.
4. Unterstützen Sie erst die Mechatronik, bevor Sie auch die Schrauben "5a" aus der Mechatronik herausdrehen.
5. Lassen Sie die Mechatronik nun langsam aus dem Getriebe sacken.



TCU aus dem Hydraulikblock entfernen

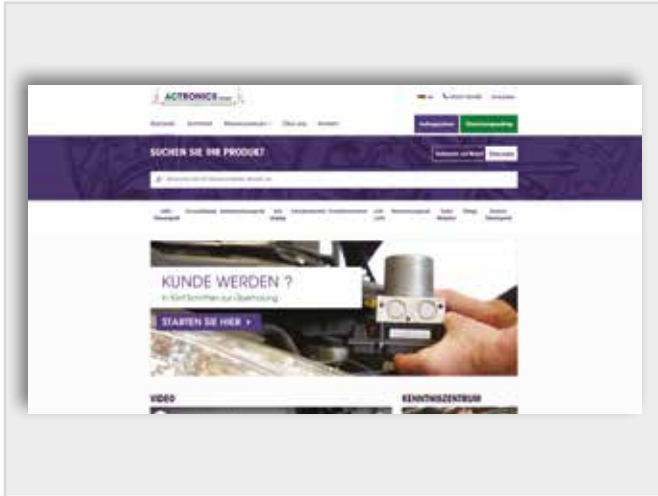
1. Drehen Sie die markierten Torx-Schrauben heraus.
2. Entfernen Sie die beiden Blattfedern und die vier Magnetventile.
3. Ziehen Sie die TCU gerade nach oben vom Hydraulikblock ab.



BITTE BEACHTEN SIE:

Die Sensorarme sind empfindlich! Seien Sie vorsichtig beim Entfernen des TCU.

ANMELDEN FÜR DIE ÜBERHOLUNG



Online anmelden

- › Gehen Sie auf www.actronics-gmbh.de und klicken Sie auf "Freie Suche".
- › Geben Sie dann "Temic VGS" ein. Das Produkt wird auf dem Bildschirm angezeigt.
- › Klicken Sie auf "Produkt ansehen" und folgen Sie dem Drop-down-Menü.
- › Sie haben jetzt das richtige Produkt ausgewählt.
- › Klicken Sie nun auf "WEITER" und loggen Sie sich ein, um das Überholungsauftragsformular auszufüllen.
- › Drucken Sie das [Überholungsauftragsformular](#) aus.



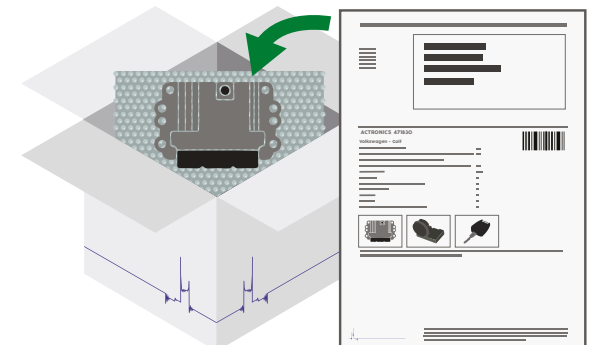
Versenden

Um Transportschäden zu vermeiden, muss die Temic VGS immer **ohne Hydraulikblock** eingeschickt werden. Wir senden die TCU immer in einer speziell entwickelten Transportverpackung an Sie zurück. Die langen Sensoren sind nämlich extrem empfindlich. Achten Sie beim Verpacken deshalb darauf, dass die Sensorarme besonders gut geschützt sind!

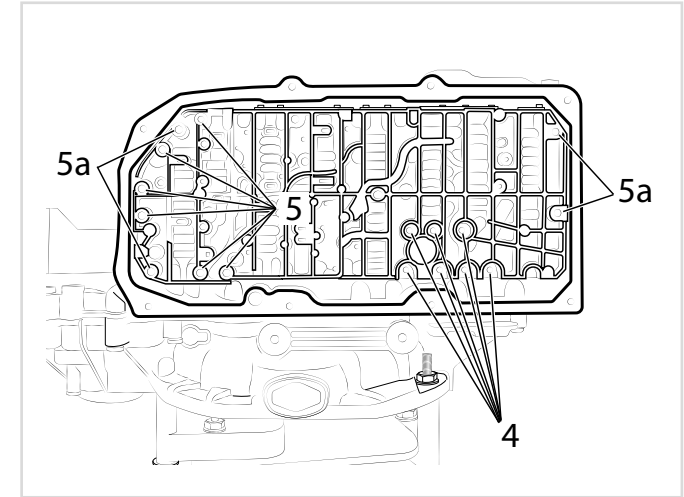
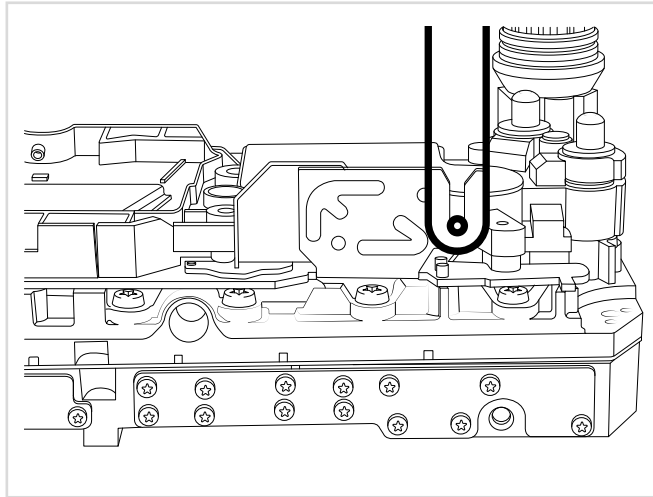
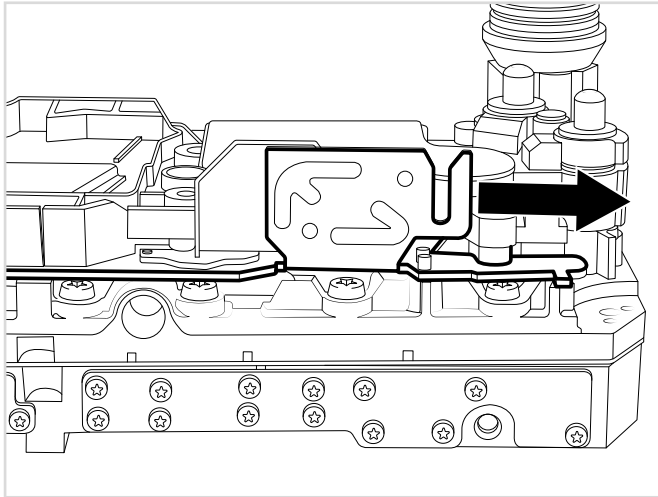


WICHTIG:

Legen Sie das ausgedruckte Überholungsauftragsformular mit dem Produkt in die Transportverpackung. Wir können das Produkt dann eindeutig identifizieren, wenn es in unserem Haus eintrifft.



DER EINBAU DER MECHATRONIK NACH DER ÜBERHOLUNG

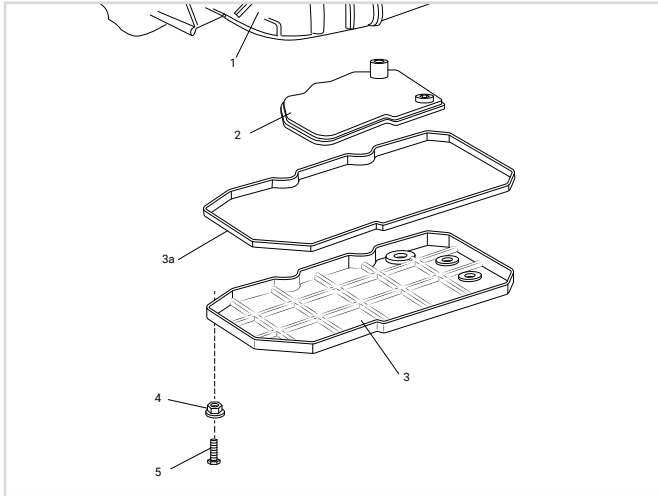


Wiedereinbau

1. Prüfen Sie vor dem Wiedereinbau immer die roten Dichtringe um den Stecker. Ersetzen Sie diese bei Bedarf.
2. Schieben Sie den Wahlschieber immer in Pfeilrichtung (Abb. 1) gegen den Anschlag.
3. Bei dem Wiedereinbau ist darauf zu achten, dass der Wahlschieber "1" in den Mitnehmer der Verriegelungsplatte "2" eingreift (Abb. 2).

Festschrauben

1. Montieren Sie die Mechatronik mit den Schrauben „5a“, ziehen Sie diese aber noch nicht fest.
2. Montieren Sie die Schrauben „5“, ziehen Sie diese aber noch nicht fest.
3. Montieren Sie **neue** Schrauben „4“, ziehen Sie diese aber noch nicht fest.
4. Ziehen Sie die Schrauben „5“ und „5a“ mit 4 Nm fest und ziehen Sie diese noch um 90° weiter an.
5. Ziehen Sie die Schrauben „4“ ohne Unterlegscheibe mit 4 Nm fest und ziehen Sie diese noch um 180° weiter an.
6. Ziehen Sie die Schrauben „4“ mit Unterlegscheibe mit 6 Nm fest.
7. Stecken Sie den Stecker wieder in die Mechatronik und verriegeln Sie ihn.



Montage der Kurbelgehäusewanne

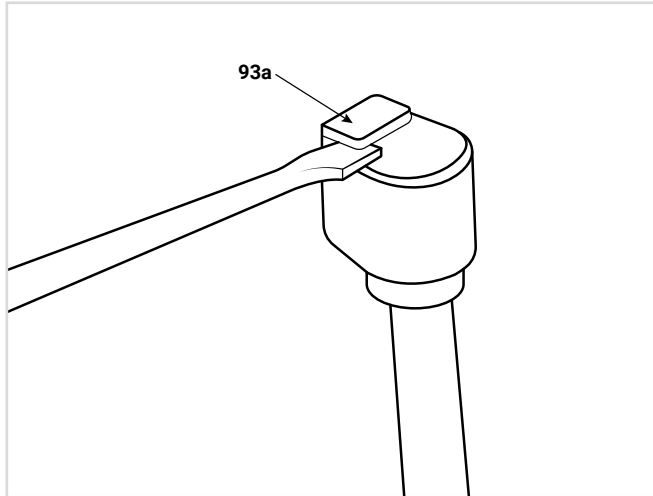
1. Bringen Sie die Kurbelgehäusewanne mit der Dichtung wieder am Gehäuse an.
2. Ziehen Sie die Schrauben "5" mit 8 Nm fest.
3. Montieren Sie die Ablassschraube mit einer **neuen** Unterlegscheibe und ziehen Sie sie mit 22 Nm fest.



BITTE BEACHTEN SIE:

Bis zur Seriennummer FZ305061 darf die Kurbelgehäusedichtung (wenn in gutem Zustand) wiederverwendet werden.

Ab der Seriennummer FZ305062 muss die Kurbelgehäusedichtung erneuert werden.

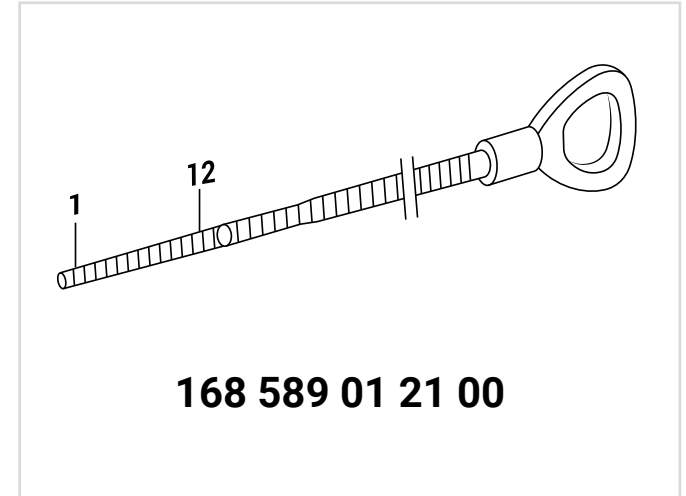


Getriebeöl nachfüllen

1. Brechen Sie die Verriegelungsplatte "93a" vom Öleinfülldeckel "93" ab und drücken Sie den verbleibenden Teil der Halterung "93b" nach unten, um diese zu entfernen.
2. Entfernen Sie den Öleinfülldeckel "93" und füllen Sie die vorgeschriebene Ölmenge in das Getriebe.

Wenn nicht klar ist, wie viel Öl in das Getriebe nachgefüllt werden soll, orientieren Sie sich an der zuvor abgelassenen Ölmenge.

Zum Nachfüllen sind ein Normtrichter (126 589 12 63 00) und ein Einfüllrohr (140 589 49 63 00) erhältlich.



168 589 01 21 00

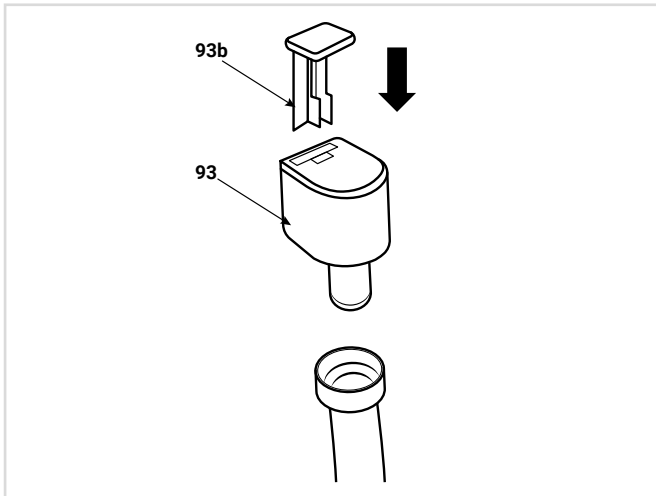
3. Prüfen Sie den Ölstand, wenn sich der Motor im Leerlauf befindet (Messstab 168 589 01 21 00). Verwenden Sie dabei auch das Star Diagnosegerät, um die aktuelle Getriebetemperatur ablesen zu können.

Der Messstab hat 12 Niveau-Striche.

Der Ölstand ist bei den folgenden Werten korrekt:

Bei 50 °C: Zwischen dem 2. und 4. Strich von unten

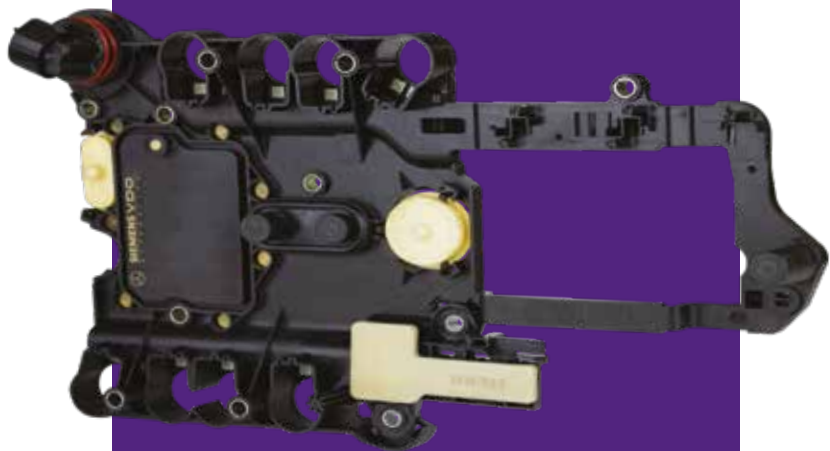
Bei 80 °C: Zwischen dem 5. und 7. Strich von unten



BITTE BEACHTEN SIE:

Das Befüllen mit zu viel oder zu wenig Öl kann die Funktion des CVT-Getriebes negativ beeinflussen und sogar zu Schäden führen.

4. Den Öleinfülldeckel "93" wieder aufsetzen.
5. Bringen Sie eine **neue** Halterung "93b" an und vergewissern Sie sich, dass diese gut verriegelt ist.
6. Prüfen Sie das CVT-Getriebe auf Undichtigkeiten.
7. Bringen Sie die Abdeckung an der Unterseite des Motorraums wieder an.



MERCEDES-BENZ 722.9 7G-TRONIC

Kenner werden bei dem Begriff "7G-Tronic" wahrscheinlich sofort an die Automatikgetriebe von Mercedes-Benz denken. Und das zu Recht, denn dieses Getriebe war das erste 7-Gang-Automatikgetriebe überhaupt für Pkw. Das Getriebe wurde im Jahr 2003 bei allen Mercedes-Modellen mit 8 Zylindern eingeführt.



MERCEDES-BENZ M-KLASSE W164 2006-2012

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



MERCEDES-BENZ M-KLASSE W166 2011-2015

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



MERCEDES-BENZ SLK W171, R171 2004-2011

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



MERCEDES-BENZ C-KLASSE W203, CL203, S203 2000-2007

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



MERCEDES-BENZ C-KLASSE W204, C204, S204 2007-2014

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



MERCEDES-BENZ CLK W209, A209, C209 2002-2009

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



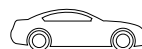
MERCEDES-BENZ E-KLASSE W211, S211 2002-2008

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



MERCEDES-BENZ E-KLASSE W212 S212, C207, A207 2009-2016

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



MERCEDES-BENZ CL-KLASSE W215 1998-2005

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



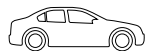
MERCEDES-BENZ CL-KLASSE W216 2006-2013

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



MERCEDES-BENZ CLS W219, C219 2004-2010

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



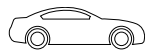
MERCEDES-BENZ S-KLASSE W220 1998-2005

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



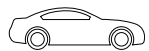
MERCEDES-BENZ S-KLASSE W221 2005-2013

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



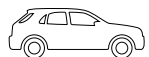
MERCEDES-BENZ SL W230, R230 2001-2012

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



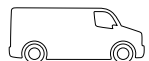
MERCEDES-BENZ SL W231, R231 2012-2019

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



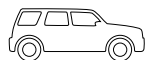
MERCEDES-BENZ R-KLASSE W251, V251 2006-2014

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



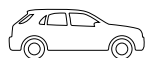
MERCEDES-BENZ VITO / V-KLASSE W447 2015-2019

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



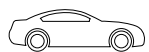
MERCEDES-BENZ G-KLASSE W461, W463 1979-2019

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



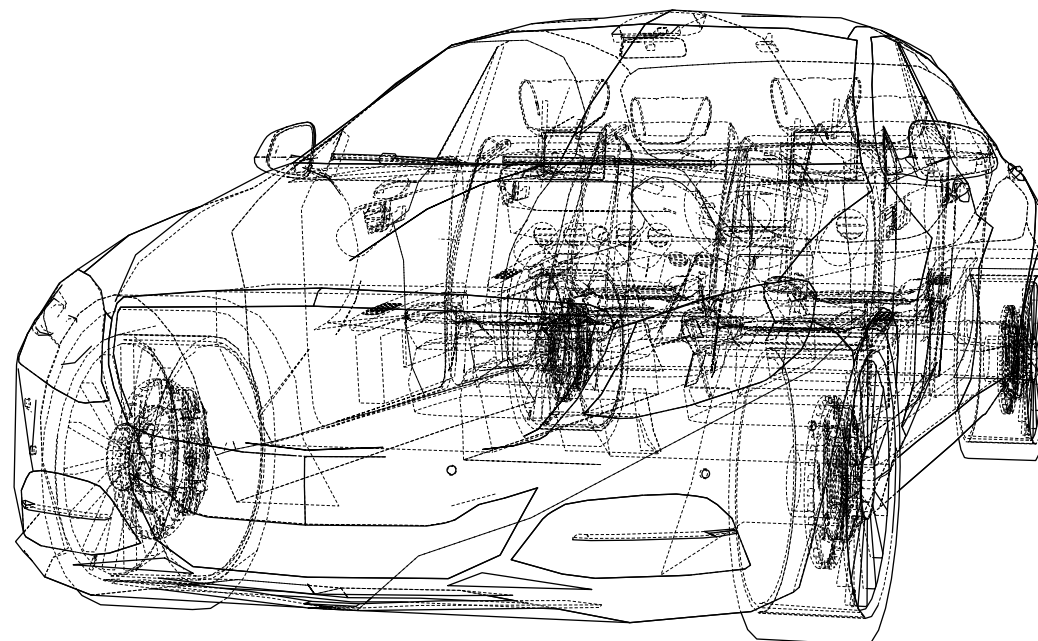
MERCEDES-BENZ GL-KLASSE X164 2006-2012

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



MERCEDES-BENZ CL-KLASSE W215 1998-2005

Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic



! BEKANNTE PROBLEME

- › Hin- und Herschalten zwischen den Gängen
- › Kupplungsschlupf
- › Der Antrieb fällt während der Fahrt aus
- › Das Fahrzeug will nicht starten und/oder anfahren

✓ ÜBERHOLUNG MÖGLICH

OBD II	Beschreibung
P0705	Bauteil Y3/8s1 Auswahlbereichssensor ist defekt
P0717	Das Signal von Bauteil (Sensor) Y3/8n1 ist nicht verfügbar
P0718	Bauteil (Sensor) Y3/8n1 ist defekt
P0720	Fehlfunktion der Ausgangsdrehzahlsensorschaltung
P0721	Das Getriebeausgangsdrehzahl-signal ist im Vergleich zum Raddrehzahl-signal nicht plausibel
P0722	Ausgangsdrehzahlsensor kein Signal
P0723	Ausgangsdrehzahlsensor ist defekt
P2200	Das Signal von Bauteil (Sensor) Y3/8n2 ist nicht verfügbar
P2201	Bauteil (Sensor) Y3/8n2 ist defekt
P2204	Das Signal von Bauteil (Sensor) Y3/8n1 ist nicht verfügbar
P2205	Bauteil (Sensor) Y3/8n1 ist defekt
P2206	Das Signal von Bauteil (Sensor) Y3/8n3 ist nicht verfügbar
P2207	Der Wert von Bauteil Y3/8n3 ist nicht plausibel
P2550	Bauteil (Sensor) Y3/8n3 ist defekt
P2716	Druckregelmagnetventil elektrisch
P2767	Das Signal von Bauteil (Sensor) Y3/8n2 ist nicht verfügbar
P2768	Bauteil (Sensor) Y3/8n2 ist defekt



Diese Sensorprobleme können in seltenen Fällen auch durch eine Abweichung an den magnetischen Sensorringen in Form von Beschädigungen und/oder Eisenspänen verursacht werden. Die Ringe sind deshalb sorgfältig zu prüfen.



ÜBERHOLUNG EVENTUELL MÖGLICH ZUSÄTZLICHE DIAGNOSE ERFORDERLICH

OBD II	Beschreibung
P0894	Getriebebauteil rutscht durch
P2502	Unplausibler Schlupf von Gang oder Getriebe
P2505	Gang nicht eingelegt oder Getriebe rutscht durch
P2711	Unerwartetes mechanisches Auskuppeln des Getriebes

Diese Fehlercodes erscheinen in der Regel, sobald die Software ein Problem durch die Signale der Drehzahlsensoren erkennt. Falls ein Drehzahlsensor nicht ordnungsgemäß funktioniert, können diese Fehlercodes zu Unrecht aktiviert werden. Erscheinen diese Fehlercodes in Kombination mit den Fehlercodes aus der vorherigen Tabelle, lassen Sie zunächst die TCU überholen und löschen Sie nach der Montage alle Fehlercodes. Es ist durchaus möglich, dass diese Fehlercodes danach nicht wieder auftreten.

P2806	Bauteil (Sensor) Y3/8s1 ist nicht angelernt
-------	---

Wenn der Fehlercode 2806 aktiv ist, zeigt das Diagnosegerät die Schaltstellungen nicht an. Die TCU muss neu angelernt werden. Bleibt der Fehler bestehen, ist der Schaltstellungssensor defekt. Diesen können wir im Rahmen der Überholung austauschen.

Wenden Sie sich im Zweifelsfall bitte an unseren Kundendienst:

Telefon: 05924 783499

WhatsApp: +31(0)6-31284892



ÜBERHOLUNG NICHT MÖGLICH

OBD II	Beschreibung
P2783	Temperatur des Kupplungsaktuators zu hoch

Dieser Fehlercode (in Kombination mit einem Fahrzeug im Notlauf) zeigt den (extremen) Verschleiß der Überbrückungskupplung an. Vorausgesetzt, dass die Temperaturmessung korrekt ist: Prüfen Sie, ob an den Magneten in der Ölwanne (Eisen-)Späne anhaften. Wenn ja, kann angenommen werden, dass die Überbrückungskupplung beschädigt ist. Es ist dann ratsam, das gesamte Getriebe einschließlich des Drehmomentwandlers auszutauschen, da sich die Eisenspäne nunmehr über das gesamte Getriebe verteilt haben.

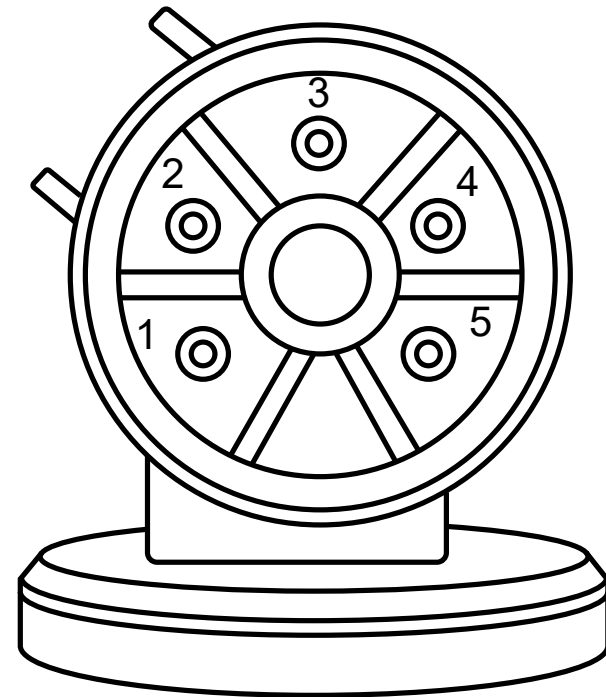
Zusätzlich muss der Ölkühler gespült werden. Wenn der Ölkühler jedoch mit einem Thermostat ausgestattet ist, ist eine Spülung nicht möglich. Der Ölkühler muss dann ebenfalls ausgetauscht werden.

P0748	Druckregelmagnetventil "A" elektrisch
P0778	Druckregelmagnetventil "B" elektrisch
P0798	Druckregelmagnetventil "C" elektrisch
P2716	Druckregelmagnetventil "D" elektrisch
P2725	Druckregelmagnetventil "E" elektrisch
P2734	Druckregelmagnetventil "F" elektrisch
P2759	Drehmomentwandler-Überbrückungskupplung Regelmagnetventil
P2810	Druckregelmagnetventil "G" elektrisch

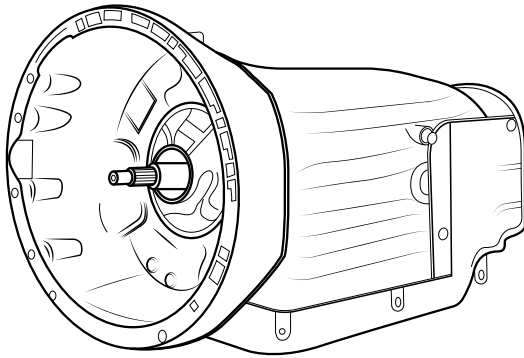
Die obigen Fehlercodes (in Kombination mit einem Fahrzeug im Notlauf) können auf ein oder mehrere defekte Magnetventile hinweisen, das Problem kann aber auch woanders liegen. Weitere Informationen finden Sie in „Die Mechatronik im Detail“.

PINBELEGUNG

Pin 1	CAN hoch
Pin 2	CAN niedrig
Pin 3	Diagnoseleitung
Pin 4	Stromversorgung 12 V + 30
Pin 5	Masse 31



ALLGEMEINE FUNKTION



Die 7G-Tronic wurde für 5 verschiedene Mercedes-Benz Modelle mit V8 eingeführt: E500, S430, S500, S600, CL500 und SL500. Danach wurde das Getriebe auch bei bestimmten 6-Zylinder-Dieselmotoren eingesetzt, wie z. B. bei Fahrzeugen mit dem 320 CDI-Motor. Die Fahrzeuge mit V12-Motoren (S600, S65 AMG) behielten allerdings die ältere 5G-Tronic, da dieses Getriebe ein Drehmoment bis

1079 Nm aufnehmen kann. Die 7G-Tronic hat nämlich ein Limit von "nur" 735 Nm, was für die stärkeren V12-Motoren nicht ausreicht.



Wussten Sie schon?

Das Getriebegehäuse ist aus Magnesium gefertigt, um Gewicht zu sparen. Mercedes-Benz war hiermit Vorreiter bei den Herstellern.

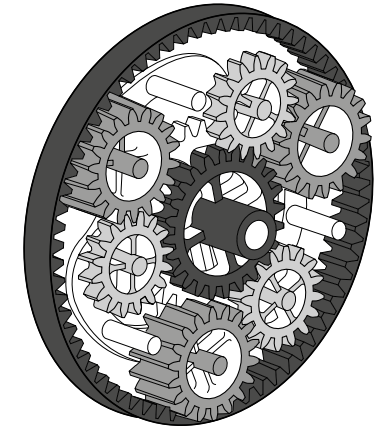
Das Getriebe ist in der Lage, beim Zurückschalten Gänge zu überspringen. Das System verfügt auch über eine Überbrückung: eine permanente Kupplung hinter der Flüssigkeitskupplung, die bei Bedarf eine 100%ige Übertragung gewährleistet. Dies verbessert die Beschleunigung. Möchten Sie mehr über die Funktion eines Drehmomentwandlers erfahren? Weitere Informationen erhalten Sie unter "Mercedes-Benz 722.8: Temic VGS" im Kapitel „Allgemeine Funktion“.

Das Getriebesystem der 7G-Tronic besteht aus drei Planetengetrieben und einem Ravigneaux-Satz. Oder einfach erklärt: ein Planetengetriebe an einem Planetengetriebe. Diese Doppelfunktion ermöglicht viel mehr verschiedene Getriebeübersetzungen, so dass in einem relativ kompakten Getriebe noch Platz für 9 Gänge ist (7 Vorwärtsgänge, 2 Rückwärtsgänge).



Ein interessantes Detail:

Die 7G-Tronic verfügt über 2 Rückwärtsgänge mit unterschiedlichen Übersetzungen. Im Komfortmodus fährt die 7G-Tronic sowohl vorwärts als auch rückwärts im zweiten Gang, um mehr Traktion zu bewahren und z. B. im Winterbetrieb ruhiger anfahren zu können.

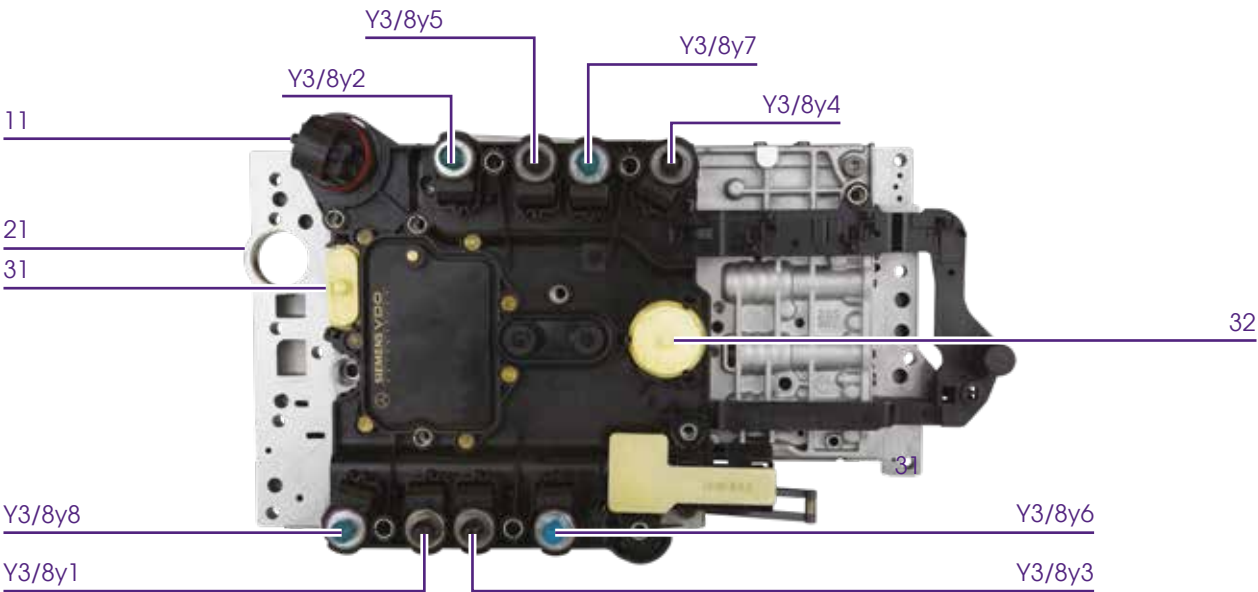


Verhalten im Notlauf

Um das Fahrverhalten so angenehm wie möglich zu gestalten, hat Mercedes-Benz dem Notlaufsystem bewusst mehrere Modi mitgegeben:

1. Sobald ein Magnetventil ausfällt, werden nur die entsprechenden Gänge blockiert. Das System ist in der Lage, Gänge zu überspringen, um so noch einigermaßen normal funktionieren zu können.
2. Wenn aufgrund eines hydraulischen Problems ein Gang nicht eingelegt werden kann, bleibt der aktuelle Gang eingelegt, bis ein Gang übersprungen werden kann.
3. Sollte die TCU (der Computer im Getriebe) während der Fahrt komplett ausfallen, bleibt das Fahrzeug dennoch fahrbar: Alle Magnetventile werden ausgeschaltet. Das bedeutet, dass der Druck über die in 0-Stellung geöffneten Magnete (normal geöffnete Magnetventile) aufrechterhalten wird. Das Getriebe bleibt dadurch während der Fahrt im 6. Gang. Wird anschließend auf "P" geschaltet, so wird der Flüssigkeitsdruck der Kupplung K2 so umgeleitet, dass in "D" und in "R" im 2. Gang gefahren werden kann. Das Diagramm auf der übernächsten Seite verdeutlicht diese Situation.

DIE MECHATRONIK IM DETAIL



Aktuator	Funktion
11	Stecker
21	Hydraulikblock / Ventilgehäuse, bestehend aus 2 Teilen und einer Trennwand
31	Ölstand-Schwimmer 1
32	Ölstand-Schwimmer 2
Y3/8y1	Regelventil für allgemeinen Betriebsdruck
Y3/8y2	Regelventil Kupplung K1
Y3/8y3	Regelventil Kupplung K2
Y3/8y4	Regelventil Kupplung K3
Y3/8y5	Regelventil Bremse B1
Y3/8y6	Regelventil Bremse B2
Y3/8y7	Regelventil Bremse B3
Y3/8y8	Regelventil Überbrückungskupplung

Die Mechatronik besteht aus einer TCU (Transmission Control Unit), einem 3-teiligen Hydraulikblock (Ventilkörper) und mehreren Regelventilen (Magnetventile). Der Hydraulikblock fungiert als ein Labyrinth, wodurch der Flüssigkeitsdruck direkt zu den zu betätigenden Bauteilen strömen kann. Die Regelventile regeln diese Flüssigkeitsströme. Es werden „normalerweise geöffnete Magnetventile“ und „normalerweise geschlossene Magnetventile“ verwendet, um im Falle einer Fehlfunktion noch eine eingeschränkte Funktionalität aufrechtzuerhalten.

Das Diagramm auf der nächsten Seite zeigt, welche Regelventile aktiviert werden müssen, um einen bestimmten Gang zu wählen. Dies bedeutet auch, dass bei einer direkten Umschaltung immer nur ein Regelventil aktiviert werden muss.

 AUFGEPASST BEI PROBLEMEN MIT DEM FLÜSSIGKEITSDRUCK

Bei Fehlercodes im Zusammenhang mit dem Flüssigkeitsdruck wird recht schnell an ein defektes Regelventil gedacht. Leider ist es nicht möglich, die Magnetventile mit Hilfe einer Diagnosesoftware umfassend zu testen. Dennoch lässt sich einfach prüfen, ob diese tatsächlich defekt sind, indem man ihre Position tauscht: Der Fehlercode müsste sich in diesem Fall in einen Fehlercode ändern, der zu der neuen Position gehört.

Bei einem Defekt des Regelventils ist auf den erforderlichen Ventiltyp zu achten: Die „normalerweise geschlossenen Magnetventile“ haben eine **blau-grüne Kappe** und die „normalerweise geöffneten Magnetventile“ eine **schwarze Kappe**. Der Stecker ist unterschiedlich, so dass eine falsche Montage nicht möglich ist.

Probleme mit dem Flüssigkeitsdruck können jedoch oft eine ganz andere Ursache haben. Druckverluste können z. B. auch auftreten, wenn Dichtungen nicht mehr abdichten oder wenn Risse im Hydraulikblock auftreten. Da dies immer wieder vorkommen kann, wird empfohlen, hierauf sorgfältig zu achten!



Schalt diagramm Steuerventile

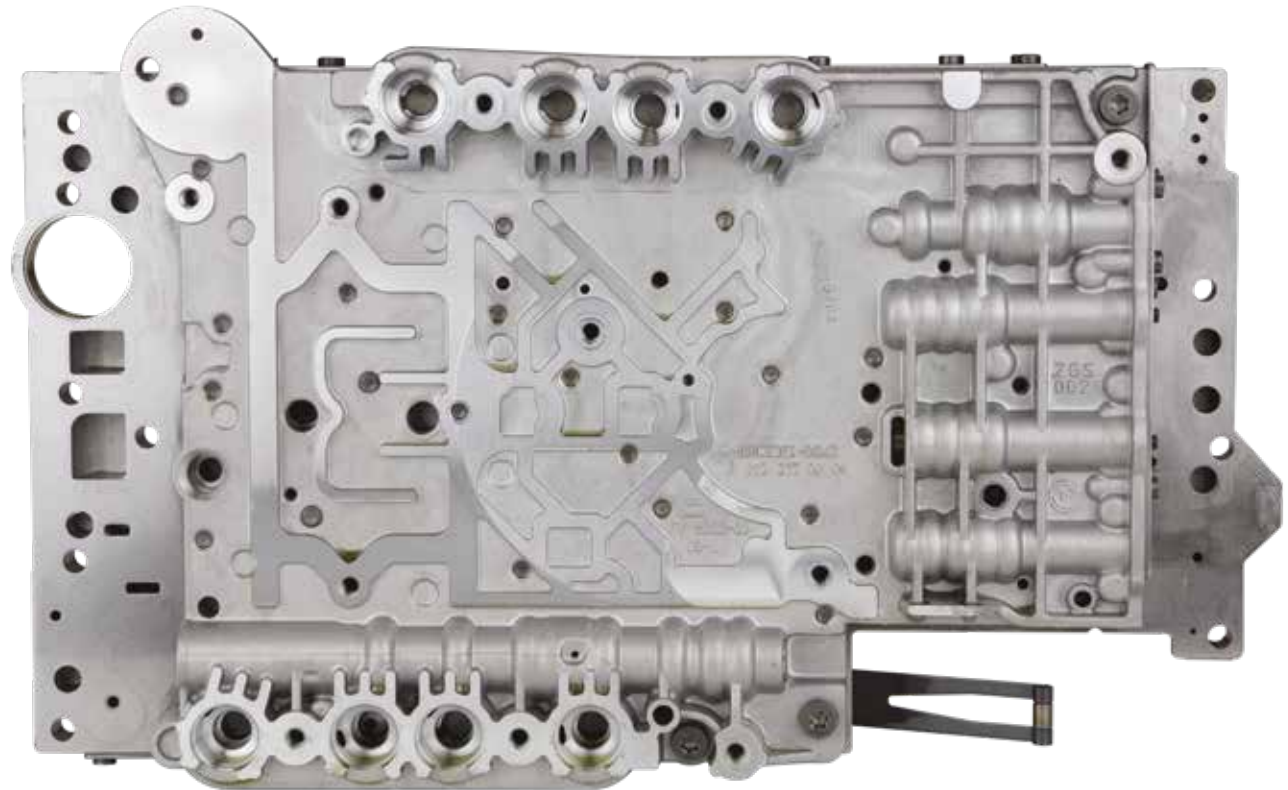
Vorderes Ventil:	K1	K2	K3	B1	B2	B3	BR
1. Gang			*		*	*	
2. Gang			*	*	*		
3. Gang	*		*		*		
4. Gang	*	*			*		
5. Gang	*	*	*				
6. Gang		*	*	*			
7. Gang			*	*		*	
Neutral			*			*	
1. Rückwärtsgang			*			*	*
2. Rückwärtsgang			*	*			*

**Tipp zum Lokalisieren von ungewöhnlichen Schaltproblemen:**

Das Schalt diagramm kann auch für Diagnosezwecke verwendet werden.

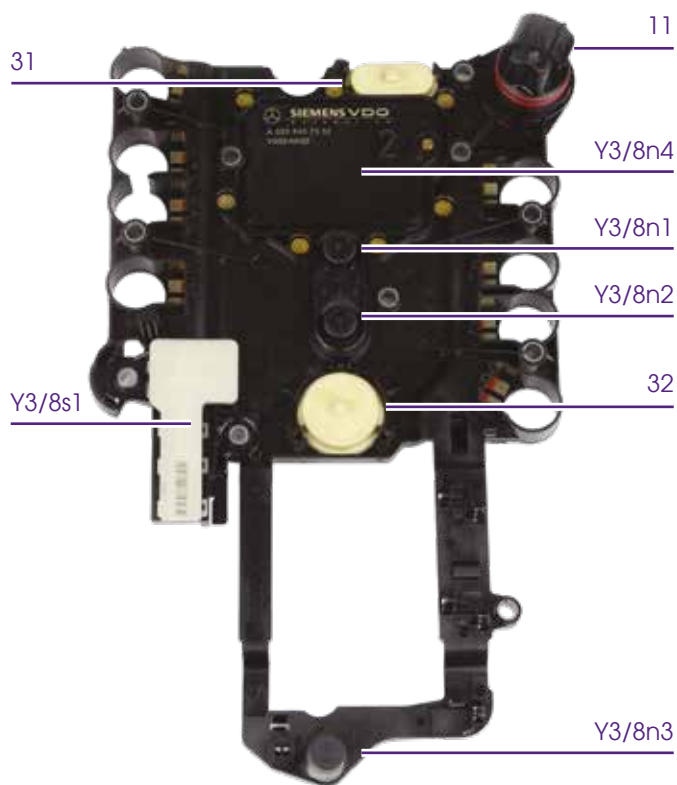
Ein Beispiel:

Ein Fahrzeug mit einem 722.9-Getriebe schaltet nur bis zum 2. Gang. Der 3. Gang kann nicht eingelegt werden und das Fahrzeug wechselt in den Notlauf. Das Diagramm zeigt, dass die Lamellenkupplung K1 offiziell durch das Regelventil Y3/8y2 geschaltet wird. Fehlen Fehlercodes, die speziell auf eine defekte TCU oder ein defektes Regelventil hinweisen, ist dies ein Hinweis, dass die Lamellenkupplung K1 sehr wahrscheinlich defekt ist.



Der hydraulische Block: ein Labyrinth von Flüssigkeitskanälen, bestehend aus zwei Teilen und einer Trennwand.

DIE TCU IM DETAIL



Bei Drucklegung sind 4 Generationen der 7G-Tronic bekannt. Die entsprechende Version wird durch eine große Ziffer auf dem Steuermodul Y3/8n4 angezeigt.

Vor allem die ersten zwei Generationen sind für ihre Probleme mit den Geschwindigkeitssensoren bekannt. Ab der dritten Generation ist dies deutlich verbessert. Sensordefekte treten bei der dritten und vierten Generation deshalb nur sporadisch auf.

Die Sensoren arbeiten nach dem Hall-Prinzip: Eine Änderung in einem Magnetfeld wird in ein elektrisches Signal umgewandelt. Um dieses Prinzip zu nutzen, werden im Getriebe verschiedene rotierende Teile mit Zähnen und/oder Kerben verwendet. Theoretisch kann ein Signal also auch durch eine Abweichung an diesen Zähnen bzw. Kerben gestört werden. Bei diesem Getriebetyp ist dies jedoch selten: In 99 % der Fälle fällt wirklich ein Sensor (sporadisch) aus.

Austausch nicht so einfach möglich

Eine Mechatronik eines Spenderautos kann nicht einfach in ein anderes Auto eingebaut werden. Das Gerät muss zuerst „zurückgesetzt“ werden. Dies bedeutet Code-frei gemacht, genau wie ein neues unbenutztes Teil. Anschließend muss die „Inbetriebnahme nach Reparatur N15 / 3“ durchgeführt werden. Bestandteil dieser „Inbetriebnahme nach Reparatur N15 / 3“ ist die SCN-Codierung. Diese Codierung kann durch Auslesen der Original-TCU erhalten werden. Ist dies nicht möglich, kann dies über eine Online-Plattform von Mercedes-Benz angefordert werden. Erst wenn Mercedes-Benz die Bedingungen genehmigt hat, wird die SCN-Codierung für das Fahrzeug ausgestellt.

Das Zurücksetzen kann ACtronics ebenfalls leisten. Deshalb haben wir auch die Möglichkeit, bei Bedarf ein Ersatzteil anzubieten. Die „Inbetriebnahme nach Reparatur N15 / 3“ muss dennoch ausgeführt werden, aber die TCU kann auf jeden Fall verwendet werden.

Sensor	Funktion
Y3/8n1	Geschwindigkeitssensor Antriebsachse
Y3/8n2	Geschwindigkeitssensor Hauptachse
Y3/8n3	Geschwindigkeitssensor Abtriebsachse
Y3/8n4	Steuermodul
Y3/8s1	Positionssensor Schaltstellung
31	Ölstand-Schwimmer 1
32	Ölstand-Schwimmer 2
11	Stecker



Werkstatt-Tipp: Sensorfunktion selbst prüfen

Steht das Fahrzeug, aus dem die TCU stammt, noch zur Verfügung, können die Sensoren der ausgebauten TCU ganz einfach selbst geprüft werden. Dazu wird ein Lesegerät benötigt, womit Live-Daten angezeigt werden.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie die Anschlussklemme aus dem Fahrzeug auf die lose TCU.
2. Schalten Sie die Zündung des Fahrzeugs ein (Stromversorgung).
3. Lesen Sie die benötigten Live-Daten mit dem Lesegerät aus.
4. Bewegen Sie einen (magnetischen) Schraubendreher mehrmals entlang der Sensoren.

Die Frequenz, mit der der Schraubendreher den Sensor passiert, wird nun als Drehzahl sichtbar.

PS 1:

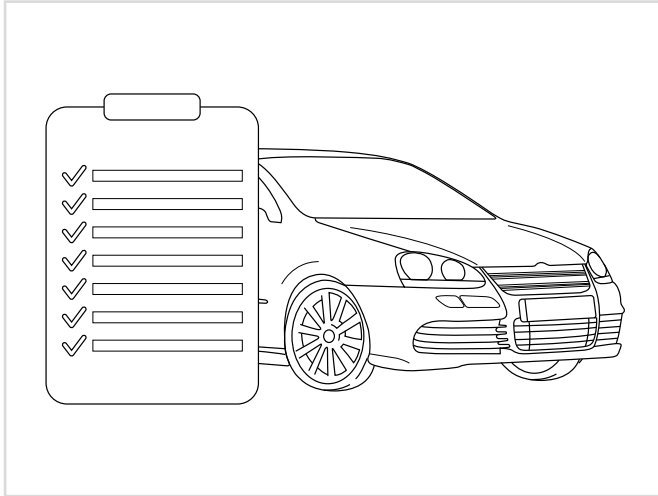
Bei Sensor Y3/8s1 genügt es, den magnetischen Schraubendreher an eine bestimmten Position in der Nähe des Sensors zu halten. Der Sensor hat 4 „Felder“. Jedes Feld zeigt eine eigene Schaltstellung an („P“, „R“, „N“ oder „D“).

PS 2:

Die Drehzahlsensoren Y3/8N1 und Y3/8N2 reagieren auf einen Magneten. Der Drehzahlsensor Y3/8N3 reagiert auf Metall.

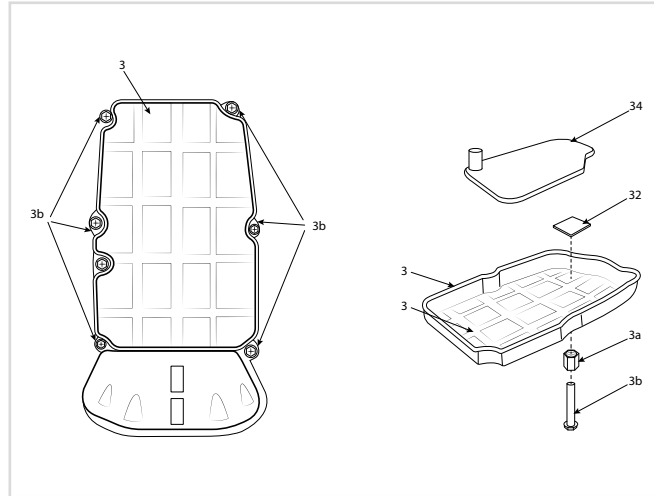


DER AUSBAU DER MECHATRONIK



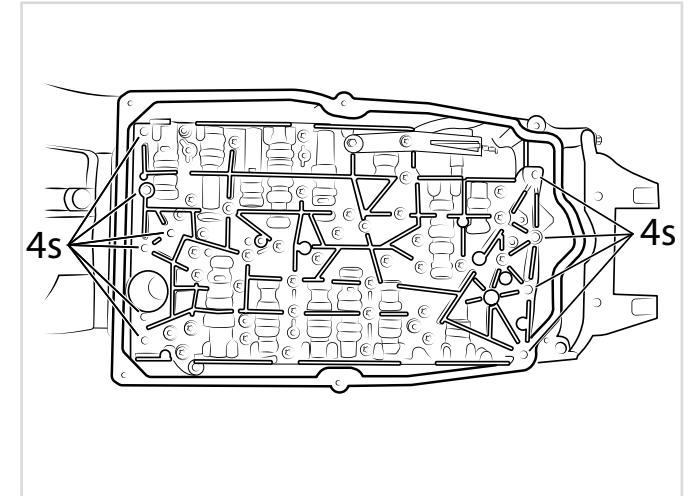
Vor der Demontage

1. Stellen Sie den Wählhebel auf „P“.
2. Falls ein Radio mit Radiocode vorhanden ist: Stellen Sie sicher, dass der Radiocode bekannt ist, bevor Sie die Batterie trennen.
3. Schalten Sie die Zündung aus und trennen Sie das Batterie-Massekabel.



Öl ablassen und Kurbelgehäuse entfernen

1. Stellen Sie einen Auffangbehälter mit einem Fassungsvermögen von mindestens 7 Litern unter das Getriebe.
2. Entfernen Sie die Abdeckung an der Unterseite des Motorraums.
3. Drehen Sie die Ablassschraube aus der Kurbelgehäusewanne „3“ und lassen Sie das Öl in den Auffangbehälter ab.
4. Lösen Sie die Schrauben „3b“ und entfernen Sie die Kurbelgehäusewanne mit der Dichtung.
5. Nehmen Sie den Filter „34“ heraus: Sie können ihn gerade nach unten aus dem Sitz herausziehen.
6. Lassen Sie eventuelles Restöl ebenfalls in den Auffangbehälter laufen.



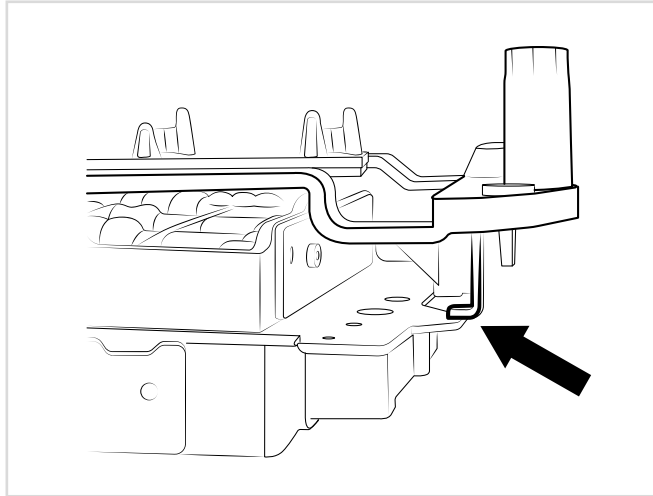
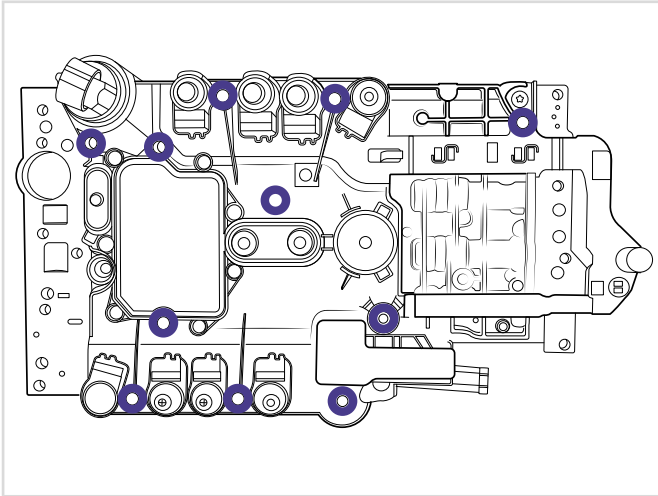
Demontage der Mechatronik

1. Entfernen Sie den Hitzeschild, der über dem TCU-Stecker angebracht ist.
2. Ziehen Sie den Stecker.
3. Unterstützen Sie die Mechatronik und lösen Sie die Schrauben „4s“.
4. Die Mechatronik kann nun gerade nach unten vom Getriebe abgenommen werden.



BITTE BEACHTEN SIE:

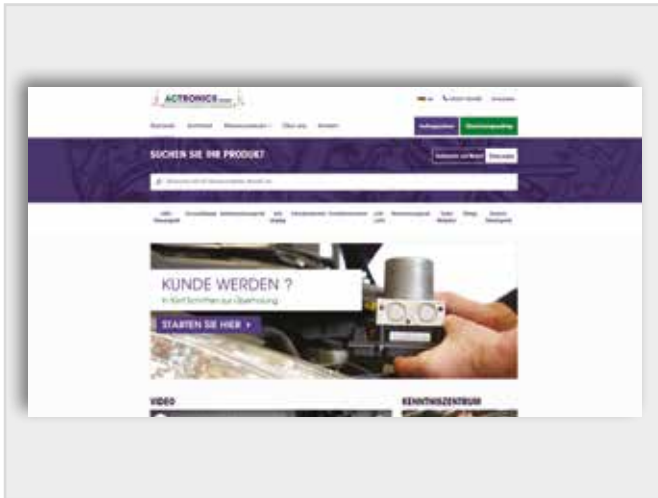
Falls die Mechatronik nach dem Lösen der Schrauben noch fest sitzt, stemmen Sie diese vorsichtig los: Die Dichtfläche, auf der die Dichtung aufliegt, kann schnell beschädigt werden!



TCU aus dem Hydraulikblock entfernen

1. Drehen Sie die markierten Torx-Schrauben heraus.
2. Entfernen Sie alle Blattfedern.
3. Entfernen Sie alle Magnetventile.
4. Klicken Sie den Haken der TCU vom Hydraulikblock los (siehe Pfeil).
5. Nehmen Sie die TCU vom Hydraulikblock ab.

ANMELDEN FÜR DIE ÜBERHOLUNG



Online anmelden

- › Gehen Sie auf www.actronics-gmbh.de und klicken Sie auf "Freie Suche".
- › Geben Sie dann "7G" ein. Das Produkt wird auf dem Bildschirm angezeigt.
- › Klicken Sie auf "Produkt ansehen" und folgen Sie dem Drop-down-Menü.
- › Sie haben jetzt das richtige Produkt ausgewählt.
- › Klicken Sie nun auf "WEITER" und loggen Sie sich ein, um das Überholungsauftragsformular auszufüllen.
- › Drucken Sie das [Überholungsauftragsformular](#) aus.



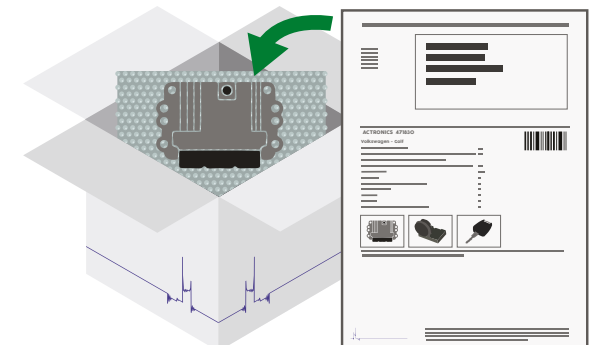
Versenden

Um Transportschäden zu vermeiden, sollte die 7G-Tronic immer **ohne Hydraulikblock** eingesandt werden. Wir senden die TCU immer in einer speziell entwickelten Transportverpackung an Sie zurück. Der Kunststoff der TCU ist nämlich extrem empfindlich. Achten Sie beim Verpacken deshalb darauf, dass die TCU besonders gut geschützt ist!

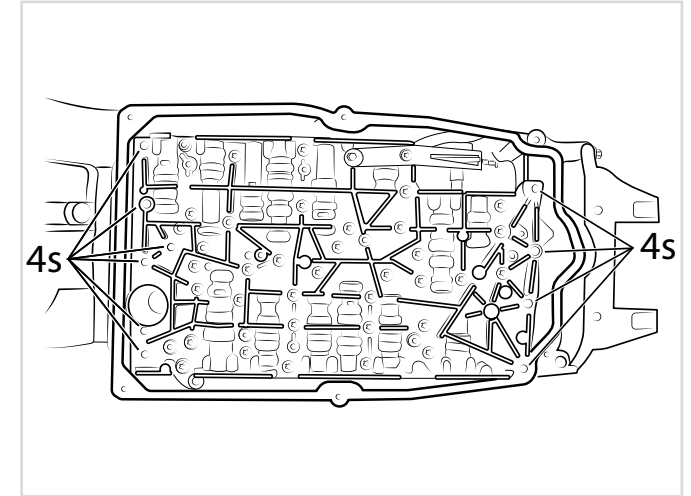
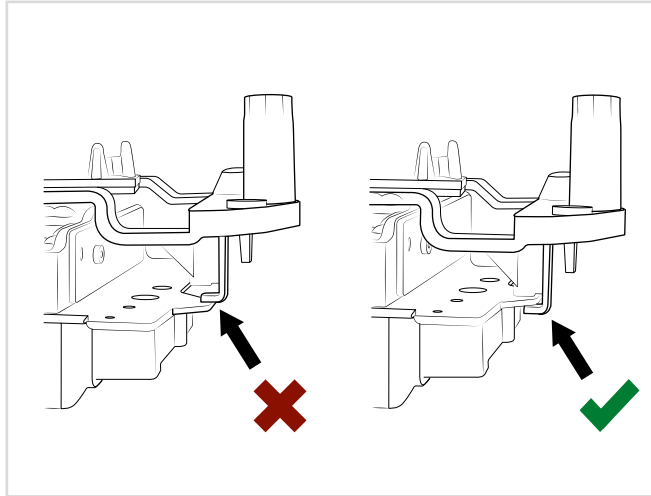
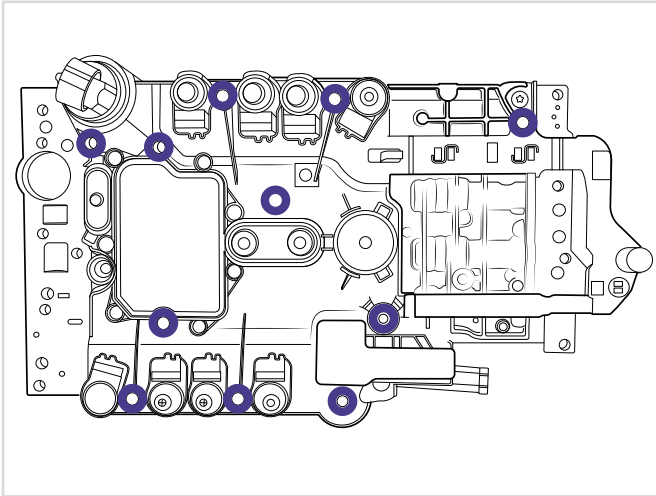


WICHTIG:

Legen Sie das ausgedruckte Überholungsauftragsformular mit dem Produkt in die Transportverpackung. Wir können das Produkt dann eindeutig identifizieren, wenn es in unserem Haus eintrifft.



DER EINBAU DER MECHATRONIK NACH DER ÜBERHOLUNG



Montage der TCU am Hydraulikblock

1. Bringen Sie die TCU am Hydraulikblock an: Klicken Sie dazu den Haken um den Hydraulikblock (siehe zweite Abbildung auf dieser Seite).
2. Setzen Sie alle Magnetventile ein.
3. Setzen Sie die Blattfedern ein: Die konvexe Seite der Blattfeder muss nach oben zeigen.
4. Montieren Sie die Torx-Schrauben an den angegebenen Stellen. Anzugsdrehmoment: 5 Nm.

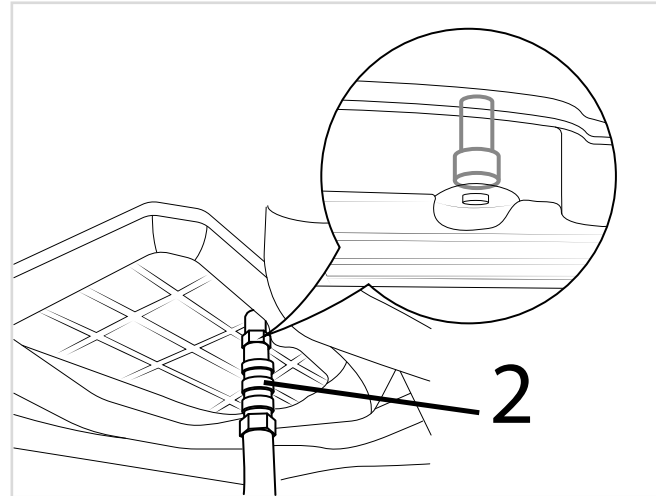
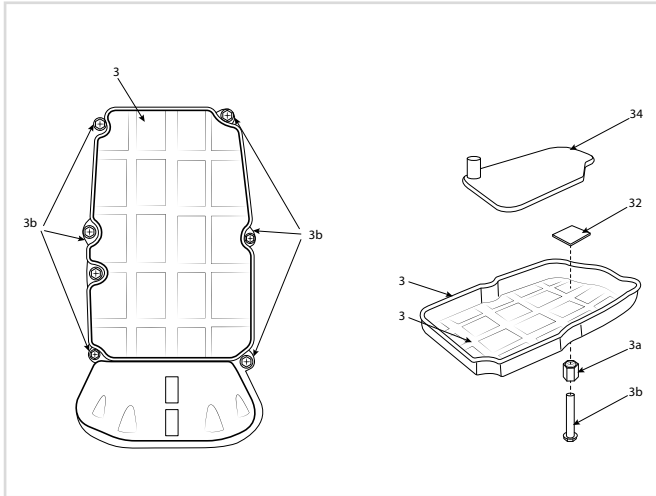


BITTE BEACHTEN SIE:

Wird der Haken nicht ordnungsgemäß um den Hydraulikblock befestigt, funktioniert der Drehzahlsensor Y3/8n3 nicht richtig! Nach einer gewissen Fahrdauer werden die Fehlercodes P0721 und P0722 angezeigt und das Getriebe wechselt in den Notlauf. Das Bild oben zeigt, wie der Haken richtig montiert ist.

Mechatronik montieren

1. Setzen Sie die Mechatronik, wie auf dem Bild gezeigt, wieder in das Getriebe zurück.
2. Ziehen Sie die Schrauben "4S" mit 4 Nm fest und ziehen Sie diese noch um 90° weiter an.
3. Stecken Sie den Stecker wieder in die Mechatronik.
4. Montieren Sie den Hitzeschild über dem Stecker. Anzugsdrehmoment Schrauben: 9 Nm.
5. Schließen Sie das Batterie-Massekabel an.



Montage der Kurbelgehäusewanne

1. Setzen Sie einen **neuen** Filter „34“ ein.
2. Versetzen Sie die Kurbelgehäusewanne „3“ mit einer **neuen** Dichtung „33“.
3. Montieren Sie die Kurbelgehäusewanne „3“ mit Dichtung „33“: Ziehen Sie die Schrauben mit 4 Nm fest und ziehen Sie diese noch um 180° weiter an.

Getriebeöl nachfüllen

1. Adapter „2“ (Spezialwerkzeug) in die Bohrung der Kurbelgehäusewanne montieren.
2. Schließen Sie die Öleinfüllvorrichtung an den Adapter „2“ an.
3. Pumpen Sie 6 Liter Getriebeöl in das Getriebe.
4. Starten Sie den Motor.
5. Prüfen Sie bei laufendem Motor die Temperatur des Getriebeöls. Verwenden Sie zu diesem Zweck das Star Diagnosegerät.
6. Bringen Sie das Getriebeöl auf die richtige Temperatur. Halten Sie dazu die Motordrehzahl auf 2500 U/min, während sich das Getriebe in der Position „P“ befindet. Siehe Instruktionen rechtsoben auf dieser Seite für die korrekten Temperaturen.

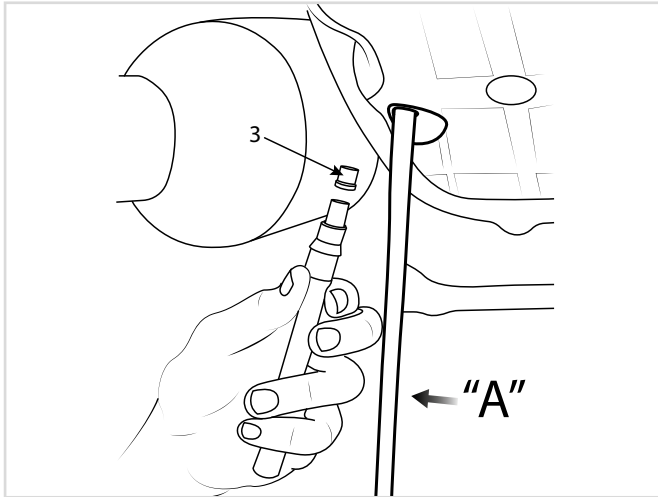
Korrekte Temperaturen während des Getriebeölnachfüllens:

Fahrzeuge mit separatem Ölkühler für das Getriebe: **90 °C**.

Fahrzeuge ohne separaten Ölkühler, aber mit einem weißen Überlauf „1“: **45 °C**.

Fahrzeuge ohne separaten Ölkühler, aber mit einem schwarzen Überlauf „1“: **35 °C**.

7. Schalten Sie den Motor aus und lassen Sie das Getriebeöl abkühlen.
8. Starten Sie den Motor nun wieder und lassen Sie das Getriebe in der Position „P“ stehen.
9. Pumpen Sie weitere 2 Liter Getriebeöl in das Getriebe (4 Liter bei Typen, bei denen auch der Drehmomentwandler nachgefüllt werden muss).
10. Halten Sie das Bremspedal gedrückt und schalten Sie mehrere Male in „P“, „N“, „R“ und „D“.
11. Bringen Sie das Getriebeöl nochmals auf Temperatur und lassen Sie den Motor laufen.
12. Stellen Sie einen Ölauffangbehälter unter das Getriebe.

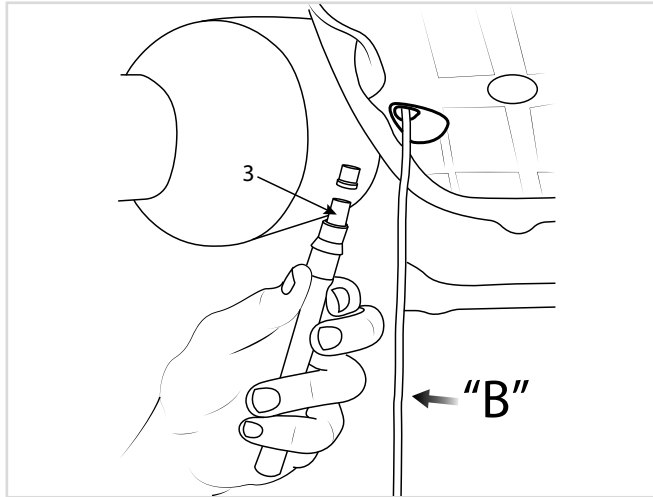


13. Entfernen Sie Adapter "2". Es beginnt nun überschüssiges Öl aus dem Kurbelgehäuse zu fließen.



BITTE BEACHTEN SIE:

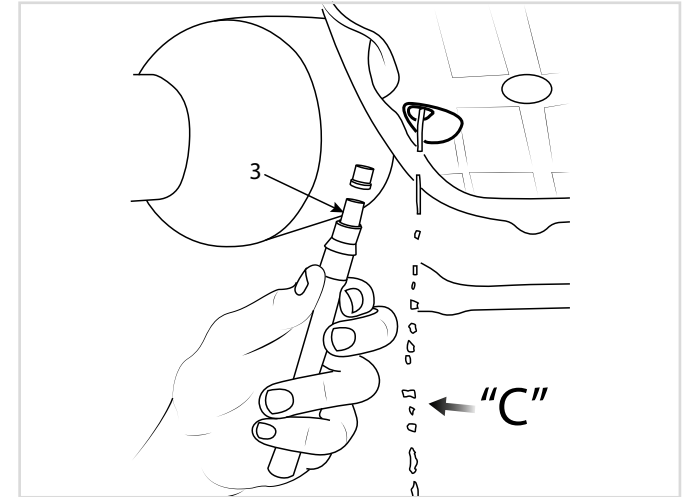
Lassen Sie nicht mehr als 1 Liter ab! Siehe nächste Anleitung



14. Warten Sie bis zur Situation "B", bevor Sie die Ölablassschraube "3" mit einem **neuen** Dichtring montieren.

Anzugsdrehmoment Ölablassschraube: 22 Nm.

Idealerweise sollen nun 0,9 - 1,0 Liter herausgeflossen sein.



15. Stellen Sie den Motor ab.
16. Bringen Sie die Abdeckung an der Unterseite des Motorraums wieder an.



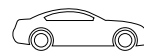
DSG6 DQ250

Der Name DSG weist bereits auf den Unterschied zum früheren Handschaltgetriebe hin: DSG steht nämlich für Direktschaltgetriebe oder Direct-Shift Gearbox. Das System arbeitet um ein Vielfaches schneller als ein herkömmliches Getriebe, unter anderem weil der jeweils nächste Gang immer schon vorgewählt ist. Im Gegensatz zum Schaltgetriebe hat ein DSG6 nämlich nicht eine Kupplung, sondern zwei. Das Gleiche gilt für die Eingangswelle: Auch davon gibt es zwei. Es stehen also eigentlich zwei Teilgetriebe zur Verfügung, die in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind: Ein Teilgetriebe ist für die ungeraden Gänge zuständig, das andere für die geraden Gänge.



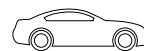
AUDI A3 8P 2003-2012

DSG6 - DQ250



AUDI TT 8N 1998-2006

DSG6 - DQ250



AUDI TT 8J 2006-2014

DSG6 - DQ250



SEAT ALHAMBRA 710 2010-2019

DSG6 - DQ250



SEAT ALTEA 5P1, 5P5, 5P8 2004-2015

DSG6 - DQ250



SEAT LEON 1P1 2005-2012

DSG6 - DQ250



SEAT TOLEDO III 5P2 2004-2009

DSG6 - DQ250



ŠKODA OCTAVIA 1Z 2004-2013

DSG6 - DQ250



ŠKODA SUPERB 3T 2008-2015

DSG6 - DQ250



ŠKODA YETI 5L 2009-2017

DSG6 - DQ250

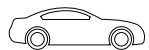


VW CADDY III 2K, 2C 2004-2015

DSG6 - DQ250

**VW CC 358 2011-2019**

DSG6 - DQ250

**VW EOS 1F7, 1F8 2006-2015**

DSG6 - DQ250

**VW GOLF IV 1J 1997-2004**

DSG6 - DQ250

**VW GOLF V 1K 2003-2009**

DSG6 - DQ250

**VW GOLF VI 5K1, 517, AJ5 2008-2012**

DSG6 - DQ250

**VW JETTA III 1K2 2005-2011**

DSG6 - DQ250

**VW JETTA IV 162, 16A 2011-2019**

DSG6 - DQ250

**VW NEW BEETLE 5C1 2011-2019**

DSG6 - DQ250

**VW PASSAT 3C2, 3C5 2005-2010**

DSG6 - DQ250

**VW PASSAT 362, 365 2010-2014**

DSG6 - DQ250

**VW SCIROCCO 137 2008-2014**

DSG6 - DQ250

**VW SHARAN 7N 2010-2019**

DSG6 - DQ250

**VW TIGUAN 5N 2007-2016**

DSG6 - DQ250

**VW TOURAN 1T1, 1T2 2003-2010**

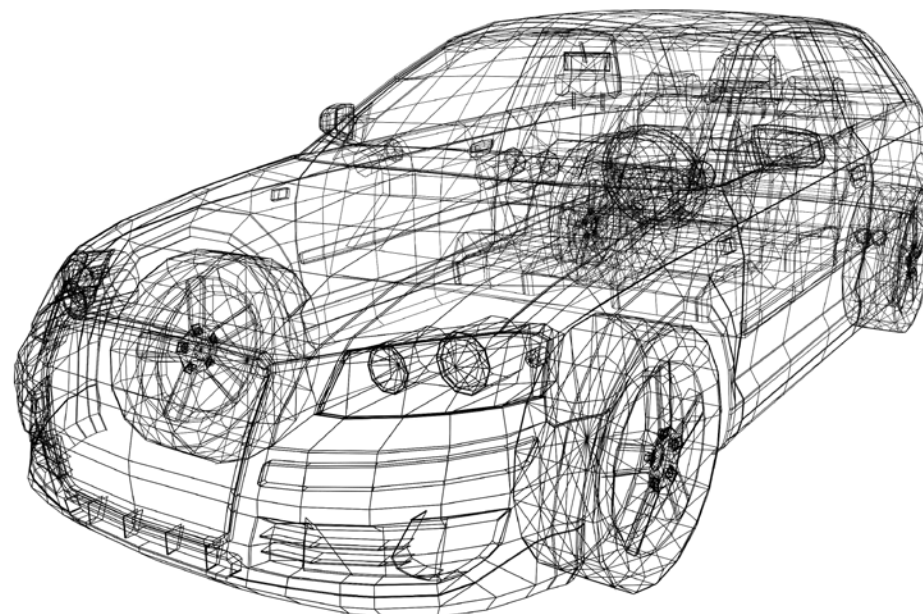
DSG6 - DQ250

**VW TOURAN 1T3 2010-2015**

DSG6 - DQ250

**VW GOLF PLUS 5M1, 1KP 2005-2014**

DSG6 - DQ250



! BEKANNTE PROBLEME

- › Die Schaltanzeige ("PRNDS") auf dem Armaturenbrett blinkt
- › Das Getriebe schaltet nicht
- › Das Getriebe schaltet willkürlich in "N" oder einen unlogischen Gang

✓ ÜBERHOLUNG MÖGLICH

OBD II	VAG	Beschreibung
P0701	17085	Getriebesteuersystem, unwahrscheinliches Signal
P0715	17099	Eingangs-/Getriebedrehzahlsensor G182, Fehler im Schaltkreis
P0722	17106	Drehzahlsensor G195, kein Signal
P0735	17119	5. Gang, falsche Übersetzung
P0746	17130	Druckregelventil N215 Flüssigkeitsdruck, Bruch / Kurzschluss gegen Masse
P0756	17140	Magnetventil 2 (N89), Bruch / Kurzschluss gegen Masse
P0761	17145	Magnetventil 3 (N90), Bruch / Kurzschluss gegen Masse
P0766	17150	Magnetventil 4 (N91), Bruch / Kurzschluss gegen Masse
P0771	17155	Magnetventil 5 (N92), Bruch / Kurzschluss gegen Masse
P0776	17160	Druckregelventil 2 (N216), Bruch / Kurzschluss gegen Masse
P1604	18012	Steuermodul defekt
P1707	18115	Fehler im Mechatronik-Modul
P1740	18148	Kupplungstemperaturüberwachung (G509)
P1746	18154	Versorgungsspannung für Magnetventil, elektrischer Fehler im Stromkreis
P1813	18221	Druckregelventil 1 (N215), elektrischer Fehler im Stromkreis
P1814	18222	Druckregelventil 1 (N215), Unterbrechung / Kurzschluss gegen Masse
P1815	18223	Druckregelventil 1 (N215), Kurzschluss gegen B +
P1818	18226	Druckregelventil 2 (N216), elektrischer Fehler im Stromkreis
P1819	18227	Druckregelventil 2 (N216), Bruch / Kurzschluss gegen Masse
P1820	18228	Druckregelventil 2 (N216), Kurzschluss gegen B +
P1823	18231	Druckregelventil 3 (N217), elektrischer Fehler im Stromkreis
P1824	18232	Druckregelventil 3 (N217), Unterbrechung / Kurzschluss gegen Masse
P1825	18233	Druckregelventil 3 (N217), Kurzschluss gegen B +
P1828	18236	Druckregelventil 4 (N218), elektrischer Fehler im Stromkreis
P1829	18237	Druckregelventil 4 (N218), Unterbrechung / Kurzschluss gegen Masse
P1830	18238	Druckregelventil 4 (N218), Kurzschluss gegen B +
P1833	18241	Druckregelventil 5 (N233), elektrischer Fehler im Stromkreis
P1834	18242	Druckregelventil 5 (N233), Unterbrechung / Kurzschluss gegen Masse
P1835	18243	Druckregelventil 5 (N233), Kurzschluss gegen B +
P1838	18246	Druckregelventil 6 (N371), elektrischer Fehler im Stromkreis

P1839	18247	Druckregelventil 6 (N371), Bruch / Kurzschluss gegen Masse
P1840	18248	Druckregelventil 6 (N371), Kurzschluss gegen B +
P2732	19164	Druckregelventil 6 (N371), Bruch / Kurzschluss gegen Masse



ÜBERHOLUNG EVENTUELL MÖGLICH ZUSÄTZLICHE DIAGNOSE ERFORDERLICH

OBD II	VAG	Beschreibung
P0716	17100	Eingangs-/Getriebedrehzahlsensor (G182), unwahrscheinliches Signal

Prüfen Sie Sensor G182 zunächst auf Verunreinigungen durch Metallpartikel.

Bei einer Verschmutzung ist das Getriebe gründlich auf mechanischen Verschleiß/Beschädigungen zu prüfen. Prüfen Sie anschließend auch den Getriebeölfilter, da dieser verstopfen kann. In diesem Fall zirkuliert das Öl durch den Bypass, wodurch das Öl nicht mehr gefiltert wird. Dies kann zur Verunreinigung der Sensoren führen.

Reinigen Sie dann den Sensor und prüfen Sie, ob der Fehlercode noch angezeigt wird. In diesem Fall ist anzunehmen, dass die TCU defekt ist und überholt werden muss.

P2711	19143	Unerwartete Schaltfolge
-------	-------	-------------------------

Prüfen Sie zunächst die Magnete der Gangpositionssensoren auf Verunreinigungen durch Metallpartikel.

Bei einer Verschmutzung ist das Getriebe gründlich auf mechanischen Verschleiß/Beschädigungen zu prüfen. Prüfen Sie anschließend auch den Getriebeölfilter, da dieser verstopfen kann. In diesem Fall zirkuliert das Öl durch den Bypass, wodurch das Öl nicht mehr gefiltert wird. Dies kann zur Verunreinigung der Sensoren führen.

Reinigen Sie dann die Magnete und prüfen Sie, ob der Fehlercode noch angezeigt wird. In diesem Fall ist anzunehmen, dass die TCU defekt ist und überholt werden muss.

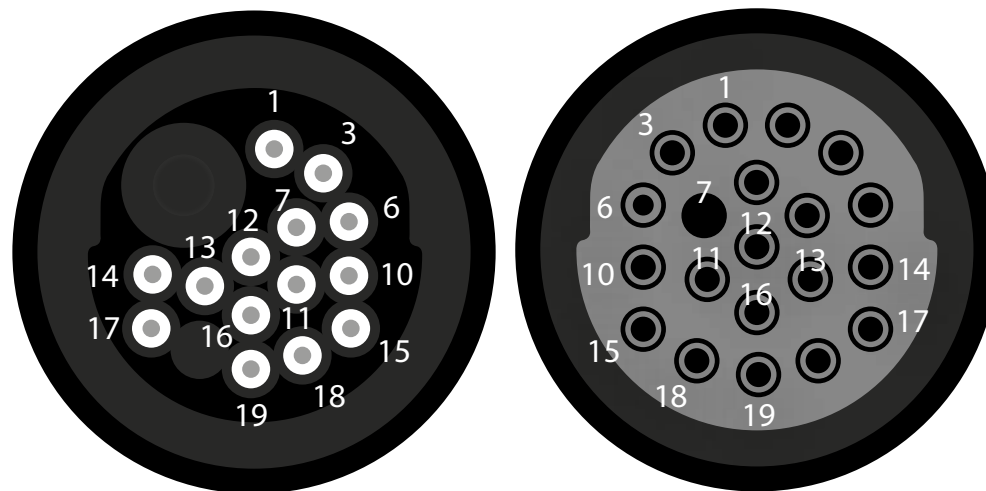
Wenden Sie sich im Zweifelsfall bitte an unseren Kundendienst:

Telefon: 05924 783499

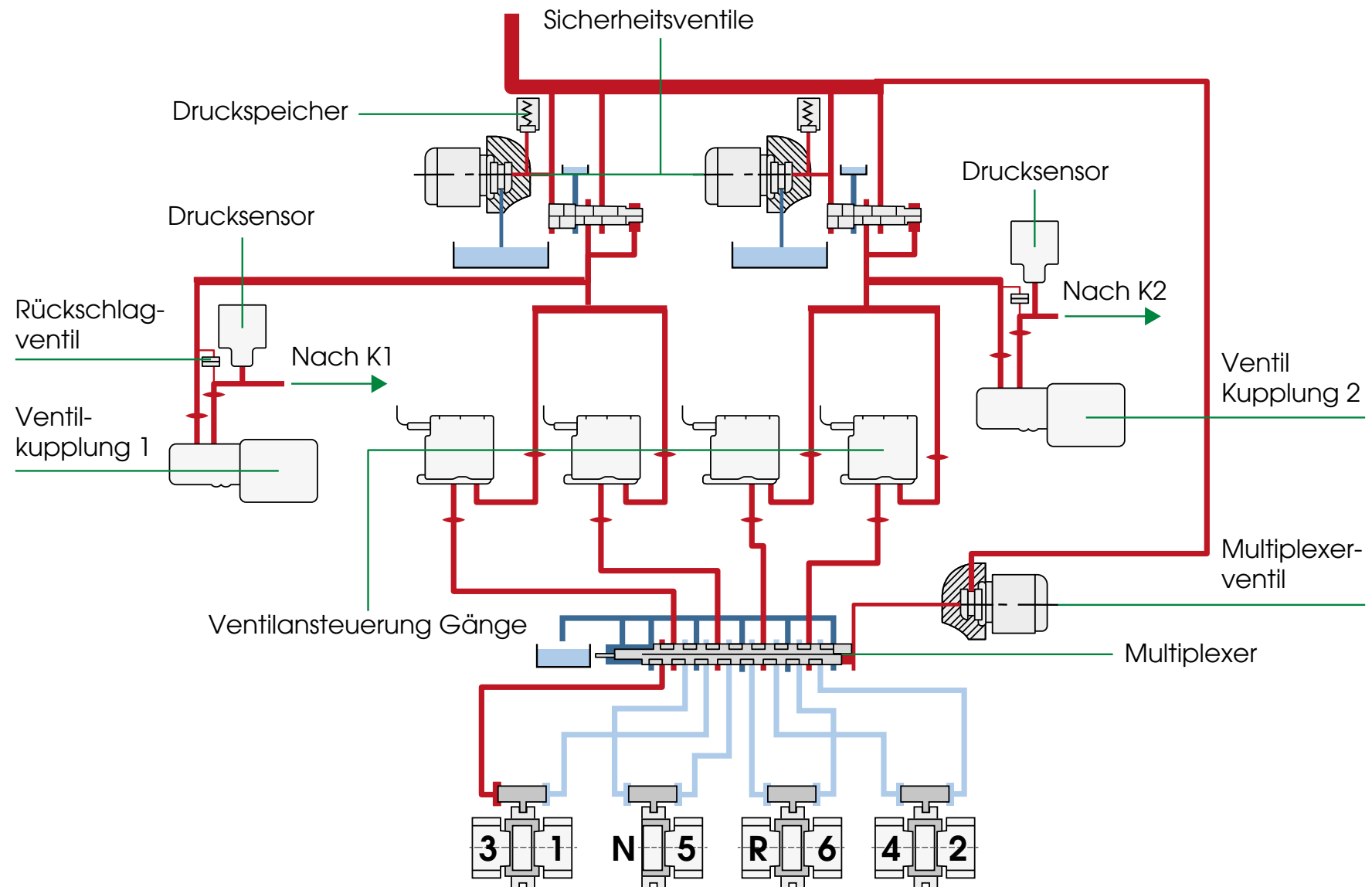
WhatsApp: +31(0)6-31284892

PINBELEGUNG

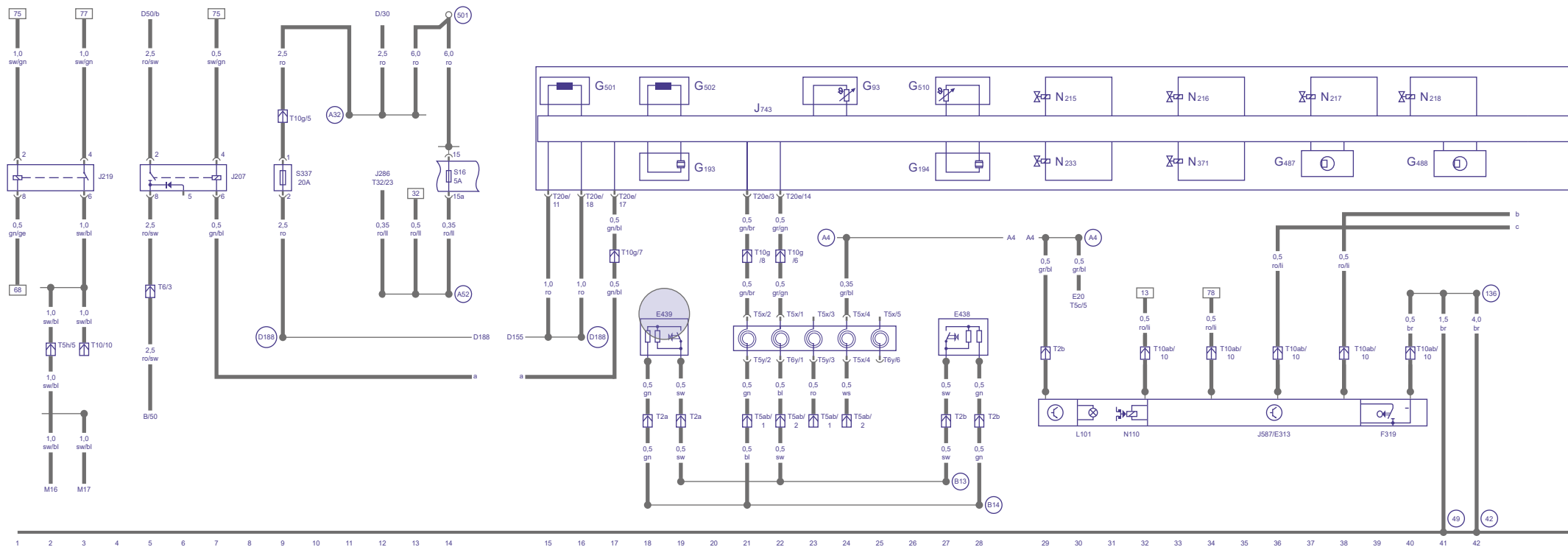
Pin 1	K-Leitung
Pin 3	Tiptronic tip -
Pin 6	Geschwindigkeitssignal Armaturenbrett
Pin 7	-
Pin 10	CAN hoch
Pin 11	Stromversorgung 12 V + 30
Pin 12	Signal Rückwärtsgang ("R")
Pin 13	Stromversorgung 12 V + 15
Pin 14	Tiptronic tip +
Pin 15	CAN niedrig
Pin 16	Masse 31
Pin 17	Signal P/N (Startsteuerung)
Pin 18	Stromversorgung 12 V + 30
Pin 19	Masse 31



HYDRAULIKSCHEMA



ELEKTRISCHES SCHEMA





ALLGEMEINE FUNKTION



Das DSG6-Getriebe ist ein Automatikgetriebe der Volkswagen AG. DSG steht für „Direktschaltgetriebe“ oder „Direct Shift Gearbox“, die 6 für sechs Vorwärtsgänge. Für dieses Getriebe wird auch die Bezeichnung „DQ250“ verwendet, wobei Q (Quermotor) angibt, dass dieses Getriebe für quer eingebaute Motoren verwendet wird.

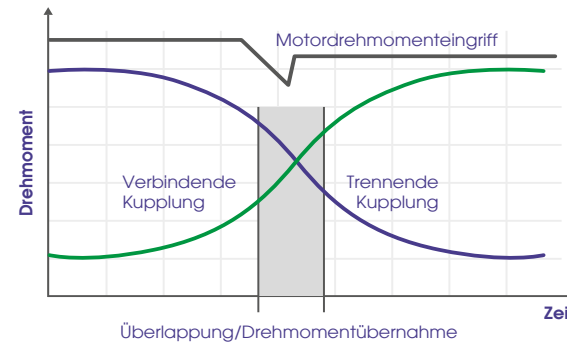
Mechanisch gesehen kann das DSG6-Getriebe als Schaltgetriebe mit zwei nasen Lamellenkupplungen, zwei Eingangs-(Primär-)Achsen

und zwei Ausgangs-(Sekundär-)Achsen beschrieben werden. Eine elektronisch geregelte Hydrauliksteuerung (Mechatronik) sorgt dafür, dass das Getriebe vollautomatisch arbeiten kann. Optional kann eine zusätzliche manuelle Schaltoption gewählt werden (Tiptronic).

Ein Zweimassenschwungrad verbindet die Kurbelwelle des Motors mit den beiden Kupplungsgehäusen (äußere Lamellenträger), die sich zusammen - fest aneinander - in einer Linie mit der Kurbelwelle drehen. Die beiden inneren Lamellenträger drehen sich unabhängig voneinander um die gleiche Achse und treiben über eine feste Verbindung ihre eigene Eingangswelle an. **Eingangswelle 1** dreht sich in der hohlen **Eingangswelle 2**.

Auf der Eingangswelle 1 befinden sich die Zahnräder für den 1., 3., 5. und den Rückwärtsgang; die Zahnräder für den 2., 4. und 6. Gang befinden sich auf der Eingangswelle 2. Beim Schalten von einem Gang in den nächsten wird somit von der einen auf die andere Eingangswelle geschaltet, wobei der nächste Gang schon auf der entsprechenden Ausgangswelle (Hauptwelle) eingelegt ist. Bei dem Schaltvorgang wird die Kupplung an der Eingangswelle des „alten“ Gangs in einer fließenden Bewegung ausgerückt, und die Kupplung an der Eingangswelle des „neuen“ Gangs wird, ebenfalls fließend, eingerückt. Es gibt also eine Überlappung im Antrieb durch die beiden Gänge.

Ferner wird beim Hochschalten das Motordrehmoment leicht abgesenkt, während es beim Zurückschalten leicht erhöht wird. Alles in allem ist damit ein schneller und sanfter Schaltvorgang ohne spürbare Unterbrechung des Antriebs gewährleistet.



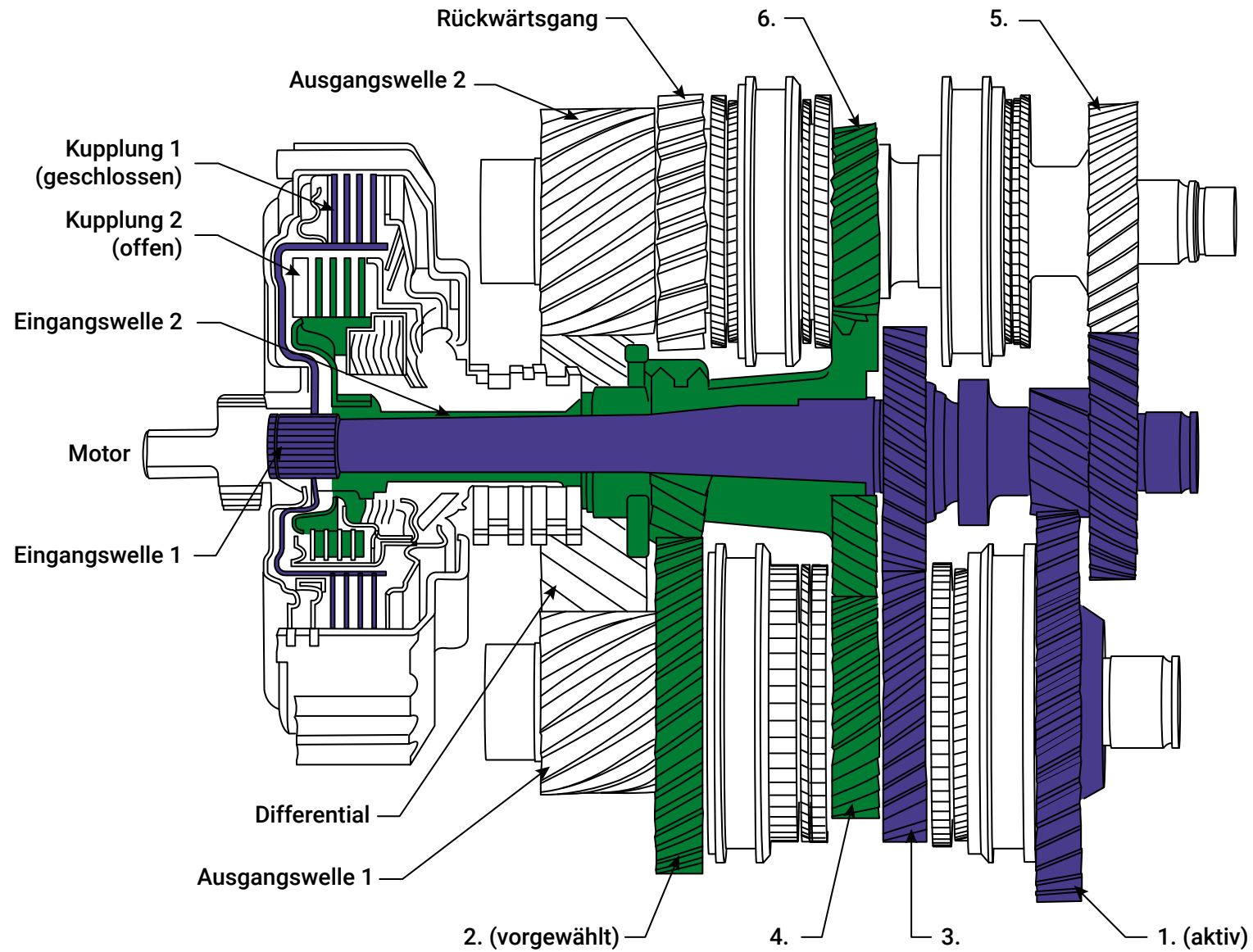
Informationsaustausch

Das Schalten, Ein- und Auskuppeln wird von der zentralen Getriebesteuerung, der Mechatronik (J743), gesteuert. Diese besteht aus einem elektronischen Steuergerät und einer elektrohydraulischen Steuereinheit. Die Mechatronik ist am Getriebe befestigt und gehört zum Hydraulikkreislauf des Getriebes.

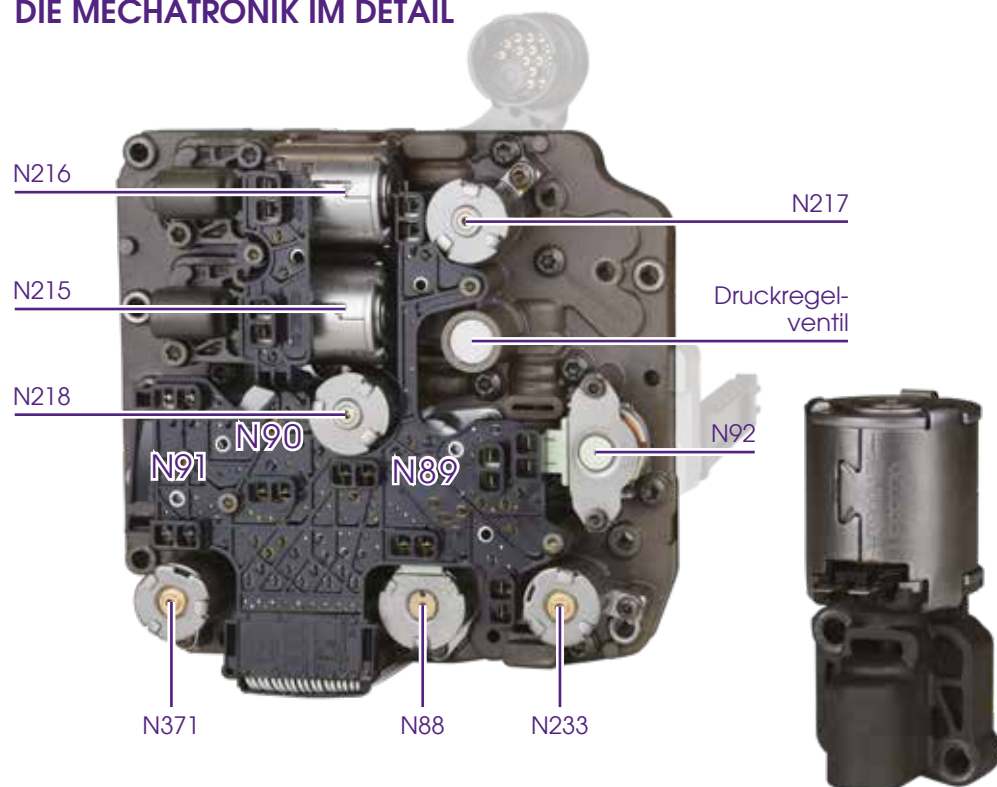
Die Mechatronik erhält nicht nur die notwendigen Informationen von den eigenen Sensoren, sondern tauscht über den CAN-Bus auch Informationen mit den verschiedenen Mess- und Regelgeräten im Fahrzeug aus, wie z.B.:

- › Wählhebel (E313, J587)
- › ABS/ESP/EDS-Steuerung (J104)
- › Steuerung mit Display im Armaturenbrett (J285)
- › Steuerung elektrische Anlage (J519)
- › Lenkwinkelsensor (G85)
- › Steuerung für Multifunktionslenkrad (J453)
- › Steuerung für Anhängererkennung (J345)
- › Steuerung für Motor (J220, J623)
- › Steuerung für Dieseleinspritzsystem (J248)
- › Steuerung für Lenksäule (J527)
- › Diagnoseschnittstelle für Datenbus (J533)

Schematische Wiedergabe eines DSG6-Getriebes



DIE MECHATRONIK IM DETAIL



Aktuator	Funktion
N88	Schaltventil zum Schalten des 1. und 5. Gangs
N89	Schaltventil zum Schalten des 3. Gangs und Neutral (Leerlaufstellung)
N90	Schaltventil zum Schalten des 2. und 6. Gangs
N91	Schaltventil zum Schalten des 4. Gangs und des Rückwärtsgangs
N92	Schaltventil für den Multiplexer
N215	Druckregelventil für Kupplung K1
N216	Druckregelventil für Kupplung K2
N217	Hauptdruckregelventil
N218	Druckregelventil für das Kupplungsöl
N233	Sicherheitsventil für Teilgetriebe 1
N371	Sicherheitsventil für Teilgetriebe 2

Die Mechatronik verfügt über fünf Schaltventile (Ja/nein) und sechs Regelventile (Modulation). Die fünf Schaltventile (N88, N89, N90, N91 und N92 (für den Multiplexer siehe Hydraulikschema) betätigen die Schaltgabeln, die in die Zahnräder auf den Abtriebswellen eingreifen.

Die sechs Regelventile steuern die verschiedenen erforderlichen Drücke: den Hauptdruck im Hydrauliksystem (N217), den Druck für das Kühlöl in den Lamellenkupplungen (N218), den Druck, bei dem die beiden Lamellenkupplungen betätigt (angedrückt) werden (N215 und N216), und den Druck in den beiden Sicherheitsschiebern, die im Störfall angesteuert werden, um das jeweilige Getriebeteil (N233 und N371) drucklos zu machen.

Die **Druckregelventile N215, N216, N233 und N371** haben eine **ansteigende** Durchfluss-/Druckkurve; der Steuerdruck nimmt zu, wenn der Steuerdurchfluss zunimmt. Das bedeutet, dass der Steuerdruck Null ist, wenn das Regelventil stromlos ist.

Im Störfall

Bei einem Ausfall der Ventile N215 und N233 wird das Teilgetriebe 1 (mit Eingangs-welle 1) abgeschaltet und das Notprogramm wird gestartet. Das Fahrzeug kann dann nur noch im zweiten Gang gefahren werden und es wird eine Fehlermeldung im Armaturenbrett angezeigt.

Bei einem Ausfall der Ventile N216 und N371 wird das Teilgetriebe 2 (mit Eingangs-welle 2) abgeschaltet und das Notprogramm wird gestartet. Das Fahrzeug kann dann nur noch im ersten und dritten Gang gefahren werden und es wird eine Fehlermeldung im Armaturenbrett angezeigt.

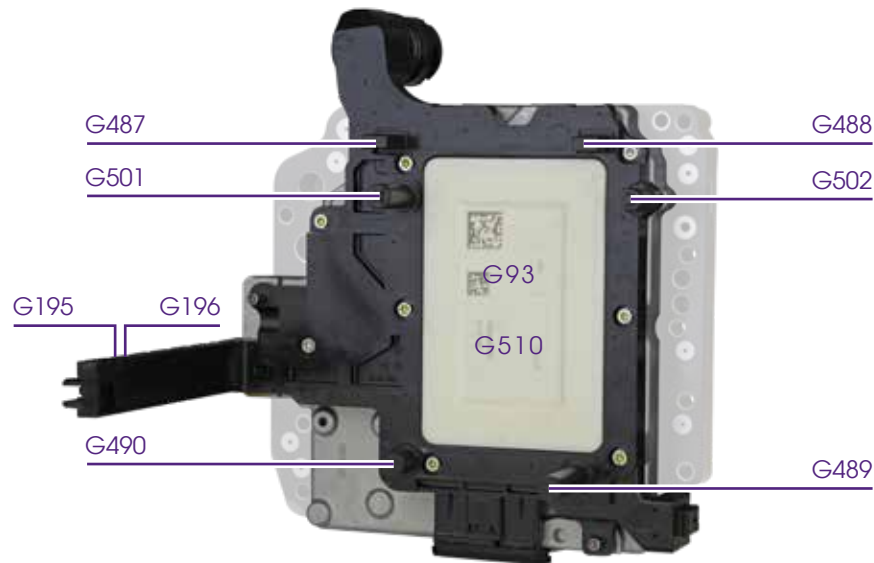
Die **Druckregelventile N217 und N218** haben eine **absteigende** Durchfluss-/Druckkurve; der Steuerdruck nimmt ab, wenn der Steuerdurchfluss zunimmt. Das bedeutet, dass der Steuerdruck maximal ist, wenn das Regelventil stromlos ist.

Im Störfall

Bei einem Ausfall des Ventils N217 wird der maximale Hauptdruck eingestellt. Das Schalten der Gänge kann laut werden, der Kraftstoffverbrauch steigt und es wird eine Fehlermeldung im Armaturenbrett angezeigt.

Bei einem Ausfall des Ventils N218 wird der maximale Kühlölstrom eingestellt. Der Kraftstoffverbrauch steigt, bei niedrigen Außentemperaturen können Schaltprobleme auftreten und es wird eine Fehlfunktion im Armaturenbrett gemeldet.

DIE TCU IM DETAIL



Sensor	Funktion
G93	Temperatursensor Getriebeöl
G182	Drehzahlsensor Getriebeeingangswelle
G193	Drucksensor für den Hydraulikdruck der Kupplung K1
G194	Drucksensor für den Hydraulikdruck der Kupplung K2
G195	Drehzahlsensor für die zweite Getriebeausgangswelle
G196	Drehzahlsensor für die zweite Getriebeausgangswelle
G487	Positionserkennungssensor für die Schaltgabel für den 1. und 3. Gang
G488	Positionserkennungssensor für die Schaltgabel für den 2. und 4. Gang
G489	Positionserkennungssensor für die Schaltgabel für den 6. und Rückwärtsgang
G490	Positionserkennungssensor für die Schaltgabel für den 5. Gang und Neutral (Leerlaufstellung)
G501	Drehzahlsensor für Eingangswelle 1
G502	Drehzahlsensor für Eingangswelle 2
G509	Temperatursensor Getriebeöl bei Lamellenkupplung
G510	Temperatursensor Getriebeöl in elektronischem Steuergerät

Um der Mechatronik die notwendigen Informationen zur Verfügung zu stellen, erhält die TCU Informationen von diversen Sensoren:

Die Drucksensoren für den Hydraulikdruck an den Lamellenkupplungen

G193 und G194

Die Öltemperatursensoren

G93, G509 und G510

Die Drehzahlsensoren

G501 und G502 für die beiden Eingangswellen

G195 und G196 für die zweite Ausgangswelle

G182 für die Eingangswelle

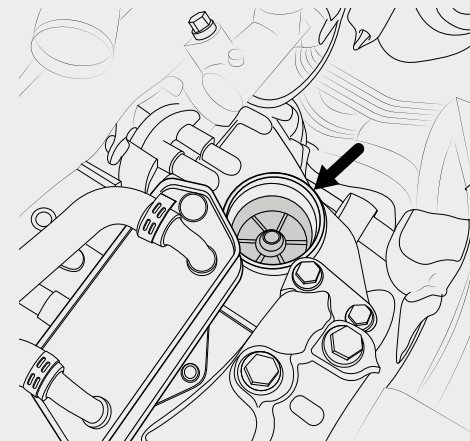
Die Positionserkennungssensoren für die Schaltgabeln

G487, G488, G489 und G490

Die meisten Sensoren sind in die TCU eingebaut; nur G182 und G509 befinden sich (nebeneinander) außerhalb der Mechatronik.

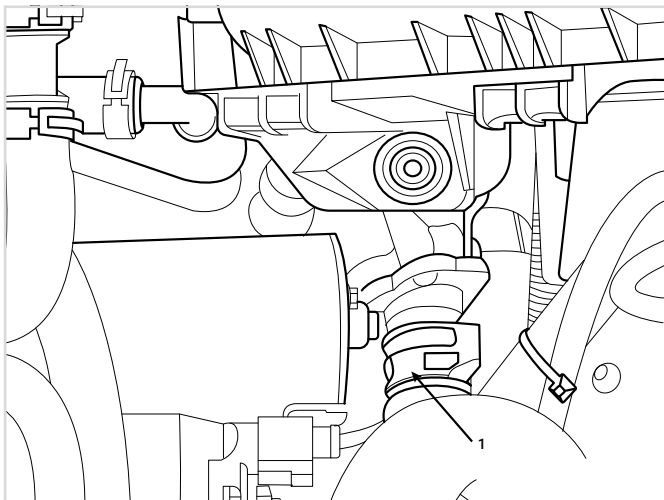
Probleme durch verunreinigtes Getriebeöl

Um das Getriebe einwandfrei ansteuern zu können, muss die ordnungsgemäße Funktion der Sensoren, Schaltventile und Regelventile in der Mechatronik gewährleistet sein. Da das Öl, in dem und mit dem diese Bauteile arbeiten, auch zur Kühlung und/oder Schmierung der Lamellenkupplungen, Getriebezahnräder, Lager und Synchronisation verwendet wird, kann es sehr verschmutzen.



Wenn das Öl so stark verschmutzt ist, dass der Getriebeölfilter verstopft, zirkuliert das Öl durch den Bypass, wodurch es nicht mehr gefiltert wird. An den Sensoren und in den Schalt- und Regelventilen können sich dann Verschleißpartikel ansammeln, die zu Fehlfunktionen der Mechatronik führen und die Funktion des Getriebes beeinträchtigen. Daher ist es wichtig, dass Öl und Filter des DSG6-Getriebes alle 60.000 km gewechselt werden.

DER AUSBAU DER MECHATRONIK

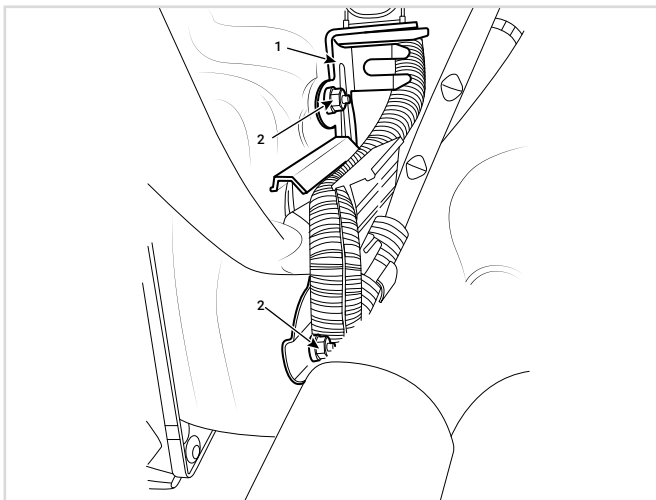


BITTE BEACHTEN SIE:

Da die DSG6 Mechatronik in eine Vielzahl von Fahrzeugtypen eingebaut ist, werden in diesem Kapitel nur die grundlegenden Schritte dargestellt. Genaue Anweisungen finden Sie immer in der offiziellen Dokumentation des Herstellers.

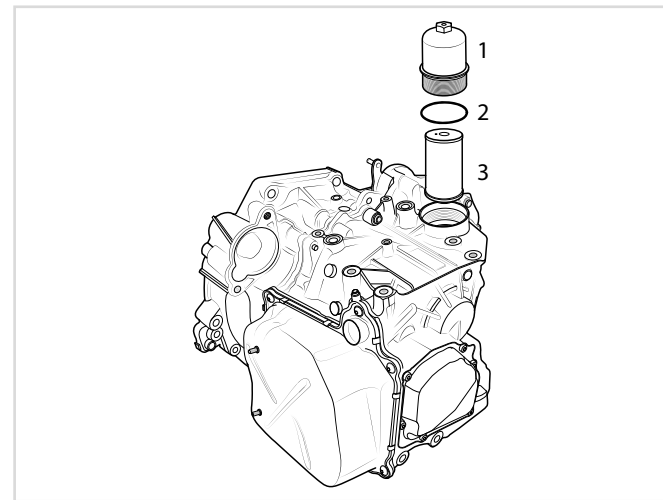
Vor der Demontage

1. Stellen Sie den Wählhebel auf "P".
2. Falls ein Radio mit Radiocode vorhanden ist, stellen Sie sicher, dass der Radiocode bekannt ist, bevor Sie die Batterie trennen.
3. Schalten Sie die Zündung aus und trennen Sie das Batterie-Massekabel.



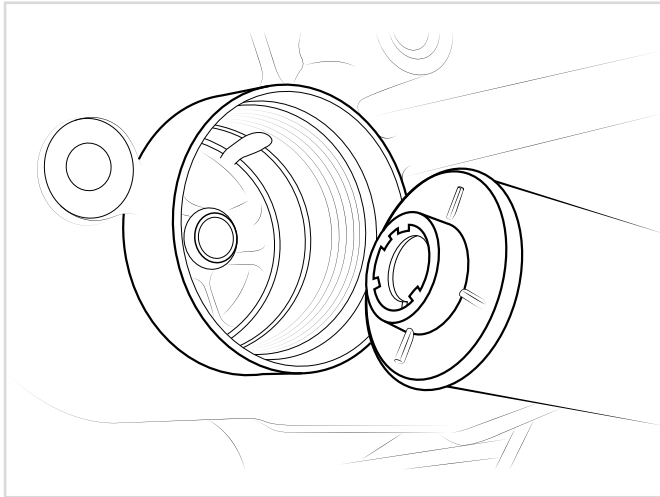
Ziehen Sie den Stecker mit dem Kabelbaum ab

1. Drehen Sie den Bajonettverschluss des Mechatronik-Steckers gegen den Uhrzeigersinn und lösen Sie den Stecker. Beide O-Ringe müssen erneuert werden. Entfernen Sie (falls vorhanden) die Schallschutzplatte unter dem Getriebe.
2. Entfernen Sie (falls vorhanden) den Verbindungsschlauch zwischen Ladeluftkühler und Ladeluftkühlerrohr.
3. Lösen Sie die beiden M6-Muttern (2) der Kabelführungshalterung (1) und entfernen Sie die Halterung.
4. Führen Sie die Verkabelung nach oben und binden Sie sie dort vorübergehend fest.
5. Stellen Sie einen Auffangbehälter mit einem Fassungsvermögen von mindestens 5 Liter Öl unter das Getriebe.

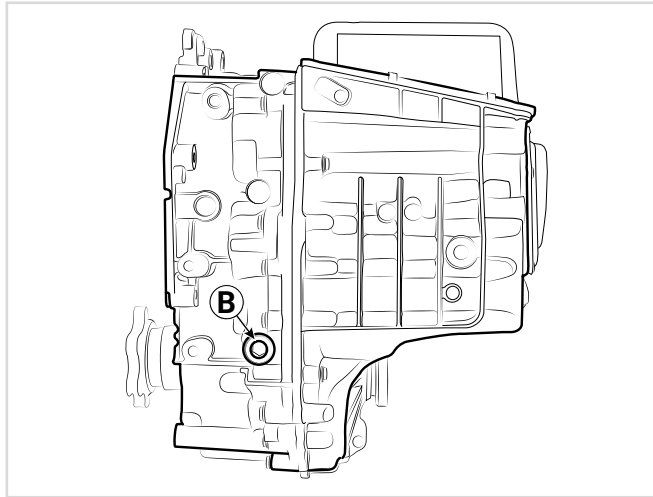


Getriebeölfilter austauschen

1. Entfernen Sie alle Teile, die das Lösen des Ölfilters verhindern. Dies sind zum Beispiel die Motorabdeckung und das Luftfiltergehäuse.
2. Ölfiltergehäuse (1) vom Getriebe drehen.
3. Halten Sie das Ölfiltergehäuse leicht geneigt, bevor Sie es abnehmen. Ölreste im Ölfilter können somit aus dem Filter in das Getriebe abfließen.
4. Entfernen Sie nun den Ölfilter (3).
5. Der O-Ring (2) muss ausgetauscht werden. Schmieren Sie den **neuen** O-Ring mit DSG-Öl.
6. Schmieren Sie auch den kleinen O-Ring an der Unterseite des Filters mit DSG-Öl ein.

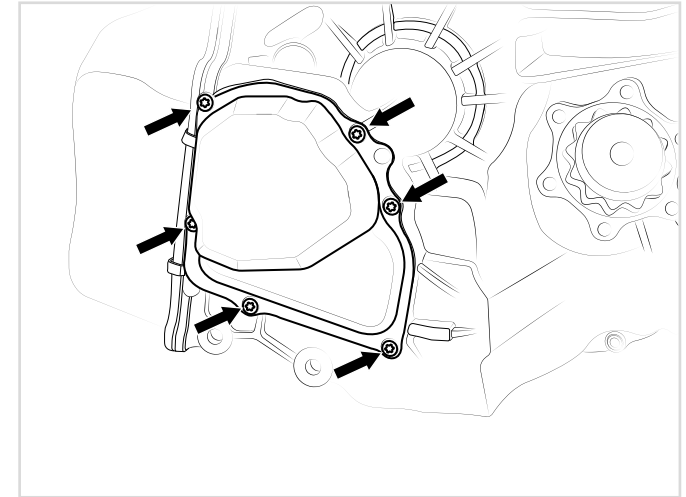


7. Montieren Sie den **neuen** Ölfilter und den neuen großen O-Ring und ziehen Sie das Ölfiltergehäuse mit einem Drehmoment von 20 Nm an.
8. Bauen Sie alle zuvor entfernten Teile wieder ein.



Öl ablassen und Kurbelgehäuse entfernen

1. Lösen Sie die Ölablassschraube B an der Pendelstütze und demontieren Sie anschließend die in der Bohrung montierte Überlaufleitung mit einem 8 mm Inbusschlüssel. Es laufen nun etwa 5 Liter Öl aus dem Getriebe ab.
2. Wenn das Getriebe leer ist, montieren Sie die Überlaufleitung wieder mit einem Anzugsdrehmoment von 3 Nm.

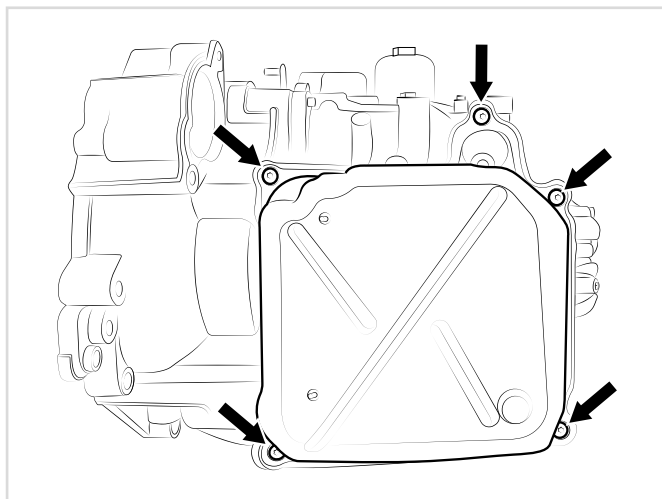


3. Lösen Sie die Schrauben des Ölpumpendeckels (an der Getriebeseite) in diagonaler Reihenfolge und nehmen Sie den Deckel ab.



BITTE BEACHTEN SIE:

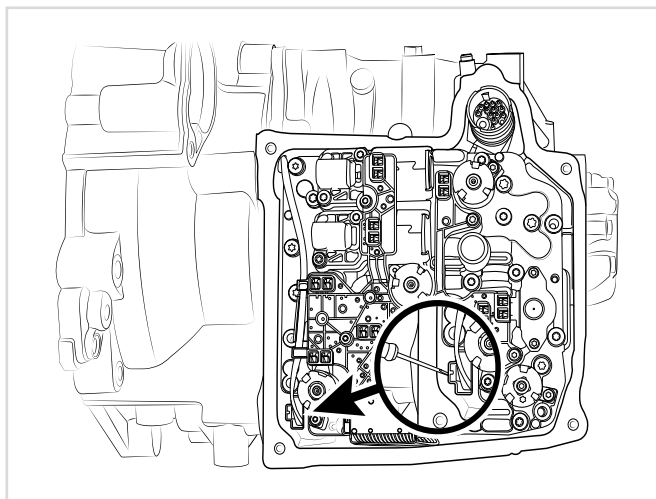
Achten Sie darauf, dass kein Schmutz in die Ölpumpe gelangt.



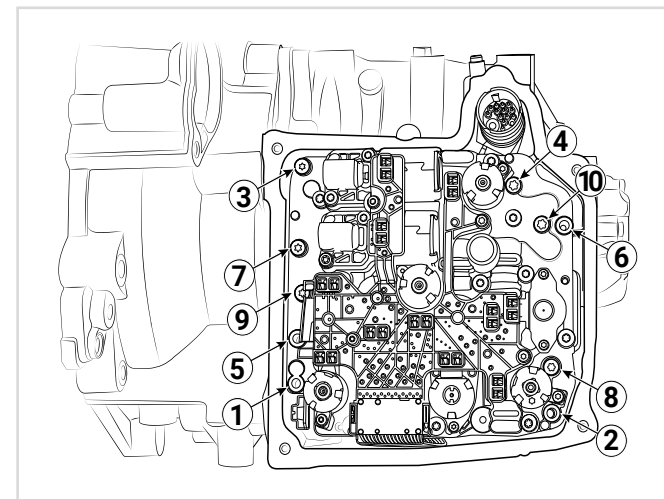
4. Lösen Sie die Schrauben der Ölwanne in diagonaler Reihenfolge. Diese Schrauben müssen erneuert werden.
5. Entfernen Sie die Ölwanne mit der Dichtung. Die Dichtung muss erneuert werden.
6. Achten Sie darauf, dass kein Schmutz in die Mechatronik gelangt.


BITTE BEACHTEN SIE:

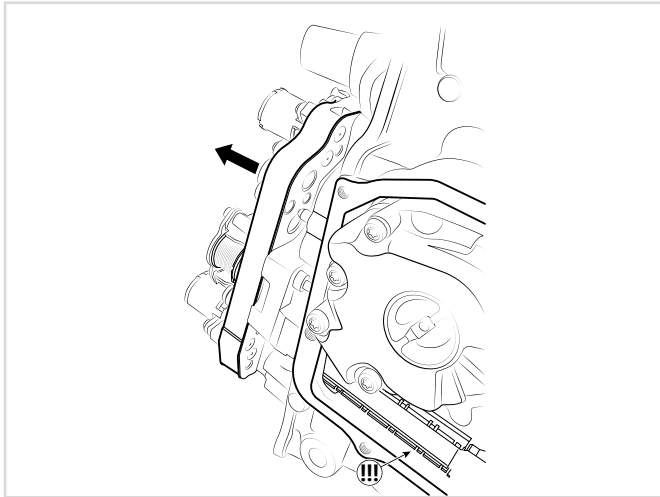
Bevor Sie die Mechatronik berühren, sollten Sie erst ein geerdetes Objekt (z. B. die Hebebühne) berühren, um eventuell vorhandene statische Elektrizität zu entladen.


Demontage der Mechatronik

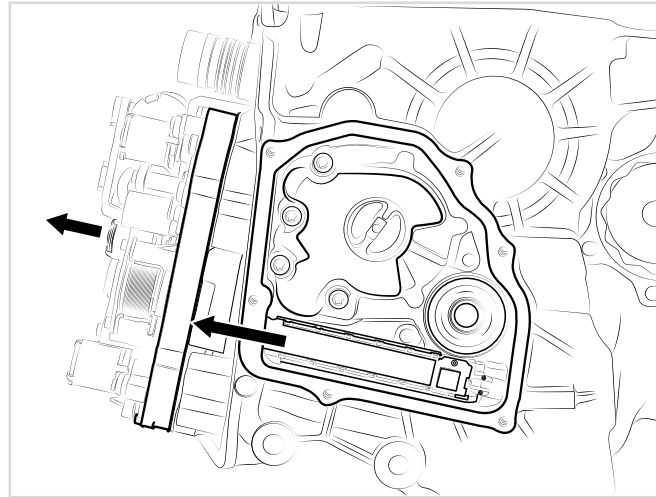
1. Lösen Sie vorsichtig den Stecker vom Eingangsdrehzahlsensor G182 und Ölfertempersensor G509. Verwenden Sie vorzugsweise einen Schraubendreher, um den Clip einzudrücken. Nicht an der Verkabelung ziehen! Trennen Sie die Verkabelung von den Klemmen (siehe Pfeile), wenn der Stecker gelöst ist.



2. Entfernen Sie die Schrauben der Mechatronik in der angegebenen Reihenfolge.

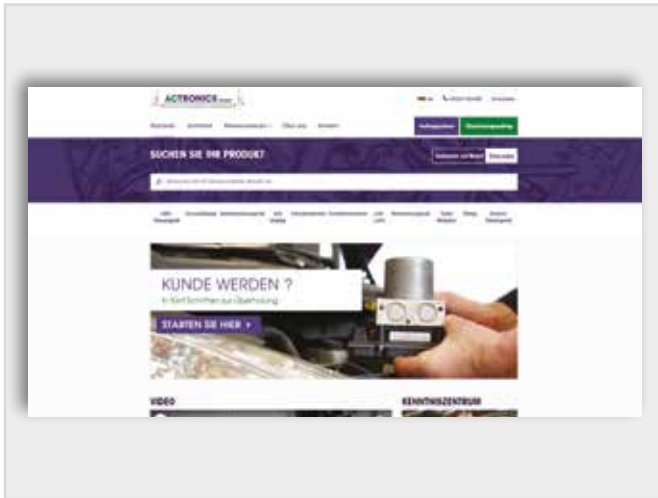


3. Nehmen Sie die Mechatronik vorsichtig aus dem Getriebegehäuse und geben Sie auf den langen Sensorarm unter der Ölpumpe Acht (siehe !!!). Er ist sehr empfindlich.



4. Wenn der Sensorarm der Mechatronik vollständig aus dem Getriebegehäuse geschoben ist, kann die Mechatronik mit einer Drehbewegung nach unten entfernt werden. Stellen Sie sicher, dass der lange Sensorarm nicht belastet wird.
5. Legen Sie die Mechatronik vorsichtig mit dem langen Sensorarm nach oben ab. Heben Sie die Mechatronik niemals am Sensorarm an, da dieser leicht bricht.

ANMELDEN FÜR DIE ÜBERHOLUNG



Online anmelden

- › Gehen Sie auf www.actronics-gmbh.de und klicken Sie auf "Freie Suche".
- › Geben Sie dann "DSG6" ein. Das Produkt wird auf dem Bildschirm angezeigt.
- › Klicken Sie auf "Produkt ansehen" und folgen Sie dem Drop-down-Menü.
- › Sie haben jetzt das richtige Produkt ausgewählt.
- › Klicken Sie nun auf "WEITER" und loggen Sie sich ein, um das Überholungsauftragsformular auszufüllen.
- › Drucken Sie das [Überholungsauftragsformular](#) aus.

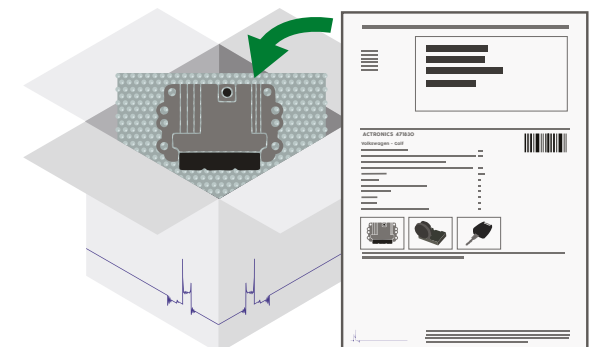
Versenden

Um Transportschäden zu vermeiden, muss die Mechatronik des DSG6 in einer speziell entwickelten Transportverpackung versandt werden. Nehmen Sie vor dem Versand der Mechatronik bitte Kontakt mit unserem Kundendienst auf: Tel. 05924 783499 Sie erhalten dann von uns eine kostenlose Transportverpackung.

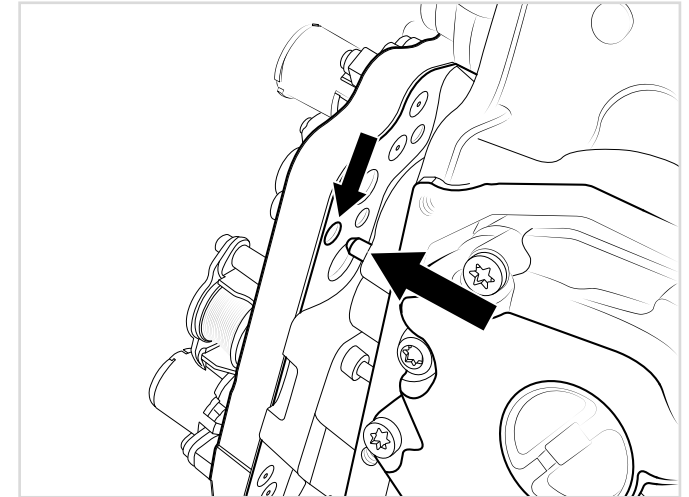
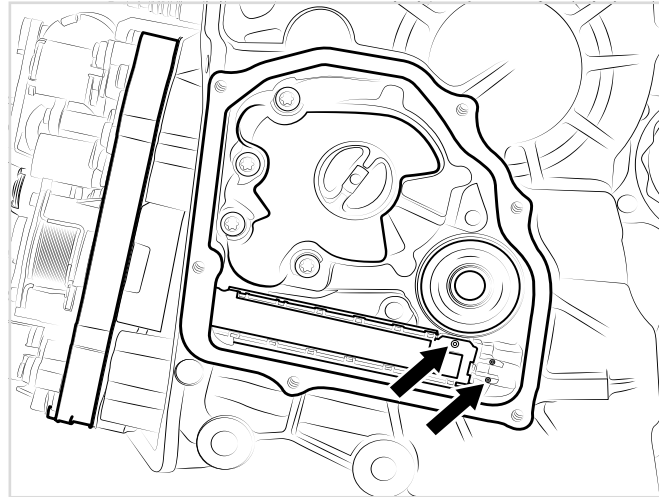
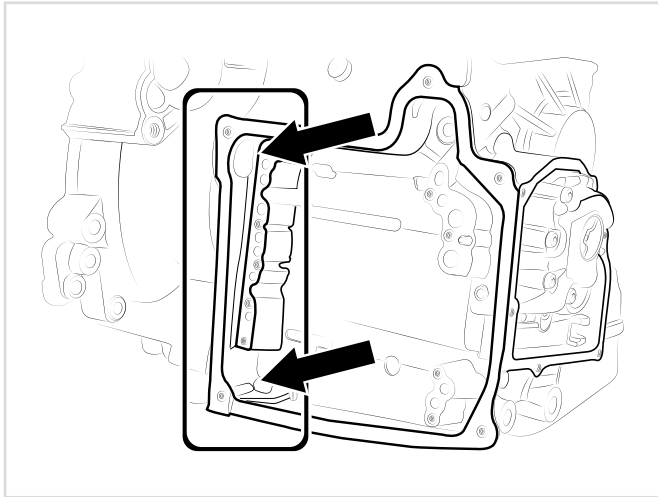


WICHTIG:

Legen Sie das ausgedruckte Überholungsauftragsformular mit dem Produkt in die Transportverpackung. Wir können das Produkt dann eindeutig identifizieren, wenn es in unserem Haus eintrifft.



DER EINBAU DER MECHATRONIK NACH DER ÜBERHOLUNG



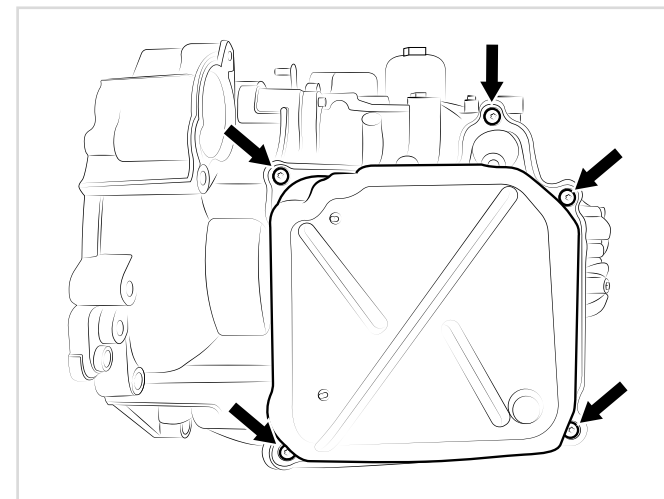
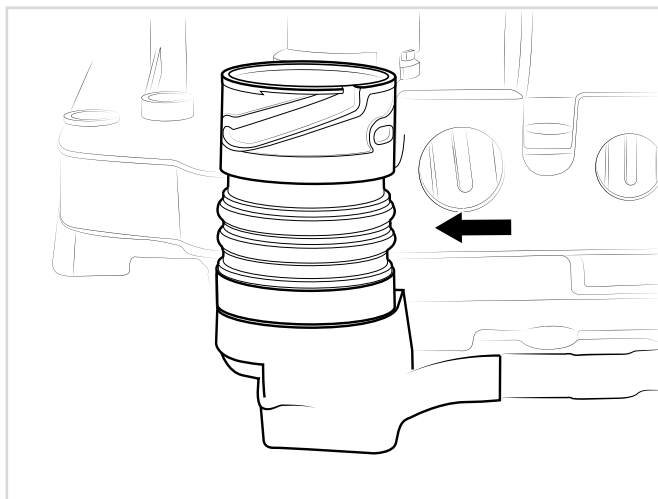
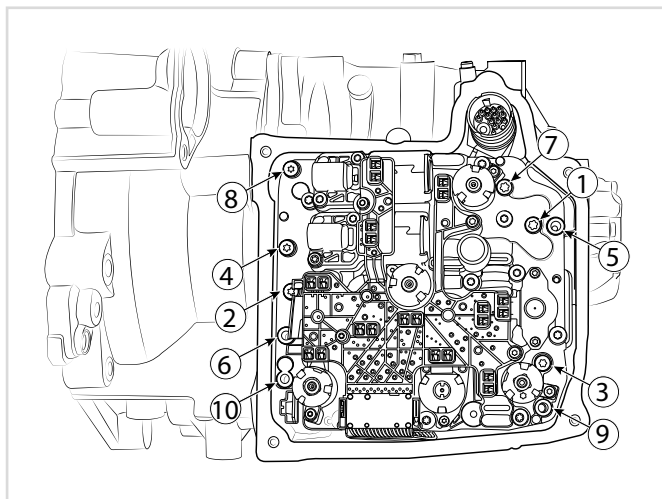
Der Einbau der Mechatronik

1. Prüfen Sie zunächst, ob der Drehzahlsensor G182 und der Öltemperatursensor G509 installiert sind.
2. Setzen Sie die Mechatronik vorsichtig in das Getriebegehäuse ein. Achten Sie besonders auf den langen Sensorarm: Er muss korrekt im Sitz des Getriebegehäuses positioniert sein.
3. Prüfen Sie, ob der Ausrichtungsstift „A“ und der lange Sensorarm „B“ richtig in ihre Aussparungen eingesetzt sind.

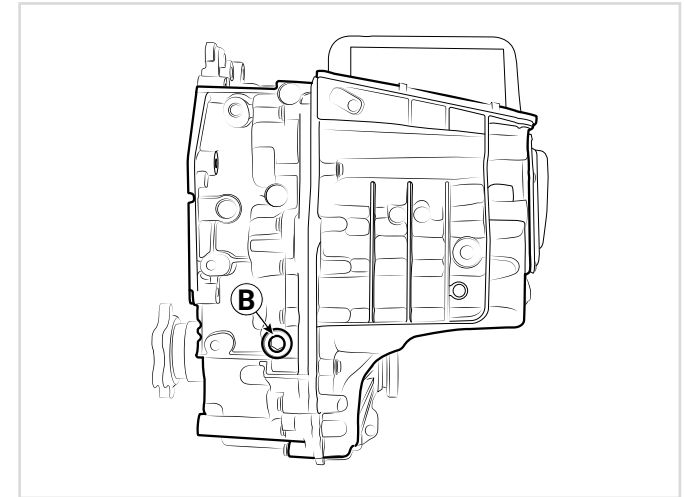
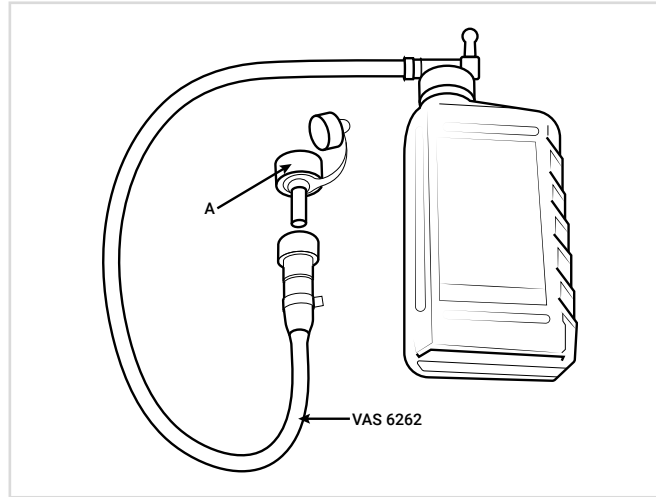
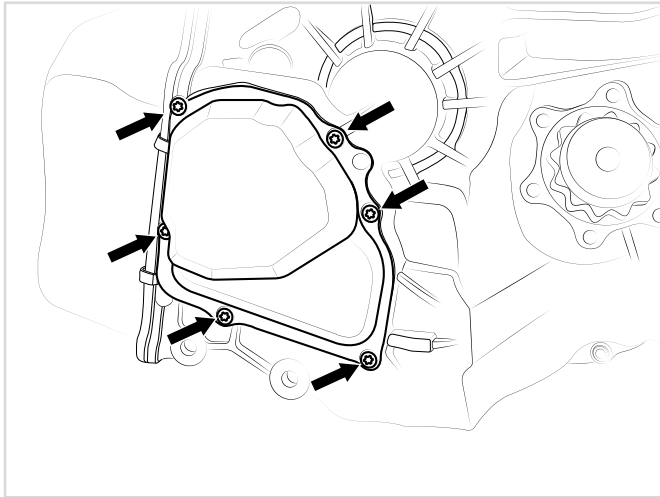


BITTE BEACHTEN SIE:

Achten Sie darauf, dass die Verkabelung der Sensoren G182 und G509 nicht eingeklemmt und/oder beschädigt wird.



4. Montieren Sie die Schrauben der Mechatronik handfest.
5. Ziehen Sie nun die Schrauben in der angegebenen Reihenfolge an. Anzugsdrehmoment: 5 Nm + 90°
6. Befestigen Sie die Verkabelung der Sensoren G182 und G509 mit Klemmen: zuerst die obere Klemme, dann die untere Klemme.
7. Montieren Sie den Stecker der Sensoren G182 und G509.
8. Ersetzen Sie beide O-Ringe am Mechatronik-Stecker: Reinigen Sie die Dichtflächen des Steckers von Altöl und Schmutz und schmieren Sie die **neuen** O-Ringe mit DSG-Öl.
9. Setzen Sie die Ölwanne mit **neuer** Dichtung ein. Achten Sie darauf, dass keine Kabel gequetscht werden.
10. Setzen Sie die **neuen** Schrauben ein und ziehen Sie sie in diagonaler Reihenfolge an. Anzugsdrehmoment: 10 Nm.



Getriebeöl nachfüllen

11. Setzen Sie den Ölpumpendeckel wieder auf und setzen Sie die Schrauben ein.
 12. Ziehen Sie die Schrauben in diagonalen Reihenfolge in mehreren Schritten an. Anzugsdrehmoment: 8 Nm.
 13. Montieren Sie die Kabelführungshalterung und ziehen Sie die beiden M6-Muttern mit 10 Nm an.
 14. Setzen Sie den Rundstecker auf den Mechatronik-Stecker und ziehen Sie den Bajonettanschluss im Uhrzeigersinn an.
 15. Falls zutreffend, installieren Sie den Verbindungsschlauch zwischen Ladeluftkühler und Ladeluftkühlerrohr.
 16. Schließen Sie das Batterie-Massekabel an, starten Sie den Motor aber noch nicht!
1. Prüfen Sie, ob sich die Überlaufleitung in der Bohrung der Ablassschraube befindet.
 2. Montieren Sie Adapter „A“ von VAS 6262 handfest in der Ablauföffnung.
 3. Befüllen Sie das Getriebe über den Adapter „A“ von VAS 6262 mit mehr als 5,5 Liter DSG-Öl: Schütteln Sie die DSG-Ölflaschen, bevor Sie sie öffnen.
 4. Lesen Sie die Getriebeöltemperatur mit dem werkseitigen Scan-Tool (VAG-COM oder VAS 5051) ab.
 5. Starten Sie den Motor, halten Sie das Bremspedal gedrückt und wählen Sie die einzelnen Wählhebelpositionen für ca. 3 Sekunden.
 6. Stellen Sie den Wählhebel wieder auf „P“ und lassen Sie den Motor laufen.
7. Demontieren Sie (bei laufendem Motor und mit einer Getriebetemperatur von 35 °C bis 45 °C) Adapter „A“ von VAS 6262.
8. Überschüssiges Öl fließt nun über die Überlaufleitung ab. Ist dies nicht der Fall, muss Öl nachgefüllt werden. Warten Sie, bis das Fließen in Tropfen übergeht. Das Getriebe ist nun mit der richtigen Menge befüllt.
8. Montieren Sie die Ablassschraube mit einem **neuen** Dichtring. Anzugsdrehmoment: 45 Nm.
 9. Schalten Sie nun den Motor aus.
 10. Falls zutreffend, montieren Sie die Schallschutzplatte unter dem Getriebe.

ANLERNEN DER MECHATRONIK-GRUNDEINSTELLUNGEN

Das DSG6-Getriebe (DQ250, 02E) ist ein selbstlernendes Getriebe. Nach der Überholung und Installation der Mechatronik müssen nur noch die Grundeinstellungen zurückgesetzt werden.

Die einfachste Möglichkeit, die Grundeinstellungen vorzunehmen, ist die Verwendung des werkseitigen Scan-Tools (VAG-COM oder VAS 5051) mit VCDS Version 10.64 oder gleichwertig.

Die folgende Beschreibung basiert auf der Verwendung von VAG-COM:

1. Voraussetzungen

- › DSG-Öltemperatur zwischen 30 °C und 100°C (Lesen Sie dies über (02) - (Auto Trans) - (Messblock 019) ab).
- › Wählhebel auf P.
- › Zündung an.
- › Motor mindestens eine Minute lang eingeschaltet (Leerlauf).
- › Drücken Sie das Bremspedal während des gesamten Vorgangs.
- › Gaspedal nicht betätigen.

2. Synchronisation

- › Gehen Sie zu (02) - (Auto Trans) -(Grundeinstellungen 060) und wählen Sie (Los!).
- › Warten Sie, bis sich die Messwerte stabilisiert haben und das Getriebe kein Geräusch mehr macht. Auf dem Bildschirm erscheint dann „Grundeinstellungen: EIN“.

3. Kalibrierung

- › Gehen Sie zu (02) - (Auto Trans) -(Grundeinstellungen

061) und wählen Sie (Los!).

- › Warten Sie, bis sich die Messwerte stabilisiert haben und das Getriebe kein Geräusch mehr macht.
- › Auf dem Bildschirm erscheint dann „Grundeinstellungen: EIN“.

4. Kupplungseinstellung

Für Mechatronik- Softwareversion <0800:

- › Gehen Sie zu (Grundeinstellungen 062) und wählen Sie (Los!).
- › Aktivieren Sie die “Grundeinstellungen” (EIN/AUS/Nächste).

Für Mechatronik-Softwareversion ≥ 0800:

- › Gehen Sie zu (Grundeinstellungen 067) und wählen Sie (Los!).
- › Aktivieren Sie die “Grundeinstellungen” (EIN/AUS/Nächste).

5. Werte der Kupplungssicherheitsfunktion zurücksetzen

- › Gehen Sie zu (Grundeinstellungen 068) und wählen Sie (Los!).
- › Aktivieren Sie die “Grundeinstellungen” (EIN/AUS/Nächste).

6. Kupplungsdruckwerte zurücksetzen

- › Gehen Sie zu (Grundeinstellungen 065) und wählen Sie (Los!).
- › Aktivieren Sie die “Grundeinstellungen” (EIN/AUS/Nächste).

7. Werte der Lenkgetriebehebel zurücksetzen

- › Gehen Sie zu (Grundeinstellungen 063) und wählen Sie (Los!).
- › Aktivieren Sie die “Grundeinstellungen” (EIN/AUS/Nächste).

8. Werte von ESP / Cruise Control zurücksetzen

- › Gehen Sie zu (Grundeinstellungen 069) und wählen

Sie (Los!).

- › Aktivieren Sie die “Grundeinstellungen” (EIN/AUS/Nächste).

9. Fertigstellung

- › Drücken Sie (Fertig, Zurück).
- › Schalten Sie die Zündung aus.
- › Warten Sie 15 Sekunden und schalten Sie die Zündung wieder ein.
- › Fehlercodes auslesen und über (Fehlercodes - 02) löschen.
- › Um den Vorgang abzuschließen, wählen Sie: (Steuerung schließen, Zurück - 06).

Anmerkung:

Es ist normal, dass das Getriebe während des Anlernvorgangs Geräusche macht. Schließen Sie den Bereich „Grundeinstellungen“ nicht vorzeitig, auch nicht, wenn Sie klappernde Geräusche hören.

Führen Sie nun bei Bedarf die definierte Probefahrt durch:

1. Die DSG-Öltemperatur muss zwischen 30 °C und 100 °C liegen.
2. Verwenden Sie nicht die Cruise Control.
3. Fahren Sie im Tiptronic-Modus vom Stillstand durch alle Gänge bis zum 6. Gang.
4. Achten Sie beim Fahren darauf, dass Sie etwa 5 Minuten lang im dritten und fünften Gang und dann etwa 5 Minuten lang im vierten und sechsten Gang fahren.
5. Halten Sie die Motordrehzahl für alle Gänge zwischen 1200 und 3500 Umdrehungen pro Minute.
6. Führen Sie in „D“ (Drive) eine kräftige Bremsaktion mit anschließender Vollgasbeschleunigung durch.
7. Bewerten Sie das Vortriebs- und Anfahrverhalten des Getriebes
8. Prüfen Sie nach der Probefahrt das Getriebe auf Undichtigkeiten

Anmerkung:

Wenn die Probefahrt nicht in der empfohlenen Weise oder in der erforderlichen Zeit durchgeführt werden kann, werden die restlichen Einstellungen während der normalen Fahrt automatisch vorgenommen. Dies kann einige Tage zusätzliche Zeit in Anspruch nehmen.



DSG7 DQ200

Nach dem Erfolg des DSG6 war ein Nachfolger unvermeidlich. Allerdings kann man ein DSG7-Getriebe nicht wirklich als Nachfolger bezeichnen. Diese neuere DSG-Version verwendet nämlich eine Trockenkupplung und wartet deshalb unter anderem mit etwas weniger Drehmoment auf als ihr Vorgänger. Warum hat sich die Volkswagen AG dennoch dafür entschieden? Diese Frage lässt sich vor allem mit dem Gewicht und dem Widerstand beantworten. In Bezug auf Umwelt und Kraftstoffverbrauch ist das DSG7 also die bessere Option - zumindest solange man nicht allzu viel Drehmoment benötigt.



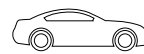
AUDI A1 8X 2010-2018

DSG7 - DQ200



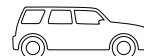
AUDI A3 8P 2003-2012

DSG7 - DQ200



AUDI TT 8J 2006-2014

DSG7 - DQ200



SEAT ALTEA 5P1, 5P5, 5P8 2004-2015

DSG7 - DQ200



SEAT IBIZA V 6J5, 6J1, 6J8 2008-2017

DSG7 - DQ200



SEAT LEON 1P1 2005-2012

DSG7 - DQ200



SEAT TOLEDO III 5P2 2004-2009

DSG7 - DQ200



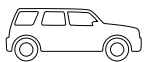
ŠKODA FABIA 5J 2007-2014

DSG7 - DQ200



ŠKODA OCTAVIA 1Z 2004-2013

DSG7 - DQ200



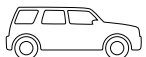
ŠKODA ROOMSTER 5J 2006-2015

DSG7 - DQ200



ŠKODA SUPERB 3T 2008-2015

DSG7 - DQ200



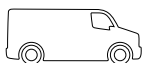
ŠKODA YETI 5L 2009-2017

DSG7 - DQ200



VW NEW BEETLE 5C1 2011-2019

DSG7 - DQ200



VW CADDY III 2K, 2C 2004-2015

DSG7 - DQ200



VW GOLF V 1K 2003-2009

DSG7 - DQ200



VW GOLF VI 5K1, 517, AJ5 2008-2012

DSG7 - DQ200



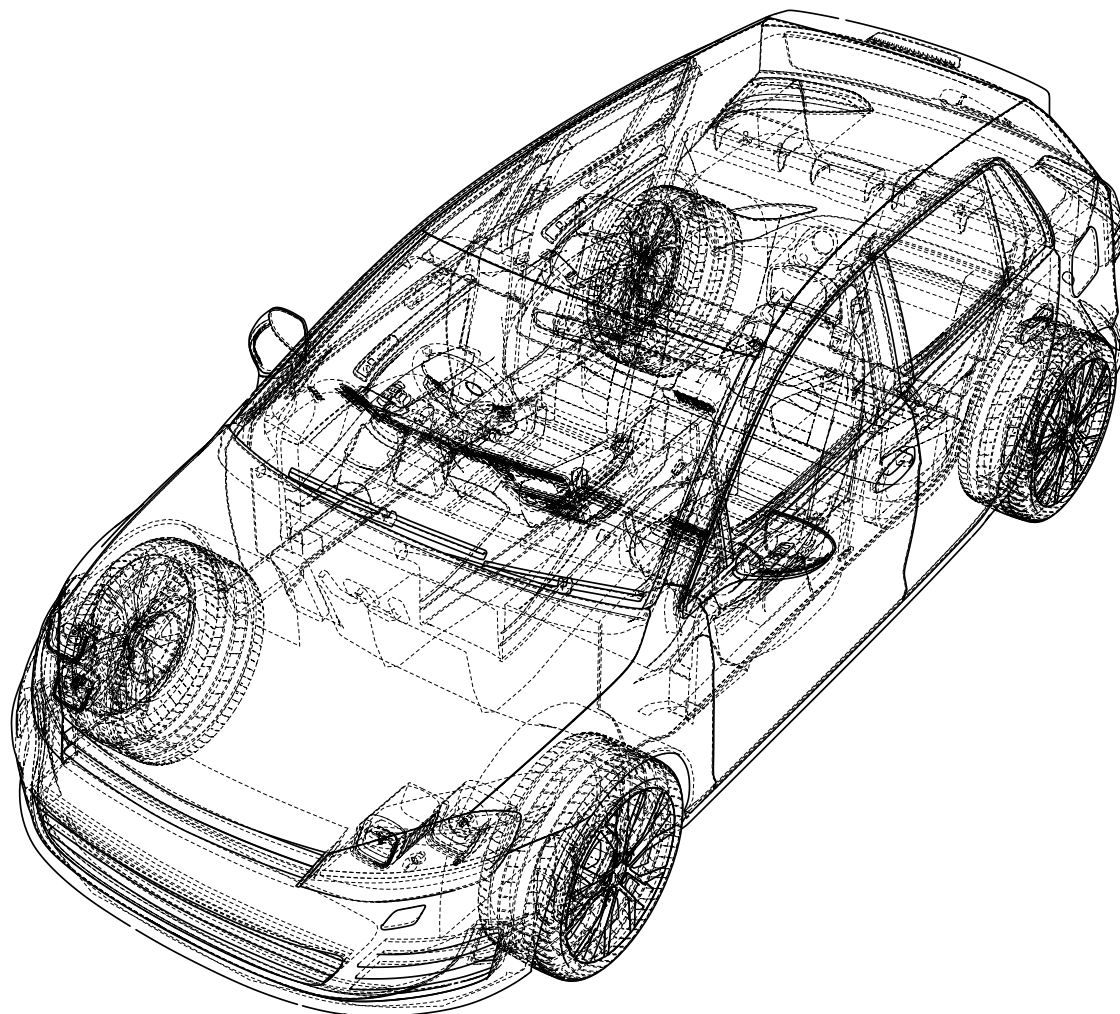
VW JETTA III 1K2 2005-2011

DSG7 - DQ200



VW JETTA IV 162, 16A 2011-2019

DSG7 - DQ200



! BEKANNTE PROBLEME

- › Die Schaltanzeige ("PRNDS") auf dem Armaturenbrett blinkt
- › Das Getriebe schaltet nicht
- › Kurzschluss: 30 A Sicherung geschmolzen
- › Leckage und/oder Druckverlust

✓ ÜBERHOLUNG MÖGLICH

OBDII	VAG	Beschreibung
P0562	VAG	Systemspannung, Spannung zu niedrig
16946	17099	Sensor / Druckschalter Getriebeöldruck A, unwahrscheinliches Signal
P0841	17225	Steuermodul defekt
P1604	18012	Hydraulikpumpensystem, Versorgungsspannung zu niedrig
P177F	-	Hydraulikpumpensystem, Überlastschutz
P17BF	-	Funktionseinschränkung durch Druckabfall
P1895	18303	Funktionseinschränkung durch Druckmangel
P189C	-	Keine Kommunikation mit dem TCM



ÜBERHOLUNG EVENTUELL MÖGLICH ZUSÄTZLICHE DIAGNOSE ERFORDERLICH

OBDII	VAG	Beschreibung
P173A	-	Positionssensor 1 für Wälschalter, unwahrscheinliches Signal
P173B	-	Positionssensor 2 für Wälschalter, unwahrscheinliches Signal
P173C	-	Positionssensor 3 für Wälschalter, unwahrscheinliches Signal
P173D	-	Positionssensor 4 für Wälschalter, unwahrscheinliches Signal

Prüfen Sie die Positionssensoren und die entsprechenden Magnete auf Verunreinigungen durch Metallpartikel.

Bei einer Verschmutzung ist das Getriebe gründlich auf mechanischen Verschleiß/Beschädigungen zu prüfen. Reinigen Sie dann den Sensor und prüfen Sie, ob der Fehlercode weiterhin vorhanden ist. In diesem Fall ist anzunehmen, dass die TCU defekt ist und überholt werden muss.

Wenden Sie sich im Zweifelsfall bitte an unseren Kundendienst:

Telefon: 05924 783499

WhatsApp: +31(0)6-31284892



ÜBERHOLUNG NICHT MÖGLICH

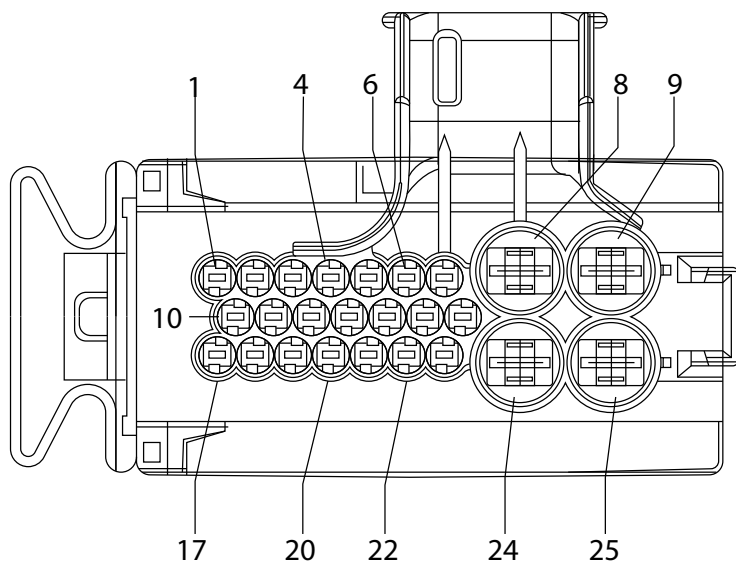
OBDII	VAG	Beschreibung
P072A	-	Neutral nicht wählbar
P072B	-	Rückwärtsgang nicht wählbar
P072C	-	1. Gang nicht wählbar
P072D	-	2. Gang nicht wählbar
P072E	-	3. Gang nicht wählbar
P072F	-	4. Gang nicht wählbar
P073A	-	5. Gang nicht wählbar
P073B	-	6. Gang nicht wählbar
P073C	-	7. Gang nicht wählbar

Die oben genannten Fehlercodes erscheinen in der Regel nach dem Einbau der Mechatronik. Diese Fehlercodes zeigen in diesem Fall an, dass ein oder mehrere Schaltbolzen nicht richtig in den Getriebebeschaltgabeln montiert sind.

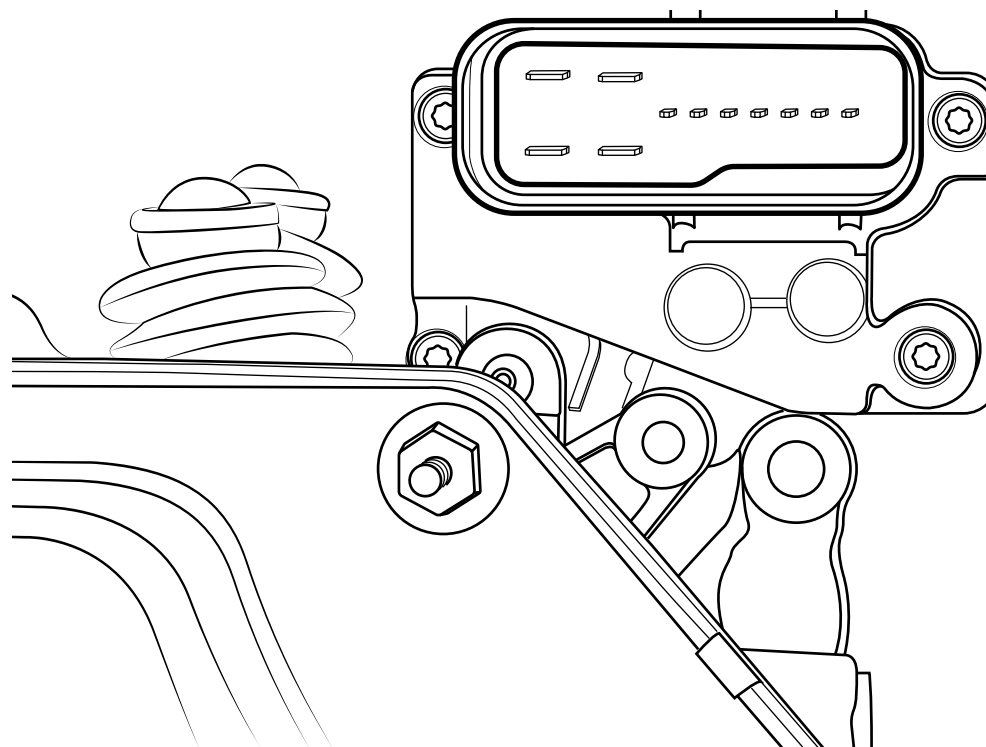
In "Der Einbau der Mechatronik" geben wir Tipps, wie man diese Situation vermeiden kann.

PINBELEGUNG

Pin 8	Masse 31
Pin 9	Stromversorgung 12 V + 30 (30 A)
Pin 10	Stromversorgung 12 V + 15 (10 A)
Pin 11	K-Leitung
Pin 12	CAN niedrig
Pin 13	CAN hoch
Pin 16	P/N-Signal (Startsteuerung)
Pin 24	Masse 31
Pin 25	Stromversorgung 12 V + 30 (15 A)

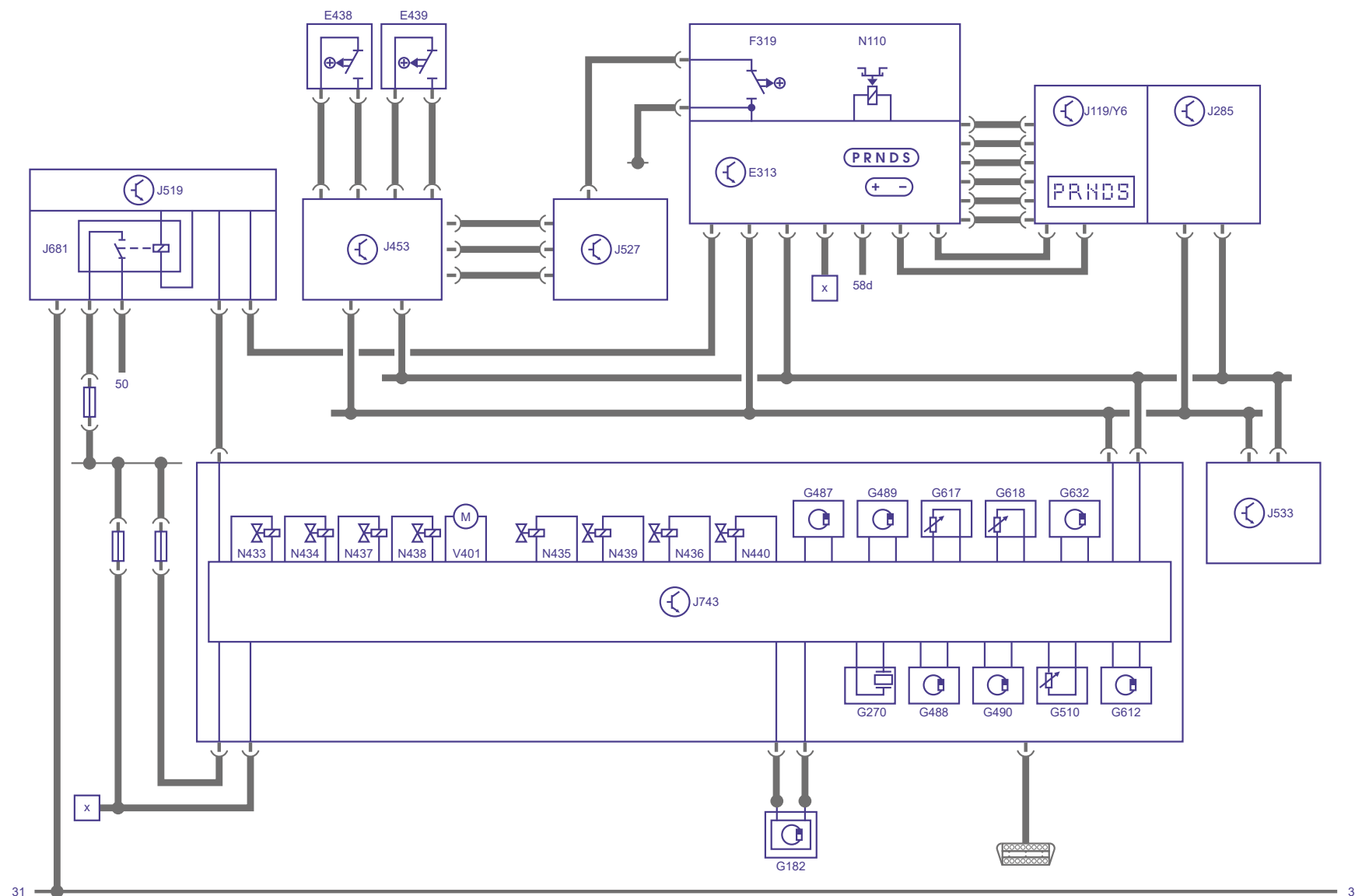


Der Stecker kabelbaumseitig.



Der Stecker DSG7-seitig.

ELEKTRISCHES SCHEMA



ALLGEMEINE FUNKTION



Das DSG7-Getriebe ist ein automatisches Doppelkupplungsgetriebe. DSG steht für "Direktschaltgetriebe" oder "Direct-Shift Gearbox", die 7 bedeutet, dass es sieben Vorwärtsgänge gibt. Für dieses Getriebe wird auch die Bezeichnung „DQ200“ verwendet, wobei das Q (Quermotor) angibt, dass dieses Getriebe für quer eingebaute Motoren verwendet wird.

Mechanisch gesehen kann das DSG7-Getriebe als Schaltgetriebe mit zwei Trocken-scheibenkupplungen, zwei Ein-

gangs-(Primär-)Achsen und drei Ausgangs-(Sekundär-)Achsen beschrieben werden. Eine elektronisch geregelte Hydrauliksteuerung (Mechatronik) sorgt dafür, dass das Getriebe vollautomatisch arbeiten kann. Optional kann eine zusätzliche manuelle Schaltoption gewählt werden (Tiptronic).

Ein Zweimassenschwungrad verbindet die Kurbelwelle des Motors mit der Antriebsplatte, die sich in einer Linie mit der Kurbelwelle dreht. Zwei Trockenkupplungen auf beiden Seiten der Antriebsplatte drehen sich unabhängig voneinander um die gleiche Achse und treiben ihre eigene Eingangswelle über eine "Keilwelle" an. Eingangswelle 1 dreht sich in der hohlen Eingangswelle 2.

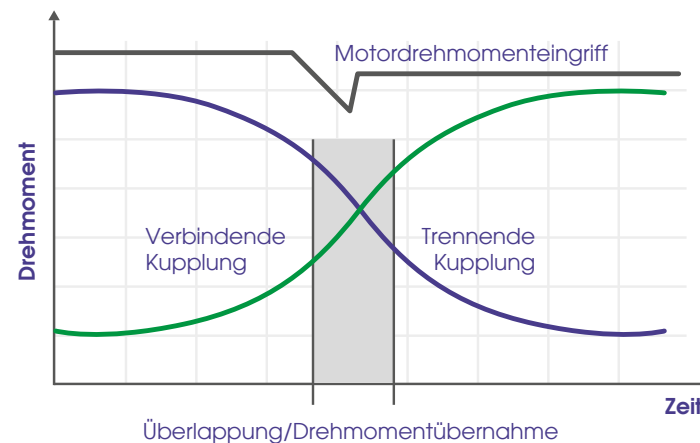
Auf der Eingangswelle 1 befinden sich die Zahnräder für den 1., 3., 5. und 7. Gang. Die Zahnräder für den 2., 4., 6. und den Rückwärtsgang befinden sich auf der Eingangswelle 2.

Von Eingangswelle 1 werden die Zahnräder für den 1. und 3. Gang auf der ersten Ausgangswelle und die Zahnräder für den 5. und 7. Gang auf der zweiten Ausgangswelle angetrieben. Von Eingangswelle 2 werden die Zahnräder für den 2. und 4. Gang auf der ersten Ausgangswelle und die Zahnräder für den 6. Gang und den Rückwärts-

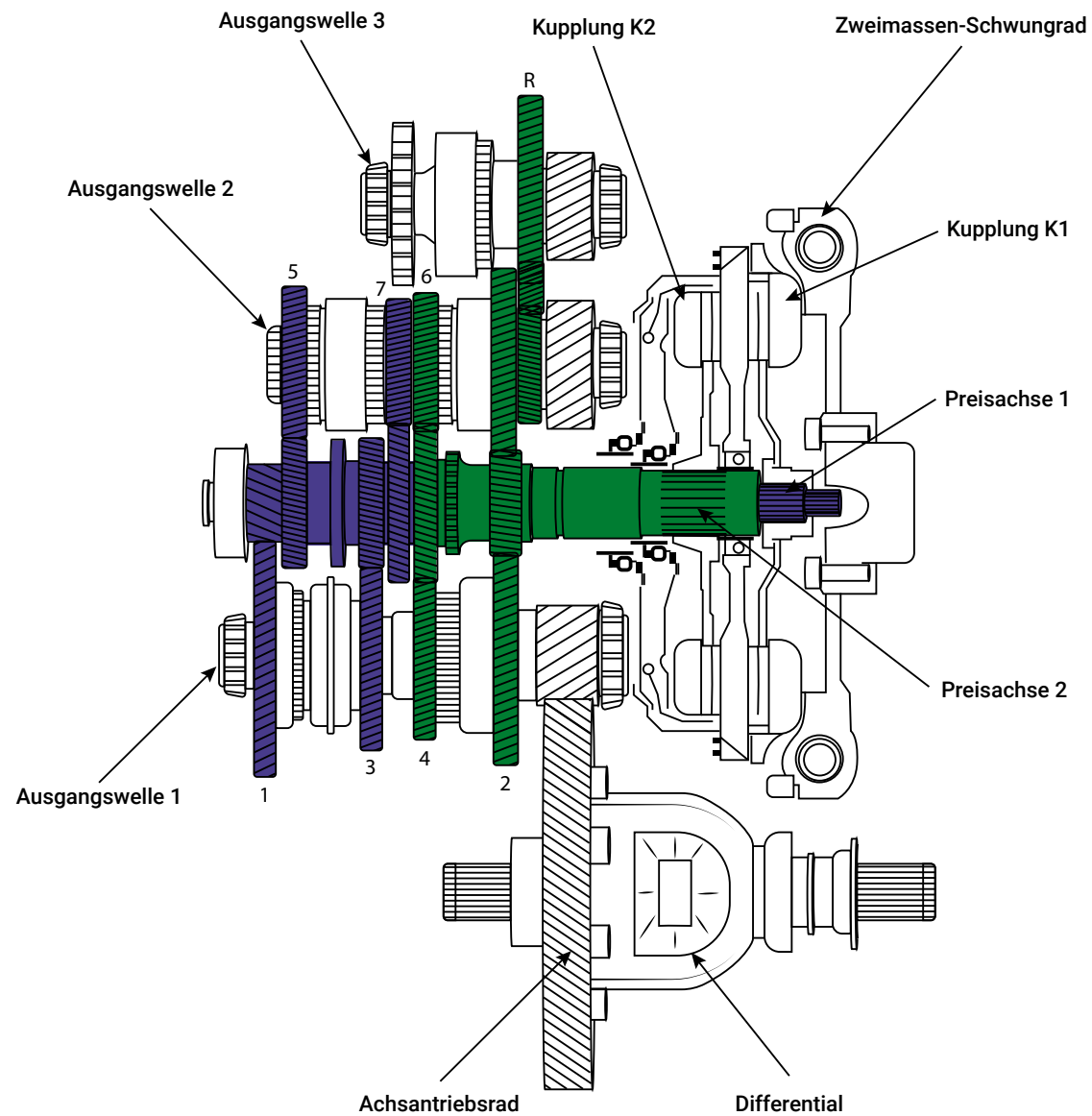
gang auf der zweiten Ausgangswelle angetrieben. Zwischenrad R1 auf der zweiten Ausgangswelle treibt über das Zwischenrad R2 die dritte Ausgangswelle für den Rückwärtsgang an. Alle drei Ausgangswellen treiben das Differentialgetriebe an.

Da sich die Zahnräder für den 1., 3., 5. und 7. Gang auf der Eingangswelle 1 und die Zahnräder für den 2., 4. und 6. Gang auf der Eingangswelle 2 befinden, wird beim Schalten in einen anderen Gang von der einen auf die andere Eingangswelle umgeschaltet.

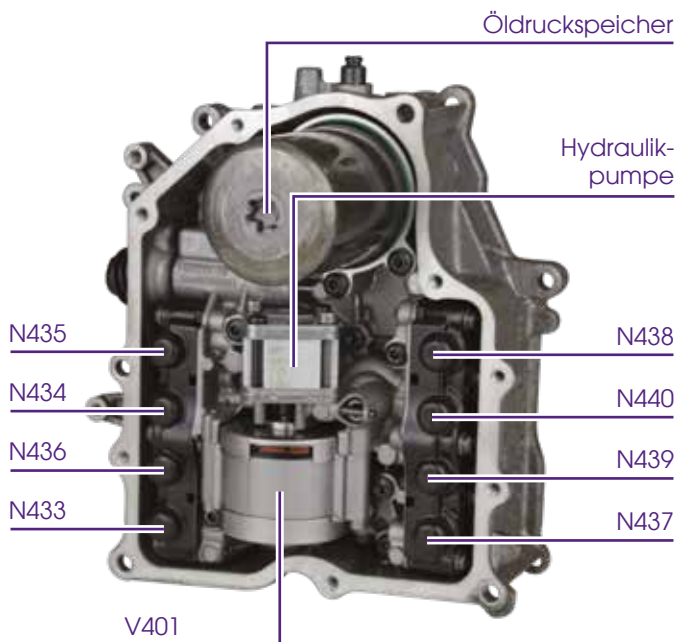
Der nächste Gang ist dabei bereits auf der entsprechenden Ausgangs-(Haupt-)welle eingelegt. Bei dem Schaltvorgang wird die Kupplung an der Eingangswelle des "alten" Gangs in einer fließenden Bewegung ausgerückt, und die Kupplung an der Eingangswelle des "neuen" Gangs wird, ebenfalls fließend, eingerückt. Es gibt also eine Überlappung im Antrieb durch die beiden Gänge. Ferner wird beim Hochschalten das Motordrehmoment leicht abgesenkt, während es beim Zurückschalten leicht erhöht wird. Alles in allem ist damit ein schneller und sanfter Schaltvorgang ohne spürbare Unterbrechung des Antriebs gewährleistet.



Schematische Wiedergabe eines DSG7-Getriebes



DIE MECHATRONIK IM DETAIL



Aktuator	Funktion
N433	Schaltventil zum Schalten des 1. und 3. Gangs
N434	Schaltventil zum Schalten des 5. und 7. Gangs
N435	Druckregelventil für Kupplung K1
N436	Druckregelventil für Systemdruck in Getriebehälfte 1
N437	Schaltventil zum Schalten des 2. und 4. Gangs
N438	Schaltventil zum Schalten des 6. Gangs und des Rückwärtsgangs
N439	Druckregelventil für Kupplung K2
N440	Druckregelventil für Systemdruck in Getriebehälfte 2
V401	Motor-Hydraulikpumpe

Das Schalten, Ein- und Auskuppeln wird von der zentralen Getriebebesteuerung, der Mechatronik (J743), gesteuert. Diese besteht aus einem elektronischen Steuergerät und einer elektrohydraulischen Steuereinheit.

Die Mechatronik ist am Getriebe befestigt und hat einen eigenen Ölkreislauf, unabhängig vom eigentlichen Getriebe. Das bedeutet, dass der hydraulische Teil des DSG7 DQ200 über eine eigene Ölpumpe, Ventile und Zylinder verfügt. Diese Zylinder sind direkt mit den Schaltpleuten und den Kupplungshebeln verbunden.

Das elektrohydraulische Steuergerät beinhaltet eine elektrisch angetriebene Hydraulikpumpe V401 und einen Öldruckspeicher, die zusammen dafür sorgen, dass der

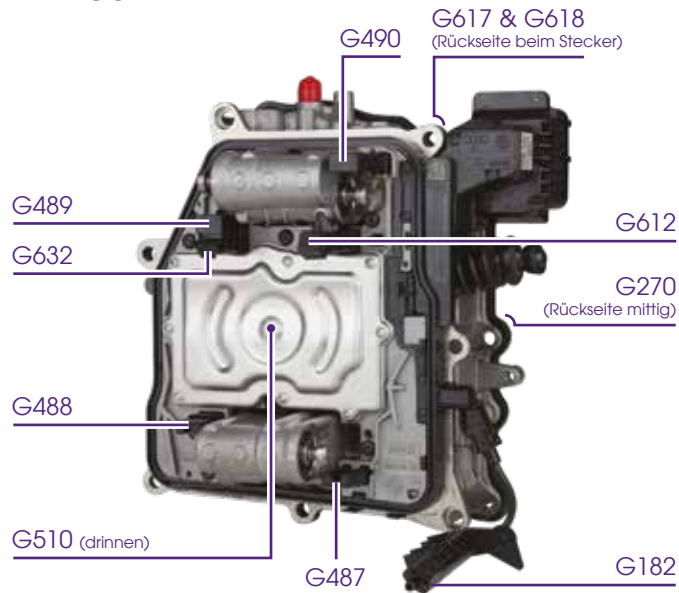
Systemdruck im Steuergerät zwischen 40 und 60 bar bleibt.

Das elektrohydraulische Steuergerät verfügt über acht Regelventile. Die Ventile N433, N434, N437 und N438 betätigen die Schaltgabeln, die in die Zahnräder auf den Ausgangswellen eingreifen. Die Regelventile N435 und N439 betätigen beide Kupplungen. Die Ventile N436 und N440 regeln die erforderlichen Systemdrücke in den beiden Getriebehälften:

Regelventil N436 steuert den Druck in der Getriebehälfte 1 **für das Ventil N435**, das die Kupplung K1 steuert, für das Ventil N433, das die Schaltgabel für den 1. und 3. Gang steuert und **für das Ventil N434**, das die Schaltgabel für den 5. und 7. Gang steuert.

Regelventil N440 steuert den Druck in der Getriebehälfte 2 **für das Ventil N439**, das die Kupplung K2 steuert, **für das Ventil N437**, das die Schaltgabel für den 2. und 4. Gang steuert, und **für das Ventil N438**, das die Schaltgabel für den 6. und den Rückwärtsgang steuert.

DIE TCU IM DETAIL



Prüfen Sie die drei Drehzahlsensoren immer auf Metallpartikel. Bei einer Verschmutzung ist das Getriebe gründlich auf mechanischen Verschleiß/Beschädigungen zu prüfen. Reinigen Sie dann den Sensor.

Um der Mechatronik die notwendigen Informationen zur Verfügung zu stellen, erhält die TCU Informationen von diversen Sensoren. Die nebenstehende Übersicht zeigt, welche Informationen im Einzelnen empfangen werden. Fast alle diese Sensoren sind in die Mechatronik integriert. Nur der Drehzahlsensor G182 befindet sich außerhalb der Mechatronik.

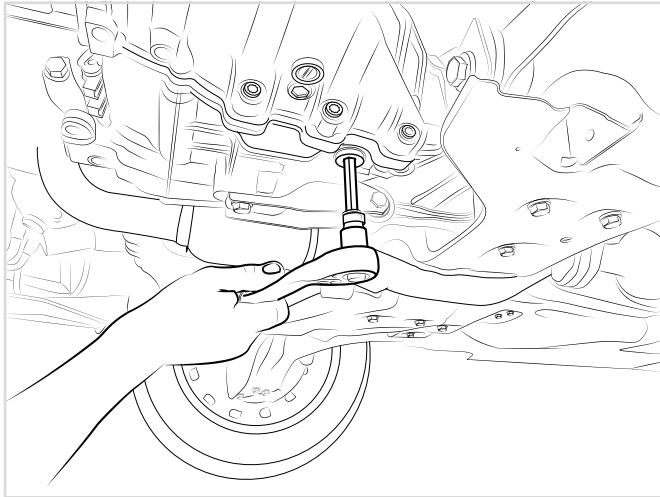
Die TCU erhält nicht nur die notwendigen Informationen von eigenen Sensoren, sondern tauscht auch Informationen über CAN mit den verschiedenen Mess- und Regelgeräten im Fahrzeug aus:

E313	Wählhebel
J104	ABS (mit EDL) Steuergerät
J248	Steuergerät Diesel-Direkteinspritzung
J285	Steuergerät mit Display Armaturentafel
J453	Steuergerät für Multifunktionslenkrad
J519	Steuergerät elektrische Installation
J527	Steuergerät für Lenksäulenelektronik
J533	Diagnoseschnittstelle für Datenbus
J623	Motorsteuergerät für Dieselmotoren

Sensor	Funktion
G182	Drehzahlsensor Getriebeeingangswelle
G270	Drucksensor für den Hydraulikdruck des Getriebes
G487	Positionserkennungssensor für die Schaltgabel für den 2. und 4. Gang
G488	Positionserkennungssensor für die Schaltgabel für den 1. und 3. Gang
G489	Positionserkennungssensor für die Schaltgabel für den 5. und 7. Gang
G490	Positionserkennungssensor für die Schaltgabel für den 6. und Rückwärtsgang
G510	Temperatursensor Getriebeöl in elektronischem Steuergerät
G612	Drehzahlsensor für Eingangswelle 2
G617	Kupplungswegesensor für Kupplung K1
G618	Kupplungswegesensor für Kupplung K2
G632	Drehzahlsensor für Eingangswelle 1

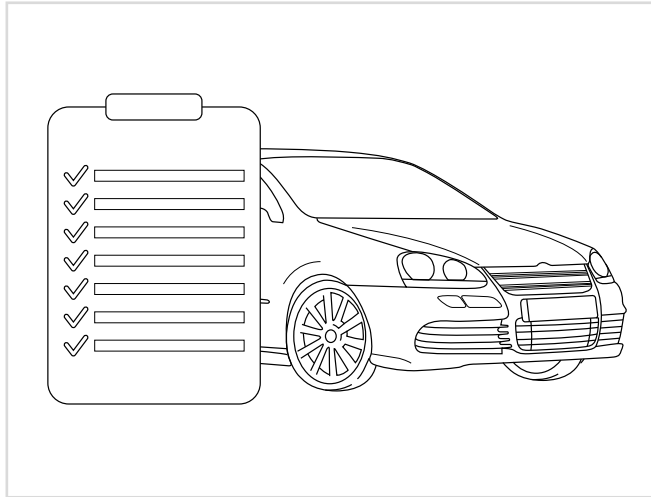


DER AUSBAU DER MECHATRONIK



Vor der Demontage

1. Stellen Sie den Wählhebel auf "P".
2. Falls ein Radio mit Radiocode vorhanden ist, stellen Sie sicher, dass der Radiocode bekannt ist, bevor Sie die Batterie trennen.
3. Schalten Sie die Zündung aus und trennen Sie das Batterie-Massekabel.
4. Mit dem VAS- oder ODIS-Diagnosegerät können Sie alle Getriebschaltmechanismen auf "Neutral" stellen. Falls ein solches Diagnosegerät nicht zur Verfügung steht, kann dies auch manuell durchgeführt werden. Dieser Vorgang wird im letzten Schritt beschrieben.
5. Lassen Sie das Getriebeöl über den Verschluss an der Unterseite ab.
6. Setzen Sie den Verschluss wieder auf. Anzugsdrehmoment: 30 Nm.



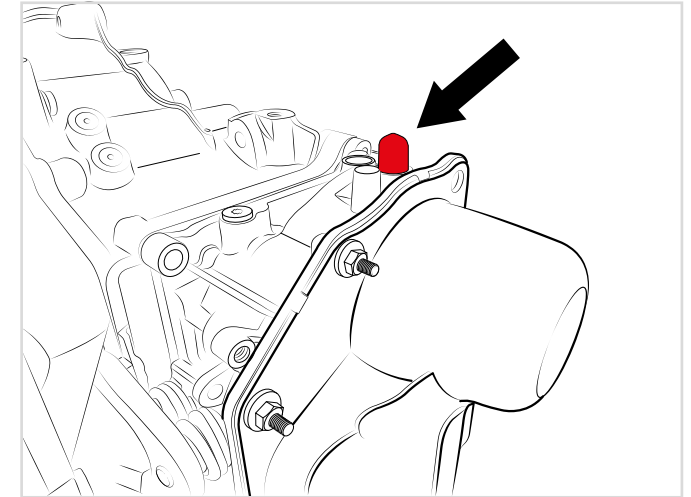
Ausbau der umliegenden Teile

1. Entfernen Sie die Batterie.
2. Bauen Sie den Batteriehalter ab: Der Halter ist mit 3 großen Schrauben befestigt.
3. Bauen Sie den Anlasser aus.
4. Ziehen Sie den Stecker von der Mechatronik ab und entfernen Sie die Kabelhalterungen.



BITTE BEACHTEN SIE:

Da die DSG7 Mechatronik in eine Vielzahl von Fahrzeugtypen eingebaut ist, werden in diesem Kapitel nur die grundlegenden Schritte dargestellt. Genaue Anweisungen finden Sie immer in der offiziellen Dokumentation des Herstellers.



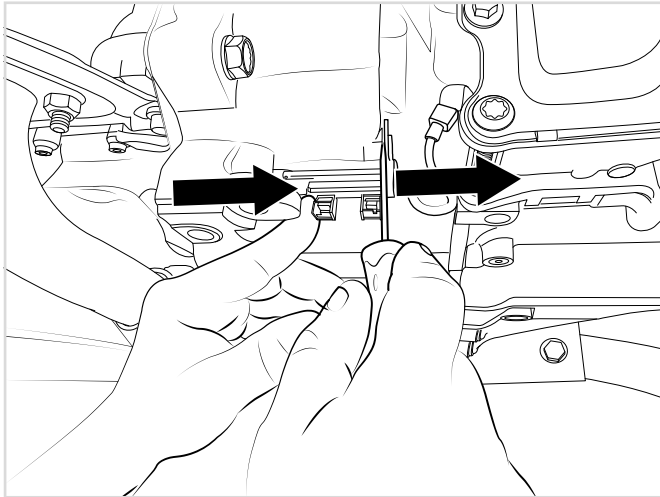
Abdichtung der Mechatronik

1. Entfernen Sie nun die Entlüftungsschraube (siehe Abbildung) und dichten Sie die Öffnung **öldicht** ab.



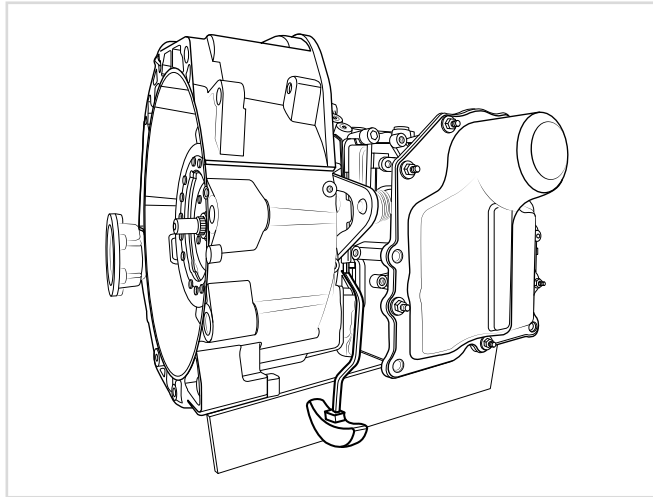
BITTE BEACHTEN SIE:

Der obige Schritt ist sehr wichtig, da der Ölstand in der Mechatronik nicht überprüft und somit auch nicht korrekt nachgefüllt werden kann. Auch nach der Demontage darf kein Hydrauliköl aus der Mechatronik austreten!

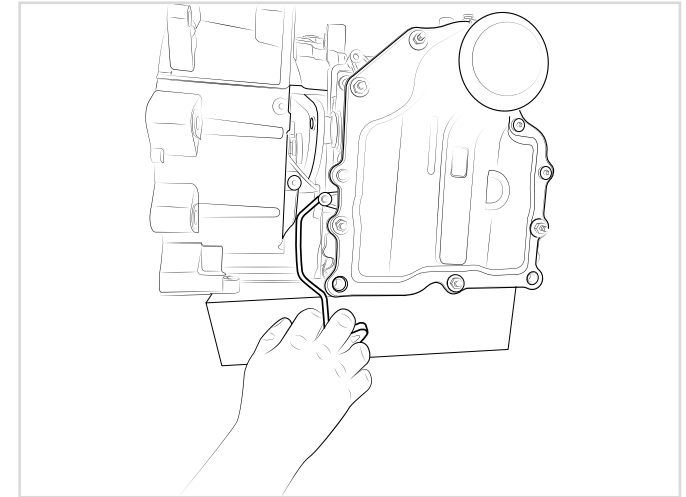


Lösen der Schaltarme von den Stößeln

1. Drücken Sie den Drehzahlsensor mit einem Schraubendreher vorsichtig aus dem Gehäuse.



1. Setzen Sie den Montagehebel T10407 (Originalwerkzeug Volkswagen AG) rechts neben den Einschaltarmen ein.
2. Schieben Sie den Montagehebel ganz durch, bis das hintere Ende gegen das Getriebegehäuse anliegt: Die Nut des Montagehebels muss gerade zur Gehäusekante stehen.



4. Drehen Sie nun den Montagehebel langsam gegen den Uhrzeigersinn, um die Schaltarme von den Stößeln zu lösen.

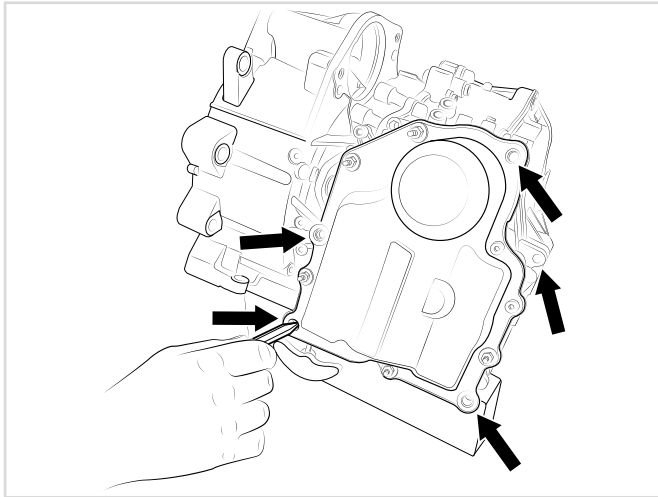


Wenden Sie beim Drehen etwas Druck nach unten auf den Montagehebel an, um ein Ver-rutschen zu vermeiden.



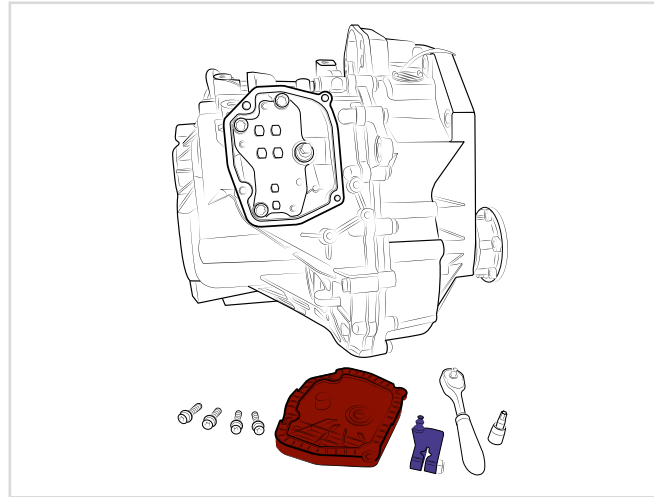
BITTE BEACHTEN SIE:

Lassen Sie dann den Montagehebel an der gleichen Stelle stehen. Das Entfernen kann sich negativ auf den Nachstellmechanismus der Kupplung auswirken.



Demontage der Mechatronik

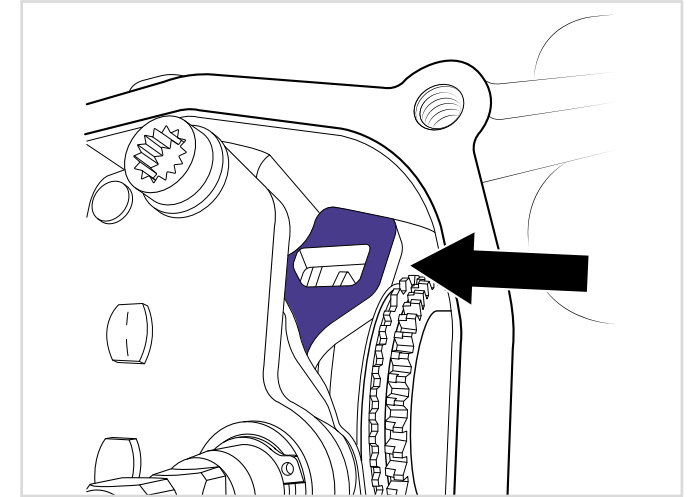
1. Entfernen Sie nur die 7 Schrauben, die die Mechatronik in Position halten, siehe Pfeile in der Abbildung: 4 x lang, 3 x kurz, Torx 45.
2. Entfernen Sie die Mechatronik mit einer geraden Bewegung aus dem Getriebe und halten Sie sie aufrecht, damit kein Öl aus der Mechatronik austreten kann.



Getriebebeschaltmechanismen auf "Neutral" stellen

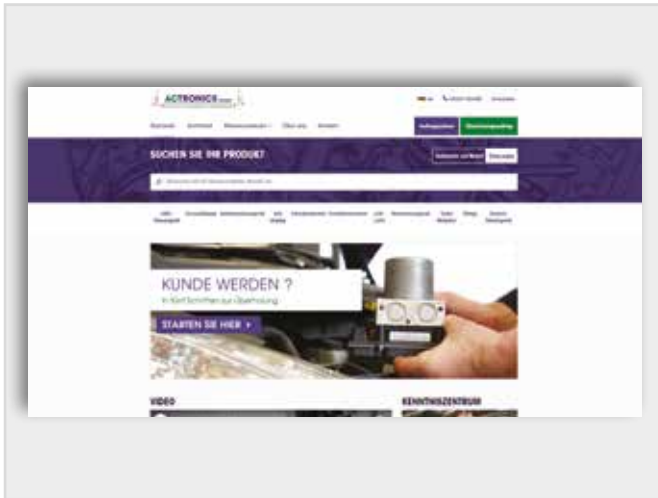
Wenn sich die Klemmen der Mechatronik nicht entfernen lassen, sichern Sie sie mit einer Schraube.

1. Trennen Sie den Schaltzug vom Getriebe.
2. Bauen Sie die Schaltgabel (lila) aus.
3. Entfernen Sie die Abdeckung (rot).



4. Drücken Sie nun die Schaltgabel (lila) von Hand zur Seite.
5. Die Mechatronik kann jetzt entfernt werden.

ANMELDEN FÜR DIE ÜBERHOLUNG



Online anmelden

- › Gehen Sie auf www.actronics-gmbh.de und klicken Sie auf "Freie Suche".
- › Geben Sie dann "DSG7" ein. Das Produkt wird auf dem Bildschirm angezeigt.
- › Klicken Sie auf "Produkt ansehen" und folgen Sie dem Drop-down-Menü.
- › Sie haben jetzt das richtige Produkt ausgewählt.
- › Klicken Sie nun auf "WEITER" und loggen Sie sich ein, um das Überholungsauftragsformular auszufüllen.
- › Drucken Sie das [Überholungsauftragsformular](#) aus.



Versenden

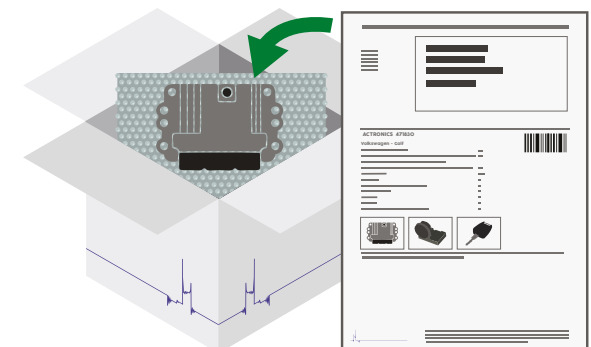
Um Transportschäden zu vermeiden, muss die Mechatronik des DSG7 in einer speziell entwickelten Transportverpackung versandt werden. Nehmen Sie vor dem Versand der Mechatronik bitte Kontakt mit unserem Kundendienst auf: 05924 783499. Sie erhalten dann von uns eine kostenlose Transportverpackung.

Verpacken Sie die Mechatronik so, dass während des Transports auf keinen Fall Öl aus der Einheit austreten kann. Der Ölstand muss unbedingt jederzeit beibehalten werden. Bewahren Sie die Entlüftungskappe auf. Diese wird wieder benötigt, wenn die Mechatronik in das Fahrzeug eingebaut wird.

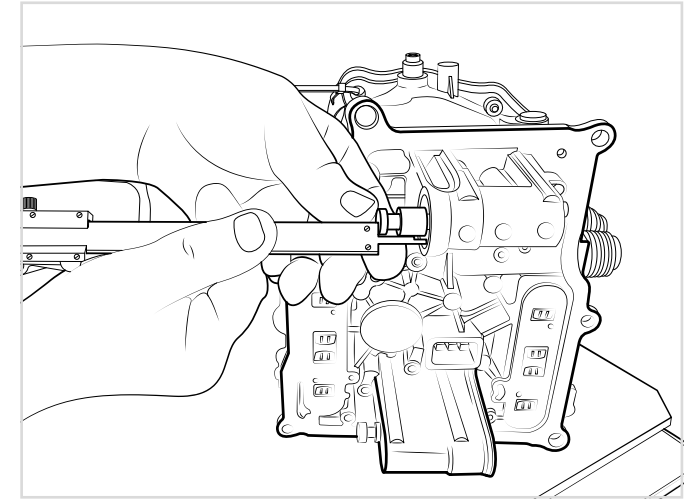
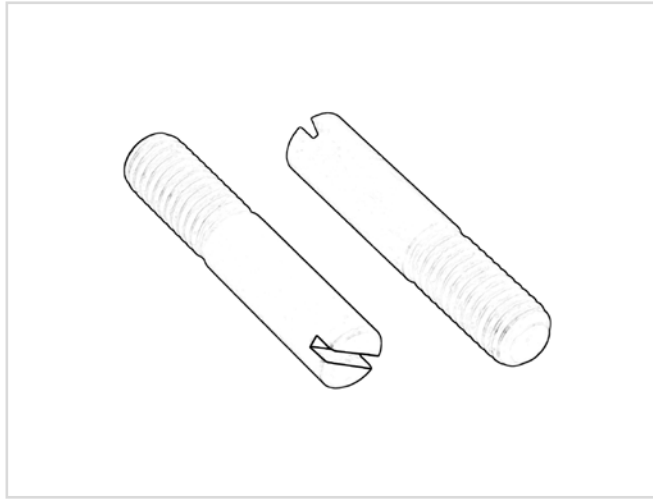
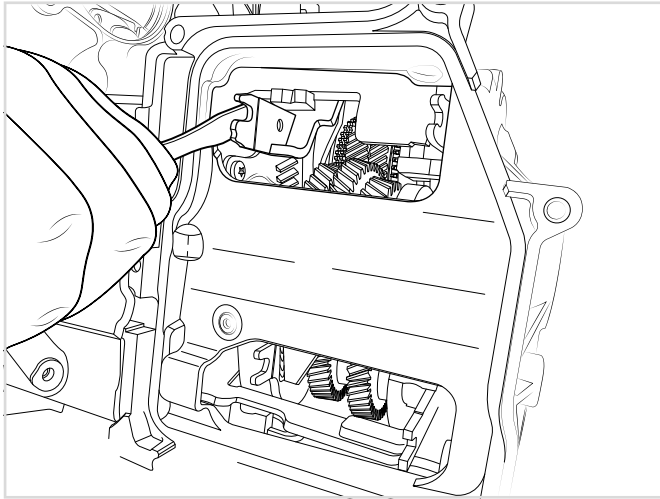


WICHTIG:

Legen Sie das ausgedruckte Überholungsauftragsformular mit dem Produkt in die Transportverpackung. Wir können das Produkt dann eindeutig identifizieren, wenn es in unserem Haus eintrifft.



DER EINBAU DER MECHATRONIK NACH DER ÜBERHOLUNG

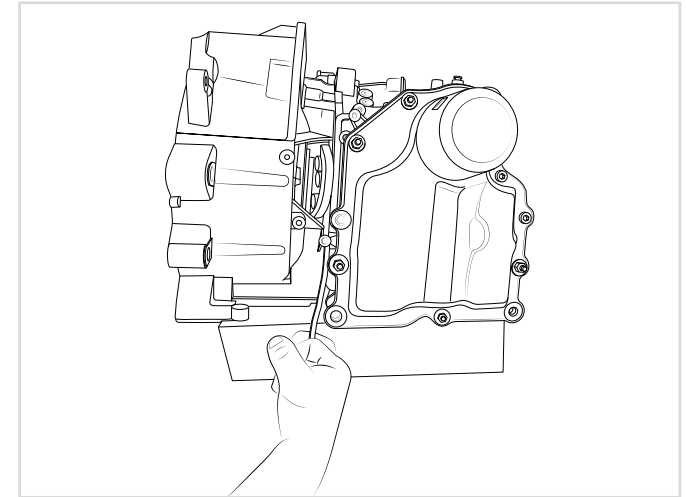
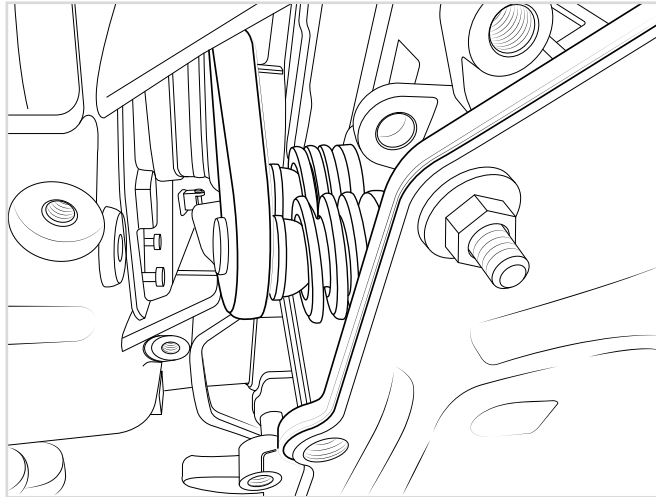
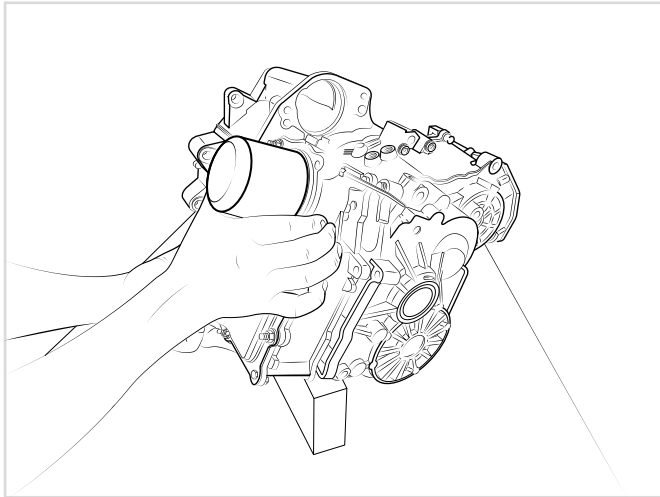


Vor der Montage

1. Prüfen Sie, ob noch alle Schaltgabeln (4 x) in der Neutralstellung sind. Jede Gabel hat 3 Positionen: Gang, Neutral, Gang. Alle Gabeln müssen sich daher in der Mittelstellung befinden.
2. Setzen Sie 2 Führungsbolzen T10406 (Originalwerkzeug Volkswagen AG) ein.
3. Prüfen Sie, ob die 4 Stößel der Mechatronik alle 25 mm vorstehen, siehe Maß "a" in der Abbildung.
4. Prüfen Sie, ob die Dichtung der Mechatronik unbeschädigt und dicht ist.



Wenn die Mechatronik bei uns überholt wird, schicken wir immer ein Werkzeug (in Form einer schwarzen Buchse) mit, um bei Punkt 3 Hilfe zu bieten. Dieses Werkzeug kann über die Stößel geschoben werden. Das Werkzeug drückt dann den Stößel immer auf die richtige Länge.



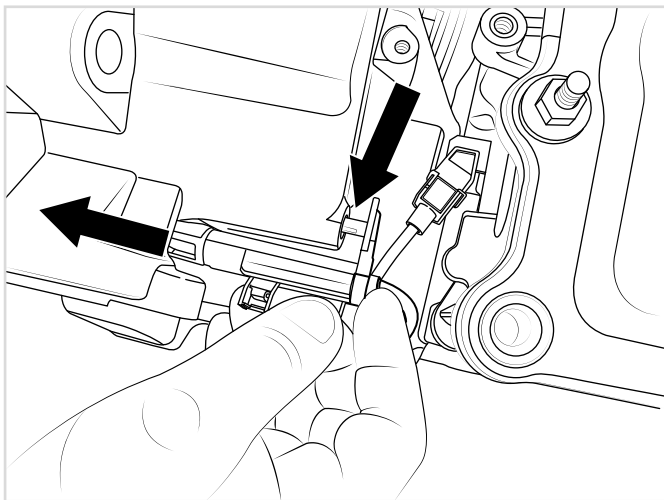
Montage der Mechatronik

1. Rücken Sie die Mechatronik über die Führungsbolzen hinweg in die richtige Position.
2. Befestigen Sie die Mechatronik mithilfe der 7 Schrauben, indem Sie diese **von Hand** anziehen.
3. Entfernen Sie die Führungsbolzen.
4. Prüfen Sie die Position der Kupplungszyylinder in Bezug auf die Kupplungshebel. Falsch angebrachte Kupplungszyylinder können die Mechatronik beschädigen.
5. Ziehen Sie die 7 Befestigungsschrauben über Kreuz an. Anzugsdrehmoment: 10 Nm.
6. Drehen Sie den Montagehebel im Uhrzeigersinn und entfernen Sie ihn aus dem Schaltmechanismus.

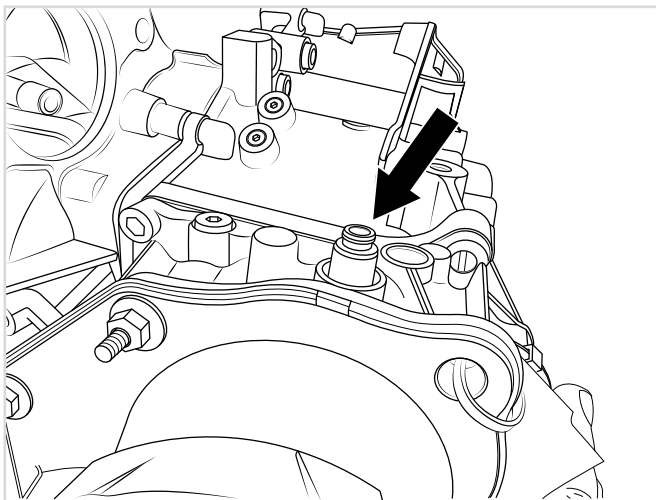


BITTE BEACHTEN SIE:

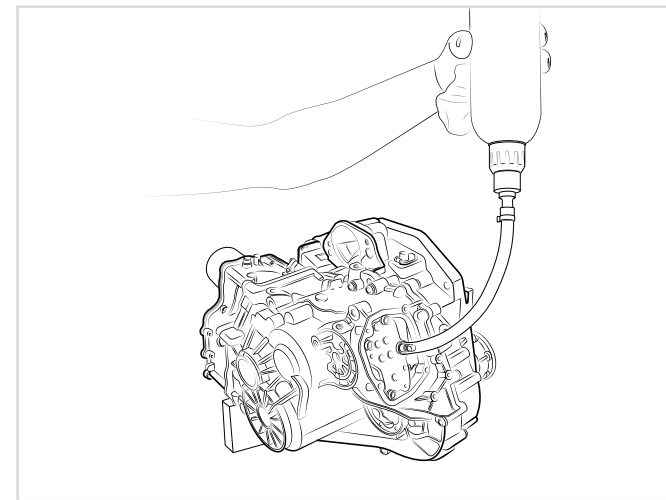
Die Kupplungszyylinder müssen in den Kupplungshebeln richtig positioniert sein.



7. Montieren Sie den Drehzahlsensor wieder an seine Position. Der Clip darf nicht beschädigt sein und der Sensor muss fest am Gehäuse anliegen, siehe Pfeil auf der Abbildung.

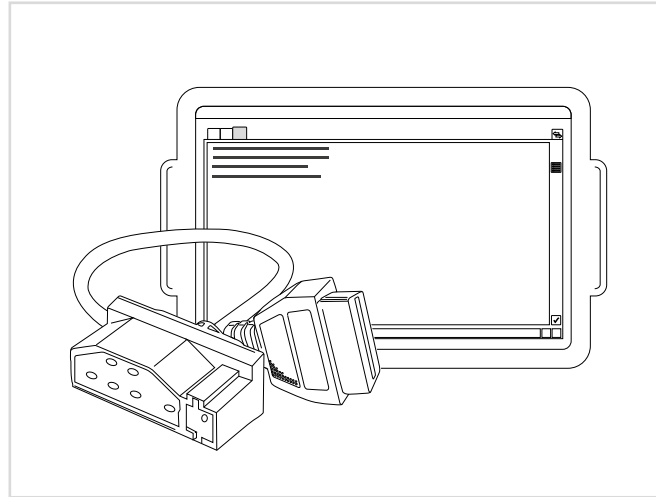
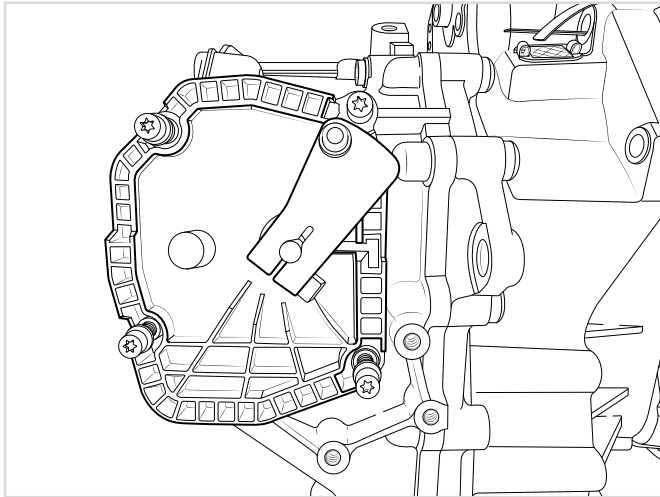


8. Entfernen Sie den Deckel von der Entlüftung und setzen Sie den ursprünglichen Entlüftungstopfen wieder ein.
9. Klicken Sie den Stecker wieder auf die Mechatronik.
10. Bauen Sie die Kabelhalterungen wieder ein.



Getriebeöl nachfüllen

1. Folgen Sie zunächst den Schritten „Getriebeschaltmechanismen auf “Neutral” stellen“ unter “Der Ausbau der Mechatronik”.
2. Füllen Sie genau 1,9 Liter des vorgeschriebenen Getriebeöls in die Öffnung an der Gabel.
3. Tragen Sie auch etwas Öl auf den O-Ring auf, bevor Sie die Abdeckplatte wieder anbringen.



Montage der Abdeckung und der umliegenden Teile

1. Setzen Sie die Abdeckung wieder auf und ziehen Sie die Schrauben an. Anzugsdrehmoment: 8 Nm.
2. Setzen Sie die Gabel wieder ein und ziehen Sie die Schrauben an. Anzugsdrehmoment: 15 Nm.
3. Befestigen Sie den Schaltzug wieder an der Gabel, indem Sie ihn auf die Kugel klicken
4. Setzen Sie einen **neuen** Befestigungsclip ein, um den Schaltzug am Montagepunkt zu befestigen (siehe Pfeil).
5. Bauen Sie den Anlasser wieder ein.
6. Befestigen Sie die Batteriehalterung.
7. Montieren Sie die Batterie.

Anlernen der Mechatronik-Grundeinstellungen

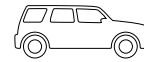
Es sind mehrere Diagnosegeräte im Umlauf, die alle die Grundeinstellung vornehmen können. Diese sind z. B. VAS, ODIS und VCDS. Die oben genannten Diagnosegeräte verwenden alle ein Programm, womit die einzelnen Schritte problemlos durchgeführt werden können.



BOSCH EASYTRONIC

F13/F17 MTA

Handgeschaltete Getriebe werden oft automatisiert, was eigentlich eine sehr gute Lösung ist, weil man im Prinzip jedes Auto mit dem gleichen handgeschalteten Getriebe aufbauen kann. Das Einzige, was man noch zufügen muss, um daraus ein Automatikgetriebe zu machen, ist etwas Mechatronik, die die Kupplung und die Gänge betätigt, wie es zum Beispiel bei der Easytronic F13/5 von Bosch der Fall ist. Problem gelöst!



OPEL AGILA A 2000-2007
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA



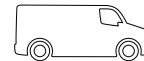
OPEL ASTRA G 1998-2004
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA



OPEL ASTRA H 2004-2010
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA



OPEL ASTRA J 2009-2015
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA



OPEL COMBO C 2001-2011
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA

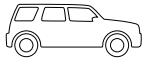


OPEL CORSA C 2000-2006
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA



OPEL CORSA D 2006-2014

Bosch Easytronic - F13/F17 MTA



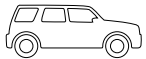
OPEL MERIVA A 2003-2010

Bosch Easytronic - F13/F17 MTA



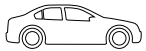
OPEL TIGRA TWINTOP 2004-2009

Bosch Easytronic - F13/F17 MTA



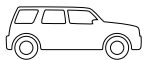
OPEL SIGNUM 2003-2008

Bosch Easytronic - F13/F17 MTA



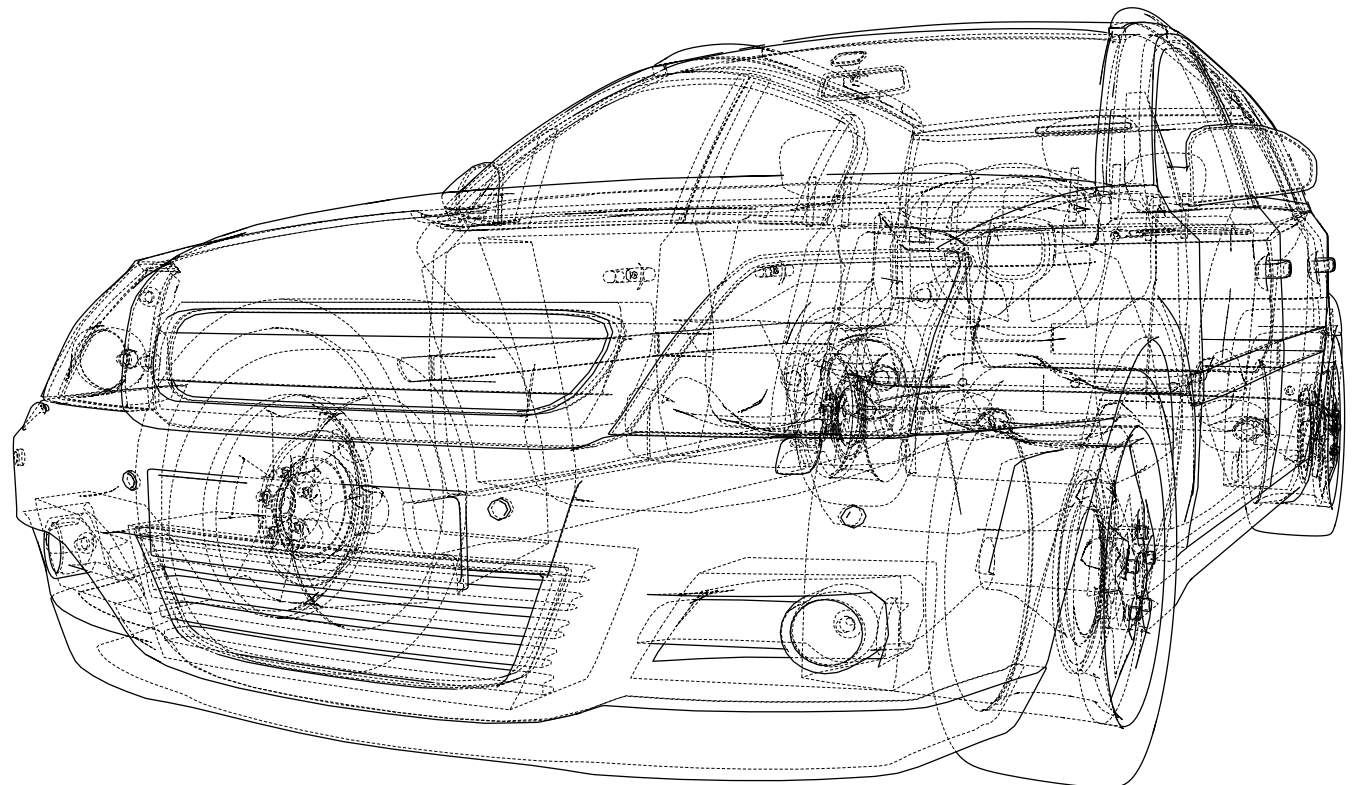
OPEL VECTRA C 2002-2008

Bosch Easytronic - F13/F17 MTA



OPEL ZAFIRA B 2005-2011

Bosch Easytronic - F13/F17 MTA



 BEKANNTE PROBLEME

- › Im Display erscheint "F"
- › Das Fahrzeug startet nicht
- › Das Getriebe schaltet überhaupt nicht oder nicht sanft
- › Die Bedienung der Kupplung verläuft nicht leichtgängig

 ÜBERHOLUNG MÖGLICH

OBD II	Beschreibung
P1607	Positionssteuerungsfehler Kupplungsaktuator
P1609	Positionssensor Kupplungsaktuator
P1700	Betriebsstörung der Getriebelenkung
P1723	Wählhebel Daten über unbenutztes Kabel
P1728	Mechanischer Fehler des Schaltmotors
P1729	Elektrischer Ausfall des Schaltmotors
P1730	Fehler Steuergetriebe
P1735	Getriebeparameter nicht angelernt
P1740	Fehlfunktion des Schaltmotors (oft in Kombination mit P1728)

**WICHTIG:**

Einige Störungen können durch abgenutzte Kontakte am Gangwählhebel verursacht werden. Damit sind die Kontaktpunkte der verschiedenen Positionen ("P", "N", "R" und "D") gemeint.



ÜBERHOLUNG EVENTUELL MÖGLICH ZUSÄTZLICHE DIAGNOSE ERFORDERLICH

OBD II	Beschreibung
P1725	Versorgungsspannung des Schaltmotorsensors
P1726	Versorgungsspannung des Wählmotorsensors

Diese Fehlercodes erscheinen oft, wenn es ein Problem mit der Verkabelung des Easytronic-Systems gibt. Prüfen Sie insbesondere den Kabelbaum zwischen den Schaltmotoren und der Mechatronik.

Ist die Verkabelung wirklich in Ordnung? Dann ist womöglich doch der Schaltmotor defekt. In diesem Fall muss die Mechatronik noch überholt werden.

Wenden Sie sich im Zweifelsfall bitte an unseren Kundendienst:

Telefon: 05924 783499

WhatsApp: +31(0)6-31284892



ÜBERHOLUNG NICHT MÖGLICH

OBD II	Beschreibung
P1734	Tastpunkt nicht ermittelt
P1735	Getriebeparameter nicht angelernt

Diese Fehlercodes erscheinen nur, wenn der Anlernprozess nicht korrekt abgeschlossen wurde. Falls keine anderen Fehlercodes angezeigt werden, muss in diesem Fall einfach nur der Anlernprozess wiederholt werden.

P1703	Signal Bremslichtschalter nicht im Nennbereich
-------	--

Dieser Fehlercode verursacht ein „F“ im Display und das Fahrzeug kann nicht gestartet werden, wobei das Problem in diesem Fall bei den Bremsleuchten selbst liegt. Mögliche Ursachen sind Feuchtigkeit in den Rückleuchten oder ein Kabelbruch. Auch ein defekter Rückfahrlichtschalter oder Bremslichtschalter kann diesen Fehlercode aktivieren.

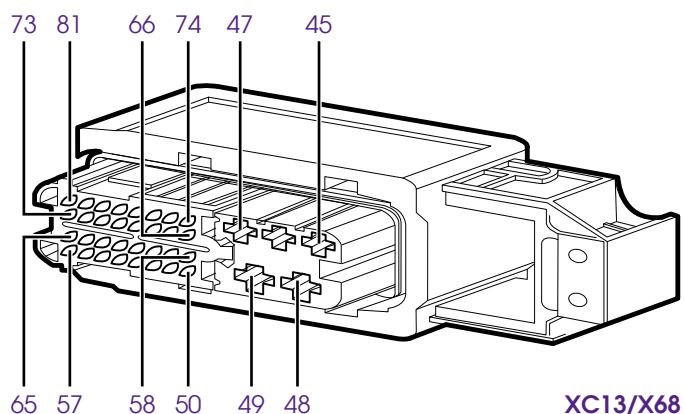
P1733	Falsche Variantenkonfiguration
-------	--------------------------------

Es ist ein falscher Easytronic-Typ im Fahrzeug eingebaut. Achten Sie beim Austausch genau auf die Teilenummern.

PINBELEGUNG FÜR STECKER 1 DER TCU (XC13/X68)

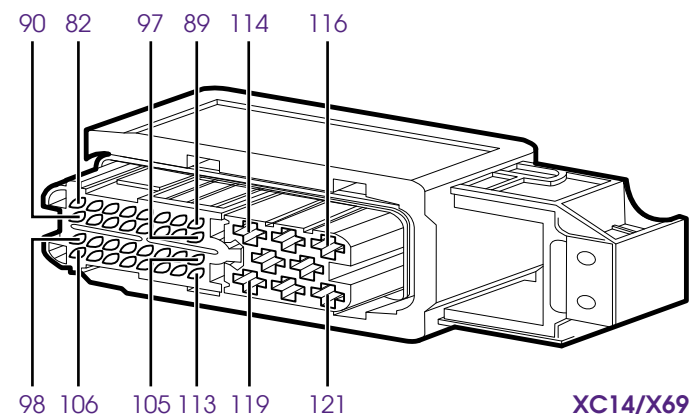
Pin 45	K-Leitung
Pin 47	Stromversorgung 12 V + 15
Pin 48	Masse 31
Pin 49	Stromversorgung 12 V + 30
Pin 52	Bremslichtschalter
Pin 54	CAN hoch
Pin 56	CAN niedrig
Pin 57	Ergänzung durch Pin 74 (unterbrochen durch ECU-Prüfimpulse)
Pin 61	Link CAN hoch
Pin 63	Link CAN niedrig
Pin 74	Handschaltmodus = Impulsfolge bis 12 V Automatikbetrieb = Impulsfolge bis 10 V
Pin 76	Daten Burst-Signal
Pin 77	Takt Burst-Signal

Die **fett gedruckten Pin-Nummern** beziehen sich auf den Wählhebel, mit dem bei Bedarf manuell geschaltet werden kann. Siehe auch den Schaltplan für beide Typen (2-adrig oder 4-adrig).



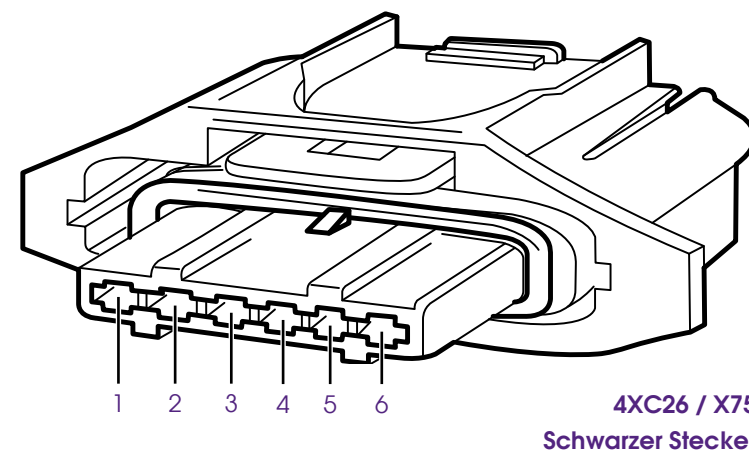
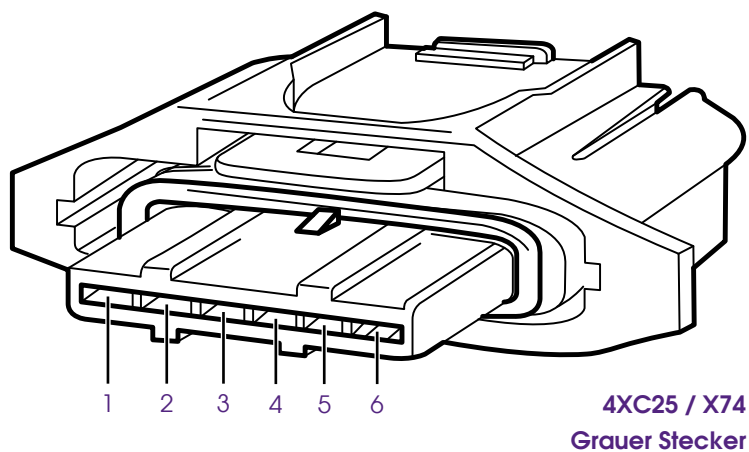
PINBELEGUNG FÜR STECKER 2 DER TCU (XC14/X69)

Pin 106	Sensor-Eingang 2 (Zähler)
Pin 107	Sensor-Eingang 1 (Richtung)
Pin 108	Sensor-Eingang 2 (Zähler)
Pin 109	Sensor-Eingang 1 (Richtung)
Pin 114	Masse Motor
Pin 115	Masse Motor
Pin 116	Stromversorgung 12 V Motor
Pin 117	Stromversorgung 12 V Motor
Pin 118	Stromversorgung 12 V Sensor
Pin 119	Stromversorgung 12 V Sensor
Pin 120	Masse Sensor
Pin 121	Masse Sensor



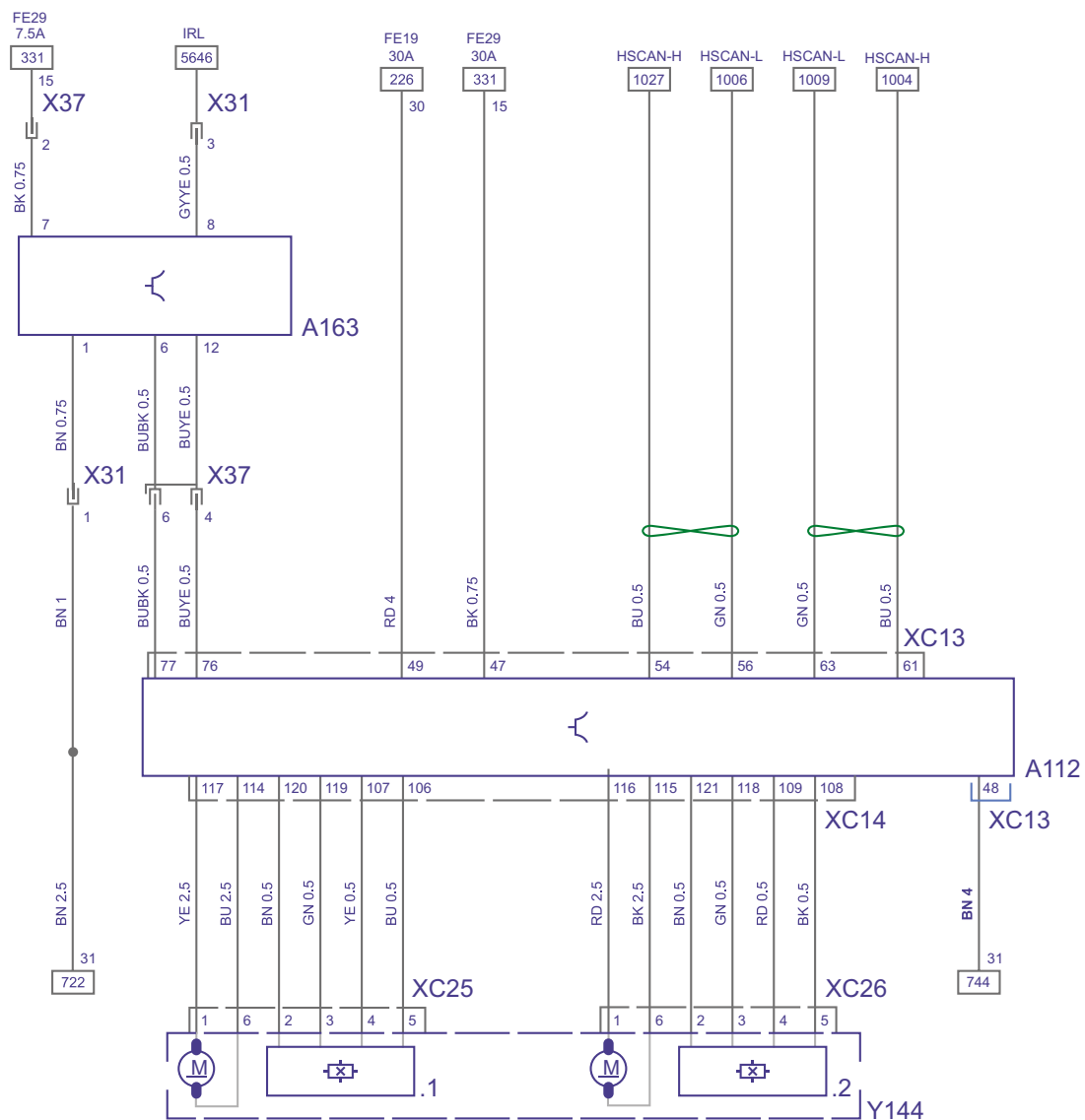
PINBELEGUNG FÜR DIE STECKER DER SCHALTMOTOREN (XC25/X74 UND XC26/X75)

Pin 1	Stromversorgung 12 V Motor
Pin 2	Masse Sensor
Pin 3	Stromversorgung 12 V Sensor
Pin 4	Sensor-Ausgang 1 (Richtung)
Pin 5	Sensor-Ausgang 2 (Zähler)
Pin 6	Masse Motor

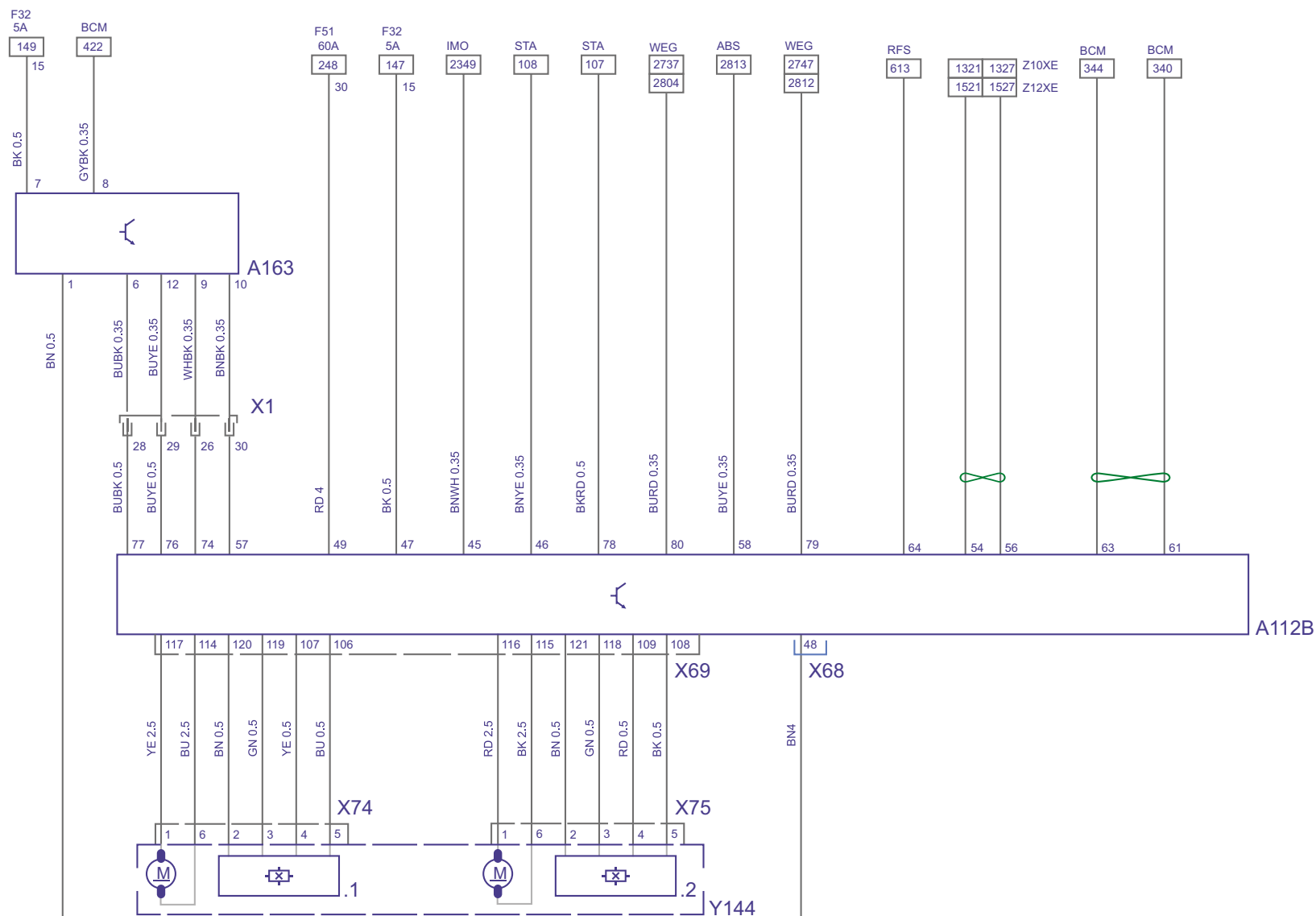


ELEKTRISCHE SCHEMAS

Easytronics mit 2-Draht-Griff (Corsa-D, 2012, A12XER)



Easytronic mit 4-Draht-Griff (Corsa-C, 2002, Z12XE)



ALLGEMEINE FUNKTION

Das Easytronic F13-System ist ein sogenanntes automatisiertes Getriebe, das auf dem manuellen 5-Gang-Schaltgetriebe von Opel, Typennummer F13, basiert. Dieses Getriebe ermöglicht sowohl automatisches Schalten als auch Schalten mit einem Wählhebel.

Zur hydraulischen Trennung treibt ein Elektromotor (im Wesentlichen ein großer Aktuator) eine Hydraulikpumpe im Kupplungsaktuator an. Das Getriebe wird mit zwei Elektromotoren geschaltet: den Schaltmotoren. Die Elektromotoren sind in Leistung und Größe mit z. B. Scheibenwischermotoren vergleichbar.

Das System wird von der TCU (Transmission Control Unit) gesteuert, die am Kupplungsaktuator montiert ist und über einen Kabelbaum mit den beiden Schaltmotoren und der Fahrzeugverkabelung verbunden ist. Die TCU empfängt die benötigten Signale über das CAN-Netzwerk.

Darüber hinaus funktioniert dieses Getriebe wie ein herkömmliches Schaltgetriebe: Es gibt eine Kupplungsscheibe mit einer Druckgruppe und die verschiedenen Gänge werden auf die gleiche Weise ausgewählt.

Mögliche Ursachen für Getriebeprobleme

Ein nicht funktionierendes automatisiertes Getriebe bedeutet nicht unbedingt, dass die Mechatronik defekt ist. Wir können daher drei spezifische Bauteile benennen, die unter Umständen ausfallen können:

1. Kupplung / Druckgruppe

Eine Kupplung unterliegt immer Verschleiß, sodass es ratsam ist, zuerst einmal die Kupplung und die Druckgruppe zu überprüfen, bevor man sich auf den Rest des Getriebes konzentriert. Da die Kupplung automatisch betätigt wird, merkt der Fahrer nicht, dass die Kupplung zu verschleiben beginnt oder schlechter funktioniert. Für den Laien scheint die Automatik "plötzlich" defekt zu sein.

2. Hydraulikflüssigkeit

Uns sind viele Fälle bekannt, in denen ein System, das über Jahre nicht gewartet wurde, durch sorgfältiges Spülen und Entlüften wieder funktionstüchtig gemacht werden konnte. Das Spülen und Entlüften des Hydraulikkreislaufs hat noch weitere Vorteile: Mögliche Fehlfunktionen des Kupplungsactuators lassen sich relativ leicht erkennen

(siehe auch "Die Mechatronik im Detail"). Das Entlüftungsverfahren ist nämlich so umfangreich, dass bei der Ansteuerung des Kupplungsactuators Abweichungen sehr einfach festzustellen sind. Oftmals funktioniert dieser Aktuator nicht mehr richtig.



3. Kurbelwellensensor

Ein Tipp von uns: Prüfen Sie sorgfältig, ob der Kurbelwellensensor kontinuierlich seine Arbeit verrichtet. Stockende Kurbelwellensensoren kommen des Öfteren vor. Auch dann erscheint das oft vorkommende "F" im Display. Sie werden sicher nicht gerne erst das gesamte Getriebe ausbauen und die Mechatronik zur Überholung einsenden, um schließlich dahinterzukommen, dass ein einfacher Sensor defekt ist...



Probleme wegen verschmutzter Hydraulikflüssigkeit

Leider wird oft versäumt, die Hydraulikflüssigkeit regelmäßig auszuwechseln. Vielen ist nicht bewusst, dass veraltete bzw. verschmutzte Hydraulikflüssigkeit viele Probleme verursachen kann. Bewegliche Teile können übermäßig verschleiben und somit zu Undichtigkeiten führen. Es ist auch möglich, dass bestimmte Kanäle verstopfen.

Manchmal können diese Probleme durch Spülen und Entlüften des Systems mit einem geeigneten Diagnosegerät gelöst werden. Allerdings kann es auch schon zu einem übermäßigen Verschleiß gekommen sein.

DIE MECHATRONIK IM DETAIL

Die Mechatronik besteht alles in allem aus drei verschiedenen Teilen: der Easytronic (dem eigentlichen mechatronischen Teil), dem Schaltmotor und dem Wählhebel. Leider wird der Name "Easytronic" in diversen Dokumentationen abwechselnd für das System als Ganzes oder nur zur Bezeichnung des mechatronischen Teils verwendet. Achten Sie also darauf, was genau gemeint ist!

Easytronic

Easytronic ist der Name der Mechatronik, die die Kupplung betätigt und den Schaltmotor ansteuert. Das Bauteil besteht aus einer TCU, einem Kupplungsaktuator und einem Elektromotor.

Der anfälligste Teil der Easytronic ist der Kupplungsaktuator. Er ist in einem Kunststoffgehäuse montiert und kann schnell auslaufen. Wenn Sie vermuten, dass der Kupplungsaktuator undicht ist, führen Sie dann stets den empfohlenen Entlüftungsprozess durch (siehe weiter unten in dieser Dokumentation). Der Kupplungsaktuator wird bei einem Defekt undicht sein.



Der Schaltmotor (Gear Selector)

Der Schaltmotor besteht aus zwei Elektromotoren. Mit diesen Elektromotoren werden die Gänge gewählt. Wie bereits erläutert, werden beide Motoren durch die TCU angesteuert, die sich in der Easytronic befindet.

Der Schaltmotor wird noch „althergebracht“ durch die TCU gesteuert. Das

bedeutet, dass keine CAN-Nachrichten verwendet werden, sondern Strom, Masse und Signale für Richtung und Zeit. Da beide Signale notwendig sind, um diese „intelligenten“ Elektromotoren zu aktivieren, ist es leider nicht möglich, Strom und Masse zu verbinden, um die Elektromotoren selbst zu testen.

Der Gangwählhebel

Der Gangwählhebel verursacht gelegentlich seltsame Fehlfunktionen. Der Mechanismus ist nämlich nicht komplett mechanisch, wie bei einem normalen Schaltgetriebe: Der Wählhebel betätigt die Gänge, indem er ein elektrisches Signal (also keine CAN-Nachricht!) an die TCU in der Easytronic sendet. Es ist also vielmehr eine Art Joystick. Das gesendete Signal hängt von der Stellung ab, in der sich der Wählschalter befindet. Oftmals wird ein Fehler angezeigt, sobald die Kontaktstellen abgenutzt sind: Es wird dann kein richtiges Signal mehr an die TCU gesendet.

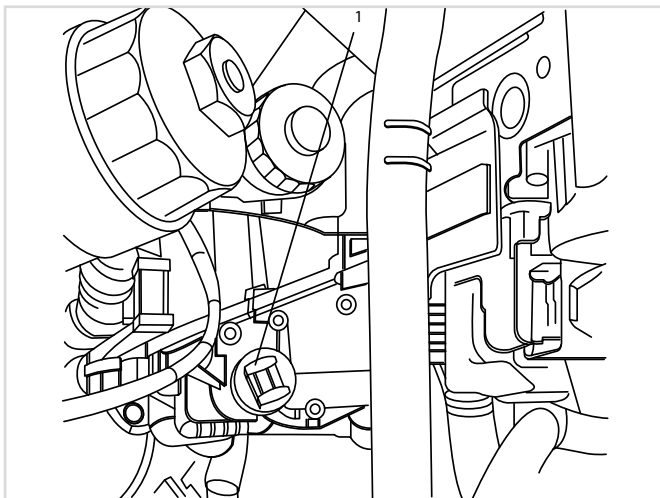


Möchten Sie selbst prüfen, ob das Signal noch gesendet wird? Unter "Pinbelegung" können Sie sehen, welche Pins im TCU-Stecker für den Gangwählhebel vorgesehen sind. So sollte sich beispielsweise das Signal an Pin 76 ändern, wenn der Wählhebel von "N" auf "R" gestellt wird.

Für die (4-adrigen) Luxus-Ausführungen:

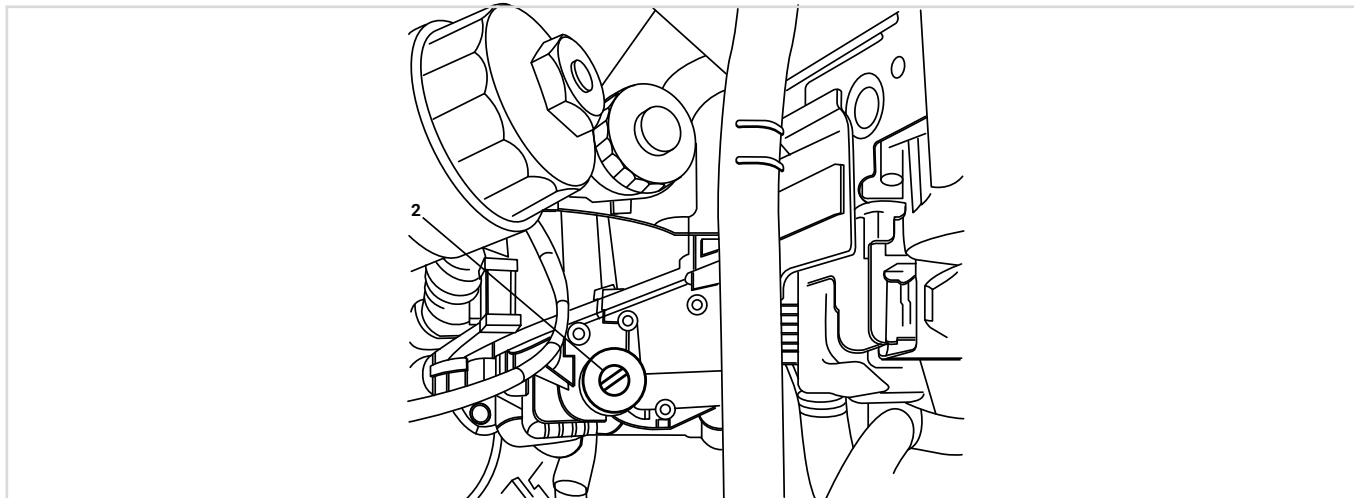
An Pin 74 sollte im Handschaltmodus eine Impulsfolge bis 12 V sichtbar sein, während die Impulsfolge im Automatikbetrieb auf 10 V sinkt.

TRENNEN EINES FESTSTEHENDEN GETRIEBES



Kann das Getriebe nicht auf "N" gestellt werden - z. B. aufgrund einer Fehlfunktion oder einer leeren Batterie - kann die Kupplung mit einer Notsteuerung ausgekuppelt werden. Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus:

1. Stellen Sie den Motor ab und ziehen Sie die Feststellbremse an.
2. Reinigen Sie den Bereich um die Verschlusskappe "1" **gründlich**.
3. Drehen Sie die Verschlusskappe "1" und ziehen Sie sie nach oben ab.



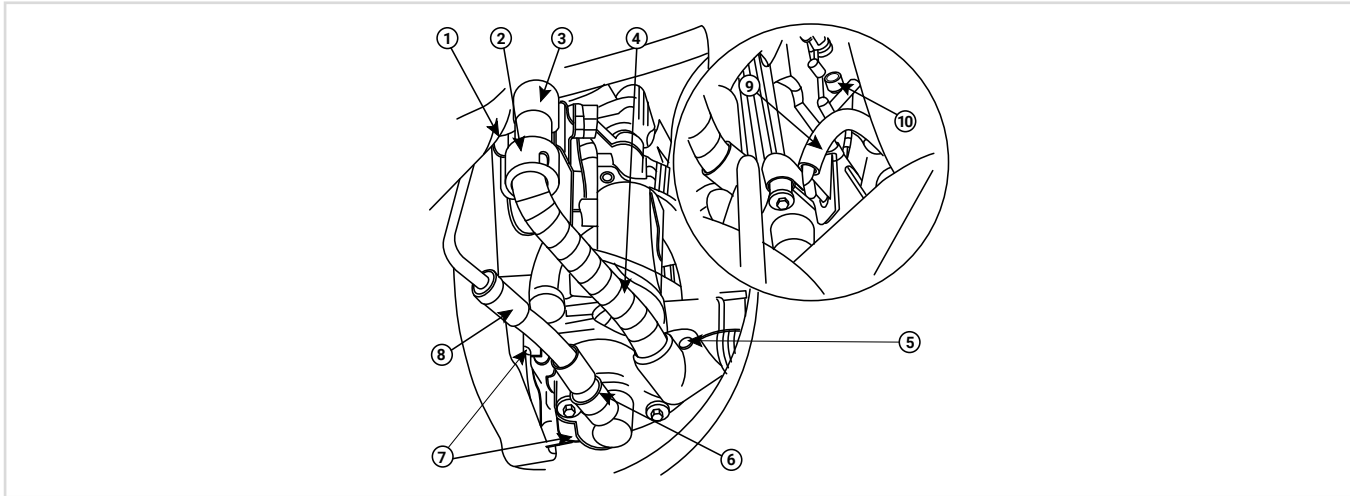
4. Drehen Sie die Einstellschraube "2" im Uhrzeigersinn (rechts herum), bis ein Widerstand spürbar ist. Drehen Sie nicht weiter, da dies die Easytronic beschädigen kann.

Die Kupplung ist nun frei. Das Getriebe steht nicht mehr fest und das Fahrzeug kann bewegt werden.

Die Notsteuerung muss nach Gebrauch natürlich wieder ausgeschaltet werden. Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus:

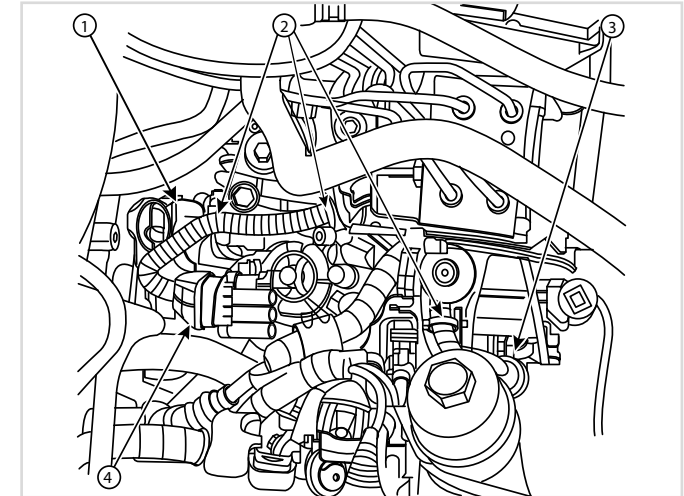
1. Drehen Sie die Einstellschraube "2" gegen den Uhrzeigersinn (links herum), bis ein Widerstand spürbar ist.
2. Montieren Sie eine **neue** Verschlusskappe "1".
3. Stellen Sie die Zündung an und warten Sie mindestens 5 Sekunden. Die Kupplung stellt sich in dieser Zeit selbst ein.

DER AUSBAU DER EASYTRONIC-BAUTEILE



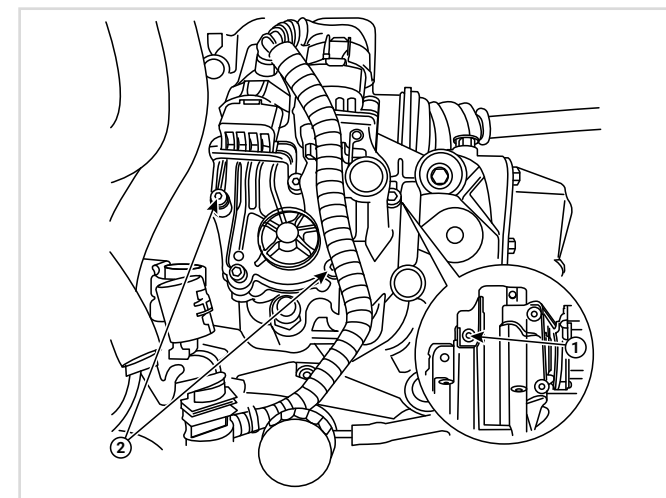
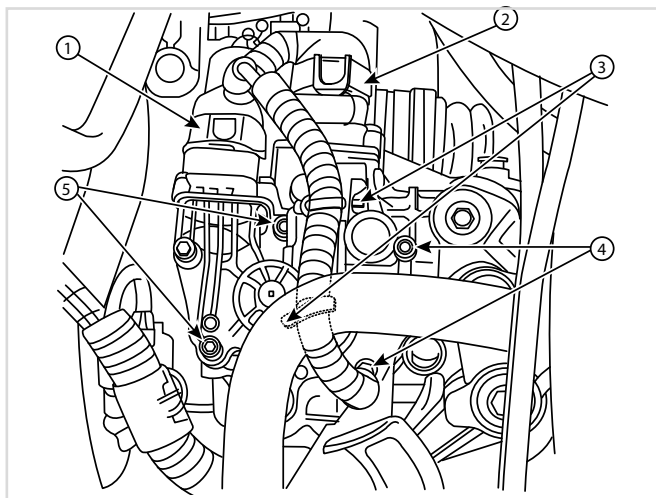
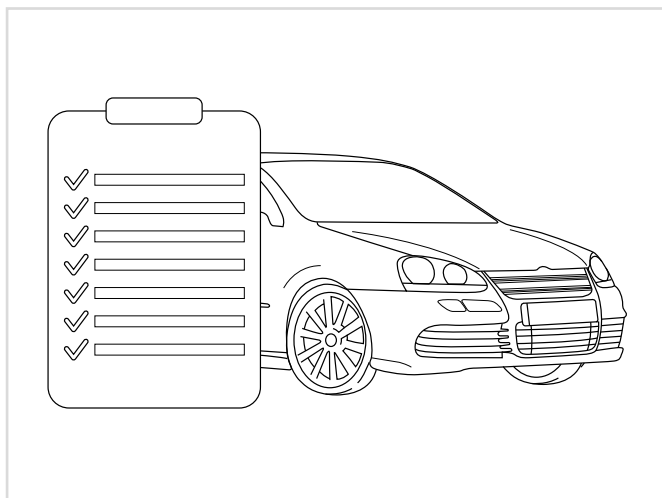
Die Easytronic

1. Entfernen Sie die Abdeckung des Hydraulikflüssigkeitsbehälters.
2. Entriegeln und entfernen Sie den Kabelbaumstecker "3" von der Easytronic.
3. Entfernen Sie die untere Motorabdeckung (falls vorhanden).
4. Trennen Sie die Kabelbaumhalterungen "4" und "5". Entriegeln und entfernen Sie den Kabelbaumstecker "2" von der TCU.
5. Ziehen Sie den Bremsflüssigkeitsversorgungsschlauch "9" heraus und fangen Sie die austretende Bremsflüssigkeit auf.
6. Trennen Sie die Kupplungsdruckleitung "8" durch Lösen der Klemme "6" und fangen Sie die austretende Bremsflüssigkeit auf.
7. Bauen Sie den Kupplungsaktuator zusammen mit der TCU aus, indem Sie die Schrauben des Kupplungsaktuators "1", "7" und "10" lösen.



Der Kabelbaum

1. Entriegeln und entfernen Sie den Kabelbaumstecker "3" von der Easytronic.
2. Entriegeln und entfernen Sie die Kabelbaumstecker "1" und "4" vom Schaltmodul.
3. Lösen Sie die Kabelbaumbinder "2".
4. Entfernen Sie den Kabelbaum.



Der Schaltmotor (Elektromotoren)

1. Schalten Sie die Zündung ein und halten Sie das Bremspedal gedrückt.
2. Stellen Sie den Wählhebel auf "N".
3. Lassen Sie das Bremspedal wieder los und schalten Sie die Zündung aus.

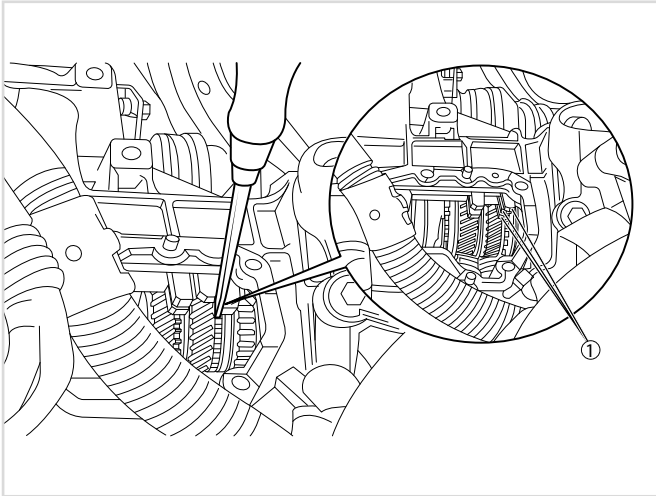
4. Nur für Motoren Z13DT und Z13DTJ:

Bauen Sie die Crashbox und das Druckfüllrohr aus. Entfernen Sie dazu 4 Schrauben.

5. Entriegeln und entfernen Sie die Kabelbaumstecker "1" und "2" vom Schaltmotor.
6. Lösen Sie die Kabelbaumbinder "3".
7. Entfernen Sie die Schrauben "4" und "5".
8. Heben Sie den Schaltmotor an und neigen Sie ihn nach vorne, um ihn zu entfernen.
9. Reinigen Sie die Dichtfläche und die Gewindebohrungen an der Stelle, wo das Schaltmodul am Getriebe montiert ist.

Wenn das Entfernen nicht möglich ist

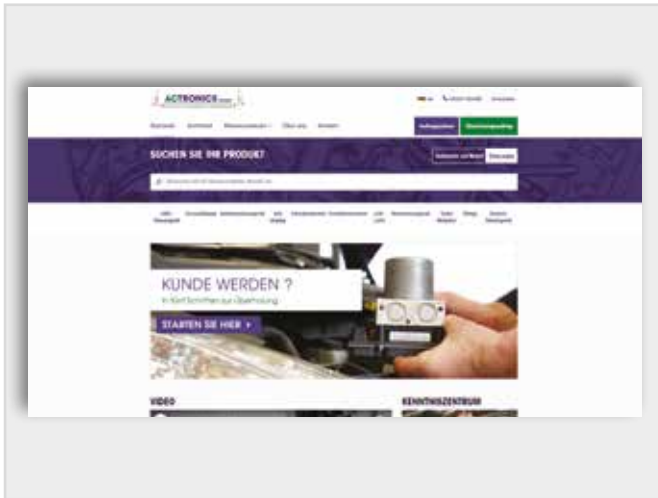
1. Wenn ein Ausbau in der beschriebenen Weise nicht möglich ist, (z. B. aufgrund eines Defekts oder einer äußeren Ursache), betrachten Sie beide Schaltmotoren als separate Bauteile. Gehen Sie wie folgt vor:
2. Entfernen Sie die Schrauben "1" des ersten Elektromotors.
3. Entfernen Sie den ersten Elektromotor.
4. Entfernen Sie die Schrauben "2" des zweiten Elektromotors.
5. Entfernen Sie den zweiten Elektromotor.

**Nur bei defektem Schaltmotor durchführen**

Sollte der Schaltmotor wegen eines Defekts entfernt werden, muss ein zusätzlicher Schritt durchgeführt werden:

1. Schalten Sie das Getriebe in den Leerlauf, indem Sie die Schaltgabeln "1" übereinander schieben: Verwenden Sie einen Schraubendreher, um die Schaltgabeln zu bewegen.
2. Der Rückwärtsgang darf nicht eingelegt werden.

ANMELDEN FÜR DIE ÜBERHOLUNG



Online anmelden

- › Gehen Sie auf www.actronics-gmbh.de und klicken Sie auf "Freie Suche".
- › Geben Sie dann "Easytronic" ein. Das Produkt wird auf dem Bildschirm angezeigt.
- › Klicken Sie auf "Produkt ansehen" und folgen Sie dem Drop-down-Menü.
- › Sie haben jetzt das richtige Produkt ausgewählt.
- › Klicken Sie nun auf "WEITER" und loggen Sie sich ein, um das Überholungsauftragsformular auszufüllen.
- › Drucken Sie das [Überholungsauftragsformular](#) aus.



Versenden

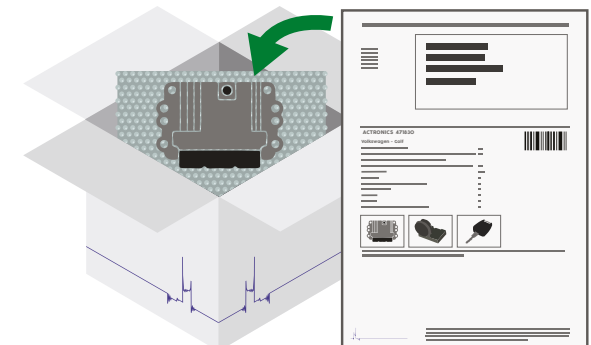
Wenn eine Easytronic zur Überholung vorgelegt wird, muss die TCU zusammen mit dem Kupplungsaktuator, den Elektromotoren und dem TCU-Kabelbaum eingesendet werden. Auf diese Weise kann das gesamte System getestet und eine komplette Systemüberholung durchgeführt werden.

Da die Kupplungspumpe sehr empfindlich ist, wird diese besser nicht mitgeschickt, um Transportschäden zu vermeiden. Demontieren Sie deshalb die Kupplungspumpe in folgender Weise, bevor Sie die TCU an uns senden.

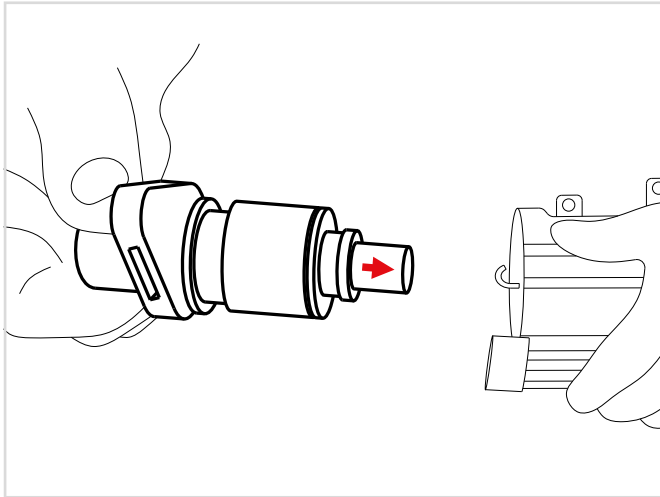


WICHTIG:

Legen Sie das ausgedruckte Überholungsauftragsformular mit dem Produkt in die Transportverpackung. Wir können das Produkt dann eindeutig identifizieren, wenn es in unserem Haus eintrifft.



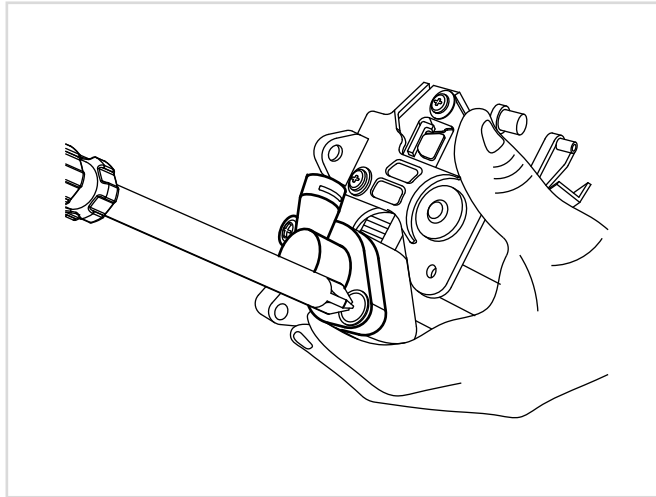
DER EINBAU DER EASYTRONIC-BAUTEILE NACH DER ÜBERHOLUNG



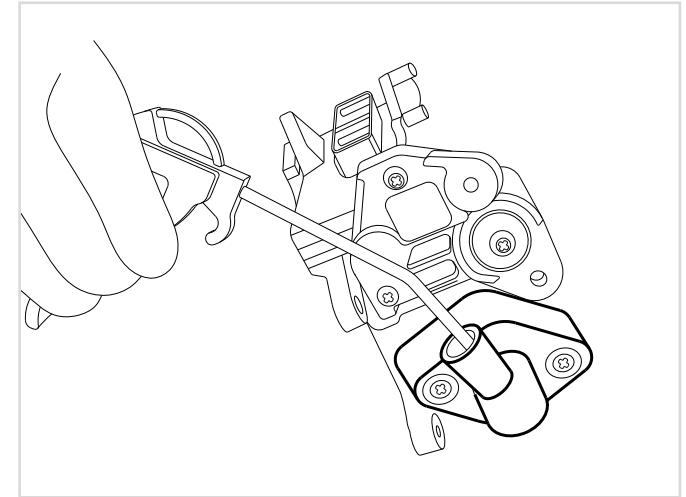
Die Kupplungspumpe

Wenn - um Transportschäden zu vermeiden - die Kupplungspumpe demontiert wurde, muss sie zunächst wieder montiert werden.

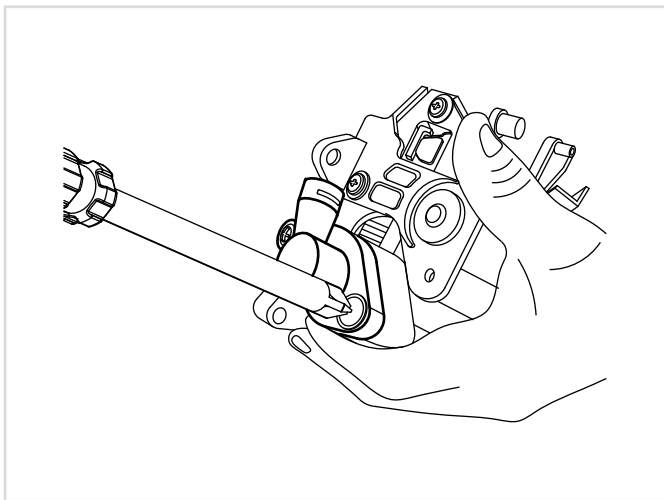
1. Ziehen Sie die Kolbenstange ganz heraus, wie mit dem roten Pfeil im Bild angezeigt.
2. Setzen Sie die Kupplungspumpe auf die TCU.



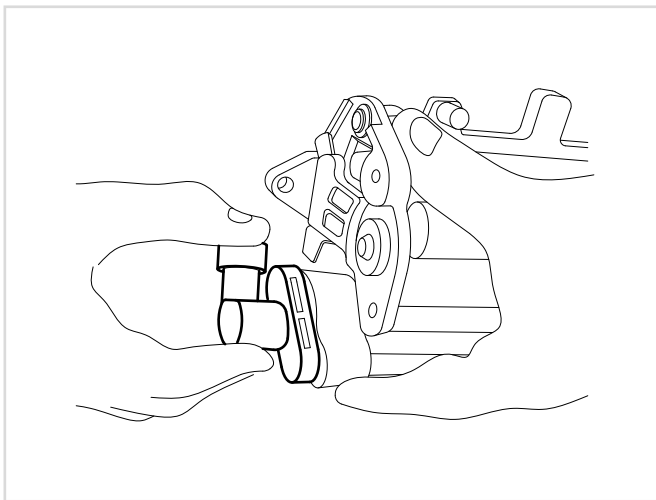
3. Schrauben Sie die Kupplungspumpe handfest an.



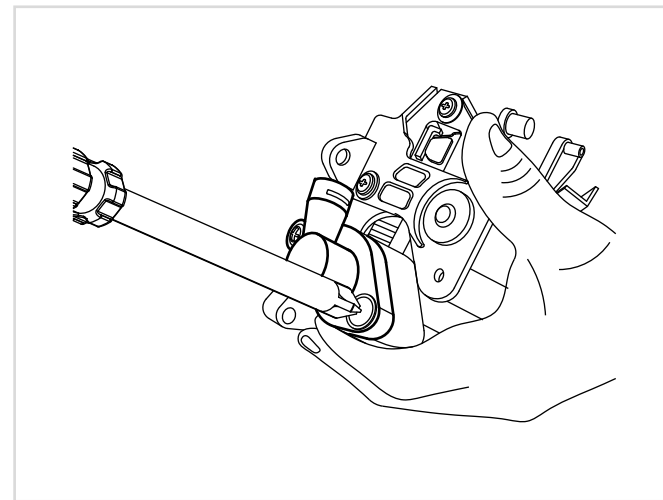
4. Die Kolbenstange muss wieder auf die Antriebsstange geklemmt werden. Durch das Einbringen von Luftdruck in den Pumpenausgang drückt der Kolben die Kolbenstange wieder auf die Antriebsstange. Sie hören ein Klicken, wenn die Kupplung sicher verriegelt ist.



5. Entfernen Sie die Schrauben der Kupplungspumpe.



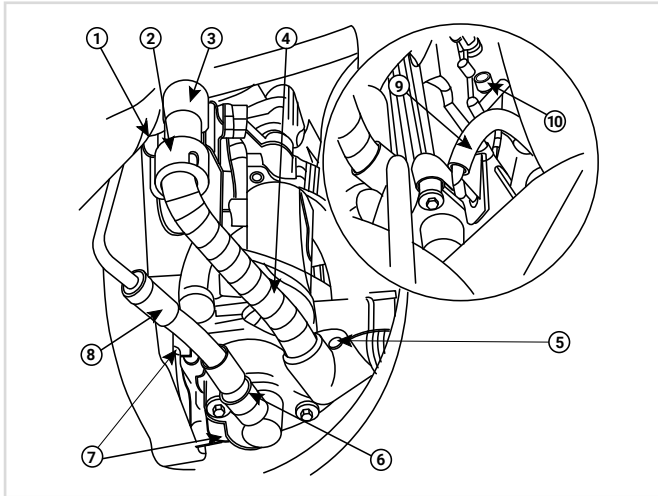
6. Ziehen Sie nun die Kupplungspumpe vorsichtig heraus, wie durch den roten Pfeil angezeigt.



7. Ist sichergestellt, dass die Kolbenstange korrekt montiert ist? Dann schrauben Sie die Kupplungspumpe endgültig fest.

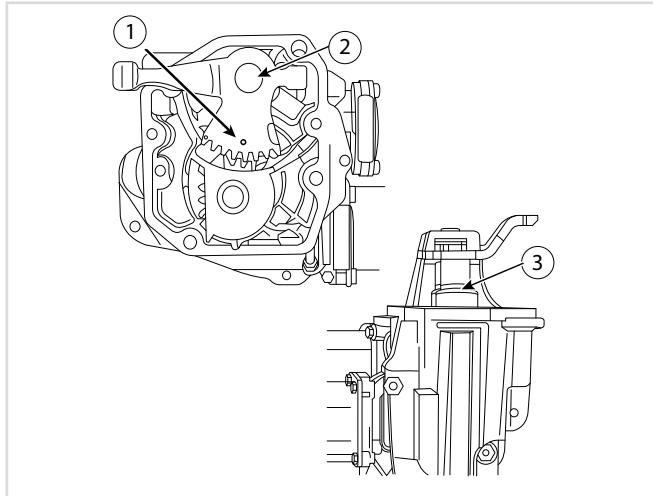
Bei **korrekter Montage** der Kolbenstange kann die Pumpe jetzt nur ein kleines Stück aus der TCU herausgezogen werden: Es ist dann Widerstand spürbar.

Die Kolbenstange ist **nicht richtig montiert**, wenn die Pumpe leicht aus der TCU herausgezogen werden kann.



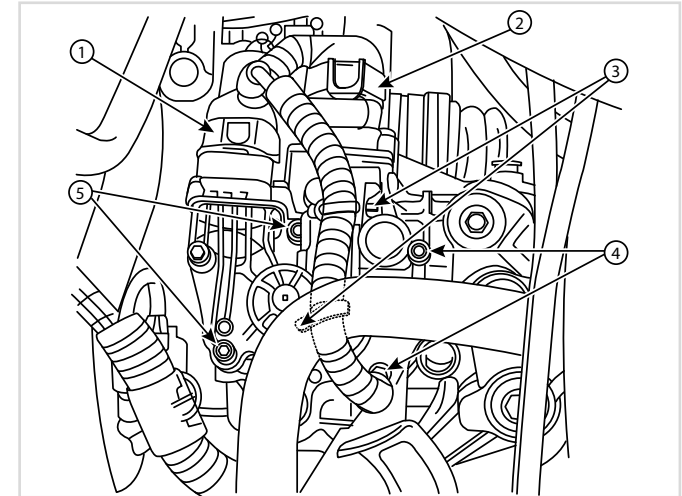
Die Easytronic

1. Befestigen Sie die Easytronic mit den Schrauben „1“, „7“ und „10“. Anzugsdrehmoment: 11 Nm.
2. Schieben Sie den Bremsflüssigkeitsversorgungsschlauch „8“ bis zum Anschlag auf den Anschluss des Kupplungsaktuators.
3. Drücken Sie die Kupplungsdruckleitung „6“ fest auf den Anschluss des Kupplungsaktuators, bis Sie ein Klicken hören und spüren.
4. Schließen Sie Kabelbaumstecker „2“ an die Easytronic an und verriegeln Sie den Stecker.
5. Befestigen Sie die Kabelbaumhalterungen „4“ und „5“ wieder.
6. Montieren Sie die untere Motorabdeckung (falls vorhanden).
7. Schließen Sie Kabelbaumstecker „3“ an die Easytronic an und verriegeln Sie den Stecker.



Der Schaltmotor (Gear Selector)

1. Richten Sie die Markierung „1“ der Schaltachse „2“ auf das Ritzel des Schaltmotors aus.
2. Stellen Sie die Schaltachse in die Neutralstellung. Die Nut „3“ ist dann sichtbar und entspricht dem Kragen der Buchse.



3. Montieren Sie den Schaltmotor mit einer **neuen** Dichtung und setzen Sie vier **neuen** Schrauben an den Stellen „4“ und „5“ ein. Anzugsdrehmoment: 11 Nm.
4. Befestigen Sie die Kabelbaumstecker „1“ und „2“ wieder am Schaltmotor. (Die Passung beider Stecker ist unterschiedlich, eine Verwechslung ist deshalb nicht möglich.)
5. Befestigen Sie den Kabelbaum mit 2 Kabelbindern an der Stelle „3“.

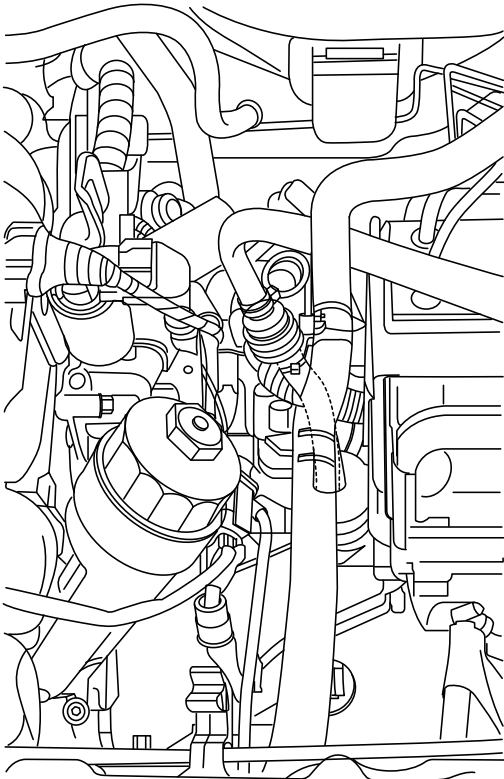
6. Nur für die Motoren Z13DT und Z13DTJ:

Bauen Sie die Crashbox und das Druckfüllrohr wieder ein. Montieren Sie dazu 4 Schrauben.

Der Kabelbaum

Weitere Details entnehmen Sie bitte der Ausbauanleitung.

DURCHFÜHRUNG VON ARBEITSVERFAHREN NACH DEM EINBAU



Kupplung entlüften

Die Entlüftung ist nicht nur nach der Installation, sondern auch zur Ortung von Leckage notwendig.

In Opcom befindet sich das Entlüftungsprogramm unter dem Menü (Programmierung). Es beschreibt jeden Schritt des Entlüftungsprozesses.

Die einfachste Art der Entlüftung ist es, ein Rückhaltegefäß (Flüssigkeitsbehälter mit 2 bar Druck) zu verwenden. Verwenden Sie immer mindestens Dot 4 Bremsflüssigkeit.

1. Nur für Motoren Z13DT und Z13DTJ:

Bauen Sie die Crashbox und das Druckfüllrohr aus. Entfernen Sie dazu 4 Schrauben.

2. Entfernen Sie die Ventilkappe vom Entlüftungsventil des Verteilers.
3. Schließen Sie einen Schlauch mit einem geeigneten Bremsflüssigkeitsauffangbehälter an das Entlüftungsventil an.
4. Entfernen Sie die Abdeckung des Hydraulikflüssigkeitsbehälters.
5. Schrauben Sie den Bremsentlüftungsadapter auf den Hydraulikflüssigkeitsbehälter.
6. Schließen Sie das Diagnosegerät TECH 2 an und wählen Sie im Hauptmenü (Automatische Diagnose).
7. Wählen Sie die entsprechende automatische Identifizierung aus.
8. Wählen Sie (Übertragung) im Menü (Systemauswahl).
9. Wählen Sie automatische Identifizierung (Easytronic (MTA)).
10. Wählen Sie im Menü (Übertragung) die Option (Weitere Funktionen).
11. Wählen Sie im Menü (Weitere Optionen) die Option (Kupplungshydraulik entlüften).
12. Holen Sie die Programmierfreigabe von TIS 2000 ein.
13. Schließen Sie die TECH 2 erneut an.
14. Wählen Sie im Menü (Weitere Optionen) nochmals (Kupplungshydraulik entlüften).
15. Folgen Sie der weiteren Menüstruktur von TECH 2 bis zum Ende des Programms.

16. Nur für Motoren Z13DT und Z13DTJ:

Bauen Sie die Crashbox und das Druckfüllrohr wieder ein. Montieren Sie dazu 4 Schrauben.

17. Befestigen Sie die Ventilkappe am Entlüftungsventil des Verteilers.
18. Schrauben Sie den Deckel auf den Hydraulikflüssigkeitsbehälter.
19. Löschen Sie den Fehlercodespeicher, machen Sie eine Probefahrt und lesen Sie den Fehlercodespeicher aus.

Bestimmung des Antastpunktes für die Kupplung

1. Schließen Sie das Diagnosegerät TECH 2 an.
2. Wählen Sie die entsprechende automatische Identifizierung aus.
3. Wählen Sie (Übertragung) aus dem Menü (Systemauswahl).
4. Wählen Sie die automatische Identifizierung (Easytronic (MTA)).
5. Wählen Sie im Menü (Übertragung) die Option (Weitere Funktionen).
6. Wählen Sie (Antastpunktbestimmung) im Menü (Weitere Funktionen).
7. Holen Sie die Programmierfreigabe von TIS 2000 ein.
8. Wählen Sie im Menü (Weitere Funktionen) nochmals (Antastpunktbestimmung).
9. Folgen Sie der weiteren Menüstruktur von TECH 2.

Übertragungsparameter anlernen

Nach der Neuinstallation des Easytronic-Systems müssen die Übertragungsparameter korrekt angelernt werden:

1. Schließen Sie das Diagnosegerät TECH 2 an.
2. Wählen Sie die entsprechende automatische Identifizierung aus.
3. Wählen Sie (Übertragung) im Menü (Systemauswahl).
4. Wählen Sie die automatische Identifizierung (Easytronic (MTA)).
5. Wählen Sie im Menü (Übertragung) die Option (Weitere Funktionen).

6. Wählen Sie (Übertragungsparameter anlernen) im Menü (Weitere Funktionen).
7. Holen Sie die Programmierfreigabe von TIS 2000 ein.
8. Wählen Sie im Menü „Weitere Funktionen“ nochmals „Übertragungsparameter anlernen“.
9. Folgen Sie der weiteren Menüstruktur von TECH.



FORD DURASHIFT

EST

Handgeschaltete Getriebe werden oft automatisiert, was eigentlich eine sehr gute Lösung ist, weil man im Prinzip jedes Auto mit dem gleichen handgeschalteten Getriebe aufbauen kann. Das Einzige, was man noch zufügen muss, um daraus ein Automatikgetriebe zu machen, ist etwas Mechatronik, die die Kupplung und die Gänge betätigt, wie es zum Beispiel bei der Ford Durashift der Fall ist. Problem gelöst!



FORD FIESTA V 2001-2008

Ford Durashift - EST



FORD FUSION 2002-2012

Ford Durashift - EST



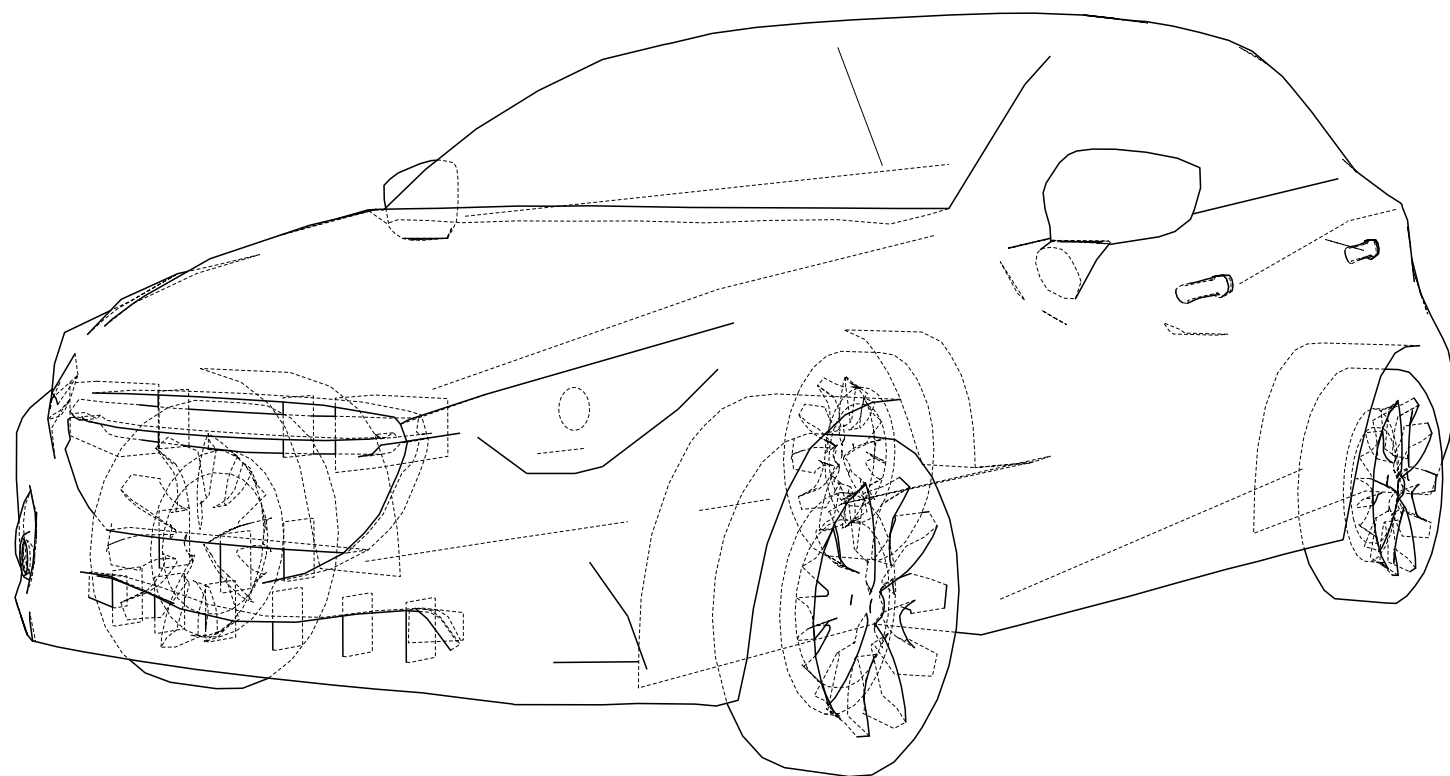
MAZDA 2 2003-2007

Ford Durashift - EST



MAZDA 2 2007-2014

Ford Durashift - EST





BEKANNTE PROBLEME

- › Die Ganganzeige im Display zeigt "--" oder "N" an
- › Die Warnleuchte "Antriebsstrang" leuchtet auf
- › Das Fahrzeug wechselt in den Notlauf
- › Das Getriebe schaltet nicht mehr
- › Das Getriebe schaltet willkürlich auf "N" oder in einen unlogischen Gang
- › Das Fahrzeug springt nicht an



ÜBERHOLUNG MÖGLICH

OBD II	Beschreibung
P0810	Fehler bei der Kupplungspositionssteuerung
P0919	Fehler bei der Schaltpositionssteuerung
-	Die Warnleuchte "Antriebsstrang" leuchtet auf
-	Die Ganganzeige im Display zeigt "-" an



ÜBERHOLUNG EVENTUELL MÖGLICH ZUSÄTZLICHE DIAGNOSE ERFORDERLICH

OBD II	Beschreibung
P0614	ECM / TCM inkompatibel

Eine Überholung ist nur bei Benzinmodellen möglich. Senden Sie in diesem Fall bitte die ECU mit!

P0919-20-TCM	CAN-Fehler bei Ganghebel
--------------	--------------------------

Bei diesen und anderen Fehlern im Zusammenhang mit dem Gangwählhebel kann das Problem sowohl an der TCU als auch am Wählhebel liegen. Nehmen Sie in diesem Fall bitte Kontakt mit unserem Kundendienst.

Sie werden möglicherweise gebeten, sowohl die TCU als auch den Wählhebel einzusenden.

P0915	Getriebebeschaltposition Schaltkreisbereich/Leistung
P0916	Getriebebeschaltposition Schaltkreis niedrig
P0917	Getriebebeschaltposition Schaltkreis hoch
P2793	Schaltkreis-Schaltungsrichtung/Leistung
P2794	Schaltkreis-Schaltungsrichtung niedrig
P2795	Schaltkreis-Schaltungsrichtung hoch

Diese Fehlercodes erscheinen häufig, wenn es ein Problem mit der Verkabelung des Durashift-Systems gibt. Prüfen Sie insbesondere den Kabelbaum zwischen den Schaltmotoren und der Mechatronik.

Ist die Verkabelung wirklich in Ordnung? Dann ist womöglich doch der Schaltmotor defekt. In diesem Fall muss die Mechatronik noch überholt werden.

Wenden Sie sich im Zweifelsfall bitte an unseren Kundendienst:

Telefon: 05924 783499

WhatsApp: +31(0)6-31284892



KEINE ÜBERHOLUNG MÖGLICH

OBD II	Beschreibung
P1750	Maximal angepasster (EPC) Druck für Rückwärtsgang

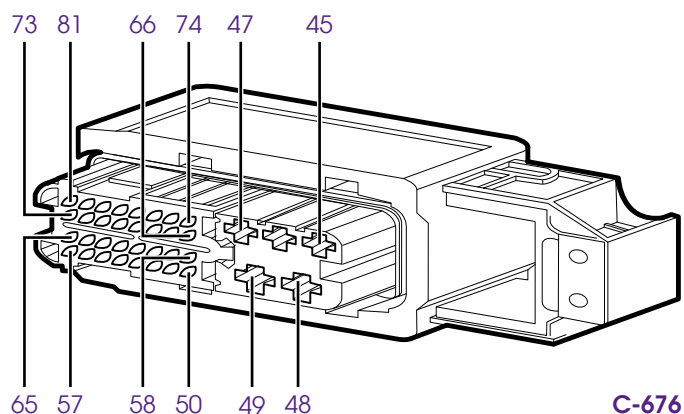
Dieses Problem hat in der Regel eine mechanische Ursache. Überprüfen Sie das Getriebe sorgfältig auf Beschädigungen/Verschleiß. Darüber hinaus kann verschmutzte Hydraulikflüssigkeit die Ursache sein. Weitere Informationen dazu finden Sie im Kapitel "Allgemeine Funktion" auf Seite 115.



PINBELEGUNG FÜR STECKER 1 DER TCU (C-676)

Pin 45	K-Leitung
Pin 47	Stromversorgung 12 V + 15
Pin 48	Masse 31
Pin 49	Stromversorgung 12 V + 30
Pin 52	Bremslichtschalter
Pin 54	CAN hoch
Pin 56	CAN niedrig
Pin 57	Ergänzung durch Pin 74 (unterbrochen durch ECU-Prüfimpulse)
Pin 59	Alarmschalter Vordertür
Pin 61	Link CAN hoch
Pin 63	Link CAN niedrig
Pin 74	Handschaltmodus = Impulsfolge bis 12 V Automatikbetrieb = Impulsfolge bis 10 V
Pin 76	Daten Burst-Signal
Pin 77	Takt Burst-Signal
Pin 78	Start Signal

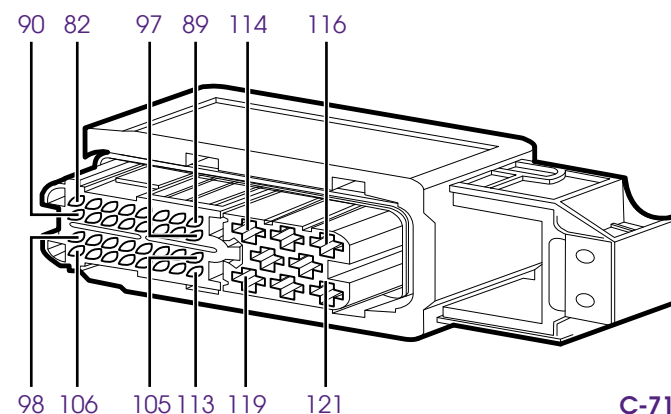
Die **fett gedruckten Pin-Nummern** beziehen sich auf den Wählhebel, mit dem bei Bedarf manuell geschaltet werden kann. Siehe auch den Schaltplan für beide Typen (2-adrig oder 4-adrig)



C-676

PINBELEGUNG FÜR STECKER 2 DER TCU (C-712)

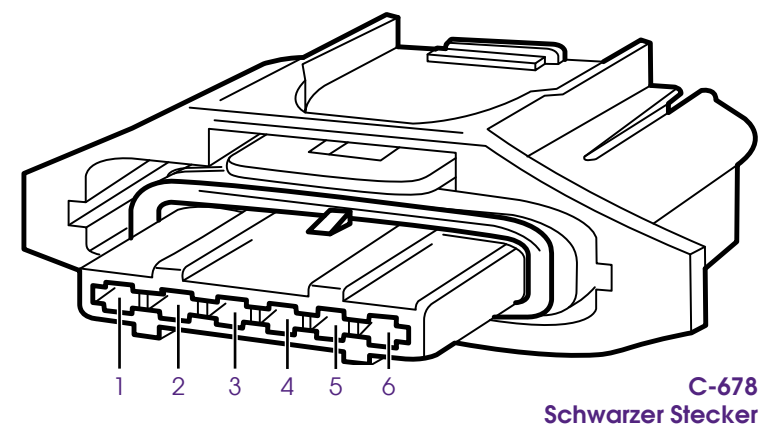
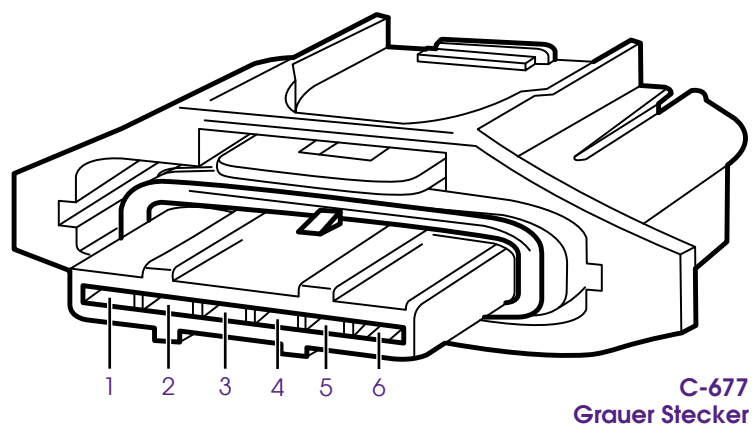
Pin 106	Sensor-Eingang 2 (Zähler)
Pin 107	Sensor-Eingang 1 (Richtung)
Pin 108	Sensor-Eingang 2 (Zähler)
Pin 109	Sensor-Eingang 1 (Richtung)
Pin 114	Masse Motor
Pin 115	Masse Motor
Pin 116	Stromversorgung 12 V Motor
Pin 117	Stromversorgung 12 V Motor
Pin 118	Stromversorgung 12 V Sensor
Pin 119	Stromversorgung 12 V Sensor
Pin 120	Masse Sensor
Pin 121	Masse Sensor



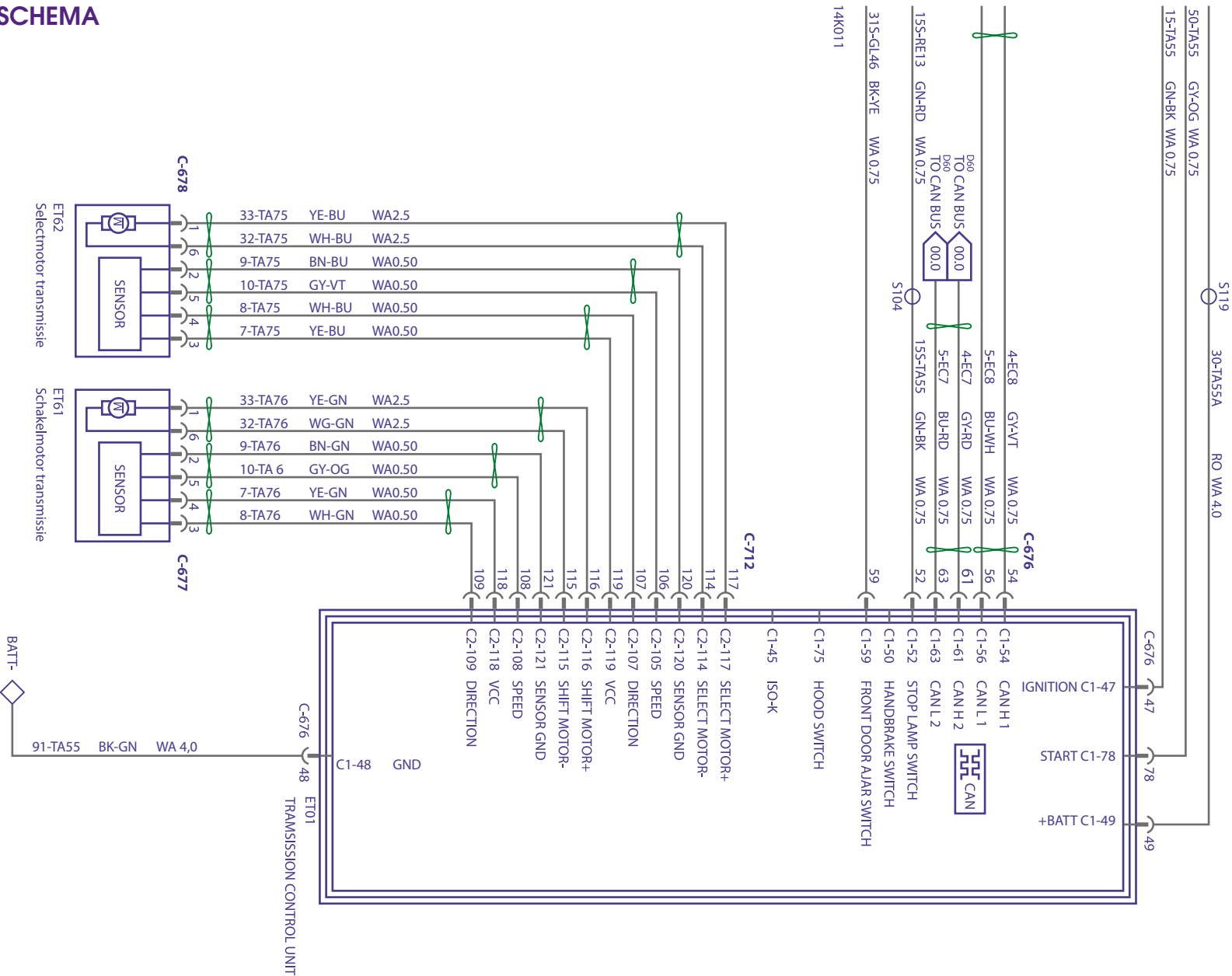
C-712

PINBELEGUNG FÜR DIE STECKER DER SCHALTMOTOREN (C-677 UND C-678)

Pin 1	Stromversorgung 12 V Motor
Pin 2	Masse Sensor
Pin 3	Stromversorgung 12 V Sensor
Pin 4	Sensor-Ausgang 1 (Richtung)
Pin 5	Sensor-Ausgang 2 (Zähler)
Pin 6	Masse Motor



ELEKTRISCHES SCHEMA



ALLGEMEINE FUNKTION



Das Durashift-System ist ein sogenanntes automatisiertes Schaltgetriebe, das auf dem 5-Gang-Schaltgetriebe iB5 von Ford basiert. Das Durashift-Getriebe ermöglicht sowohl automatisches Schalten als auch Schalten mit dem Wählhebel. In beiden Fällen wird die Kupplung automatisch betätigt.

Zur hydraulischen Trennung treibt ein Elektromotor eine Hydraulikpumpe im Kupplungs-
aktuator an. Das Getriebe schaltet über die beiden Elektromotoren im Schaltaktuator:

den Wahlmotor und den Schaltmotor. Der Wahlmotor wählt die Schaltfläche aus und der Schaltmotor schaltet in den Gang.

Das System wird von der TCU (Transmission Control Unit) gesteuert, die am Kupplungsaktuator montiert ist und über den Kabelbaum mit dem Schaltaktuator und der Fahrzeugverkabelung verbunden ist.

Mit dem Wählhebel kann der Fahrer wählen, ob er automatisch oder manuell schalten möchte. Außerdem können damit der Rückwärtsgang und die Neutralstellung gewählt werden. Beim manuellen Schalten wird mit dem Wählhebel hoch- und runtergeschaltet.

Mögliche Ursachen für Getriebeprobleme

Ein nicht funktionierendes Durashift-Getriebe bedeutet nicht automatisch, dass elektrische Bauteile defekt sind. Wir können daher drei spezifische Bauteile benennen, die unter Umständen ausfallen können:

1. Kupplung / Druckgruppe

Eine Kupplung unterliegt immer Verschleiß, sodass es ratsam ist, zuerst einmal die Kupplung und die Druckgruppe zu überprüfen, bevor man sich auf den Rest des Getriebes konzentriert. Da die Kupplung automatisch betätigt wird, merkt der Fahrer nicht, dass die Kupplung zu verschleiben beginnt oder schlechter funktioniert. Für den Laien scheint die Automatik „plötzlich“ defekt zu sein.

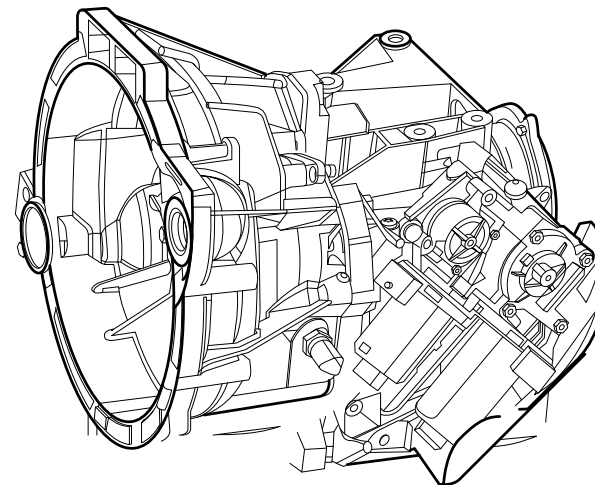
2. Hydraulikflüssigkeit

Uns sind viele Fälle bekannt, in denen ein System, das über Jahre nicht gewartet wurde, durch sorgfältiges Spülen und Entlüften wieder funktionstüchtig gemacht werden konnte. Das Spülen und Entlüften des Hydraulikkreislaufs hat noch weitere Vorteile: Mögliche Fehlfunktionen des Kupplungsaktuators lassen sich relativ leicht erkennen (siehe auch „Die Mechatronik im Detail“). Das Entlüftungsverfahren ist nämlich so umfangreich, dass bei der Ansteuerung des Kupplungsaktuators Abweichungen sehr einfach festzustellen sind. Oftmals funktioniert dieser Aktuator nicht mehr richtig.



3. Kurbelwellensensor

Ein Tipp von uns: Prüfen Sie sorgfältig, ob der Kurbelwellensensor kontinuierlich seine Arbeit verrichtet. Stockende Kurbelwellensensoren kommen des Öfteren vor. Auch dann erscheint das häufig vorkommende „N“ im Display. Sie werden sicher nicht gerne erst das gesamte Getriebe ausbauen und die Mechatronik zur Überholung einsenden, um schließlich dahinterzukommen, dass ein einfacher Sensor defekt ist...



Probleme wegen verschmutzter Hydraulikflüssigkeit

Leider wird oft versäumt, die Hydraulikflüssigkeit regelmäßig auszuwechseln. Vielen ist nicht bewusst, dass veraltete bzw. verschmutzte Hydraulikflüssigkeit viele Probleme verursachen kann. Bewegliche Teile können übermäßig verschleiben und damit zu Undichtigkeiten führen. Es ist auch möglich, dass bestimmte Kanäle verstopfen.

Manchmal können diese Probleme durch Spülen und Entlüften des Systems mit einem geeigneten Diagnosegerät gelöst werden. Allerdings kann es auch schon zu einem übermäßigen Verschleiß gekommen sein.

DIE MECHATRONIK IM DETAIL

Die Mechatronik besteht alles in allem aus drei verschiedenen Teilen: der Durashift (dem eigentlichen mechatronischen Teil), dem Schaltmotor und dem Wählhebel. Leider wird der Name "Durashift" in diversen Dokumentationen abwechselnd für das System als Ganzes oder nur zur Bezeichnung des mechatronischen Teils verwendet. Achten Sie also darauf, was genau gemeint ist!

Durashift

Durashift ist der Name der Mechatronik, die die Kupplung und den Schaltmotor ansteuert. Das Bauteil besteht aus einer TCU, einem Kupplungsaktuator und einem Elektromotor.



Der anfälligste Teil der Durashift ist der Kupplungsaktuator. Er ist in einem Kunststoffgehäuse montiert und kann schnell auslaufen. Wenn Sie vermuten, dass der Kupplungsaktuator undicht ist, führen Sie dann stets den

empfohlenen Entlüftungsprozess durch (siehe weiter unten in dieser Dokumentation auf Seite 124). Der Kupplungsaktuator wird bei einem Defekt undicht sein.

Der Schaltmotor (Gear Selector)



Der Schaltmotor besteht aus zwei Elektromotoren. Mit diesen Elektromotoren werden die Gänge gewählt. Wie bereits erläutert, werden beide Motoren durch die TCU angesteuert, die sich in der Durashift befindet.

Der Schaltmotor wird noch „althergebracht“ durch die TCU gesteuert. Das bedeutet, dass keine CAN-Nachrichten verwendet werden, sondern Strom, Masse und Signale für Richtung und Zeit. Da beide Signale

notwendig sind, um diese „intelligenten“ Elektromotoren zu aktivieren, ist es leider nicht möglich, Strom und Masse zu verbinden, um die Elektromotoren selbst zu testen.



Möchten Sie selbst prüfen, ob das Signal noch gesendet wird?

Unter „Pinbelegung“ auf Seite 112 können Sie sehen, welche Pins im TCU-Stecker für den Gangwählhebel vorgesehen sind.

So sollte sich beispielsweise das Signal an Pin 76 ändern, wenn der Wählhebel von "N" auf "R" gestellt wird.

An Pin 74 sollte im Handschaltmodus eine Impulsfolge bis 12 V sichtbar sein, während die Impulsfolge im Automatikbetrieb auf 10 V sinkt.

Der Gangwählhebel

Der Gangwählhebel verursacht gelegentlich seltsame Fehlfunktionen. Der Mechanismus ist nämlich nicht komplett mechanisch, wie bei einem normalen Schaltgetriebe: Der Wählhebel betätigt die Gänge, indem er ein elektrisches Signal (also keine CAN-Nachricht!) an die TCU in der Durashift sendet. Es ist also vielmehr eine Art Joystick. Das gesendete Signal hängt von der Stellung ab, in der sich der Wählschalter befindet. Oftmals wird ein Fehler angezeigt, sobald die Kontaktstellen abgenutzt sind: Es wird dann kein richtiges Signal mehr an die TCU gesendet.



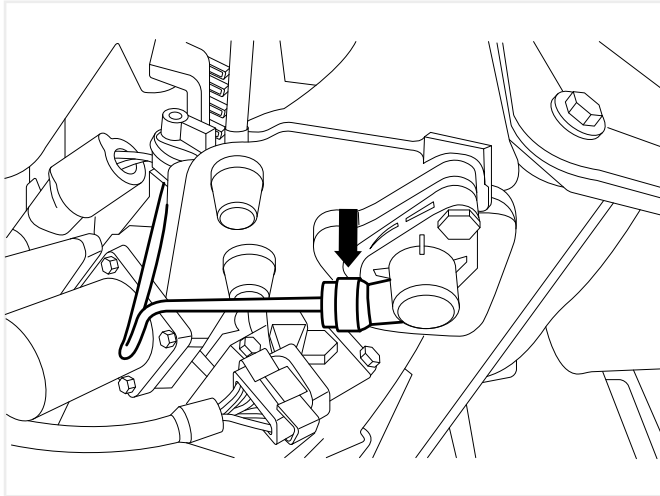
Unterschiede gegenüber Bosch Easytronic

Dass Ford den Namen "Durashift" gewählt hat, bedeutet natürlich nicht, dass das Easytronic-System von Bosch plötzlich ganz anders funktioniert. Tatsächlich wurden die Bauteile alle unverändert übernommen! Denjenigen, die bereits mit der Easytronic vertraut sind, wird also vieles bei der Durashift bekannt vorkommen.

Echte Unterschiede kann man vielmehr bei der Montage der Bauteile finden. Ford hat die Mechatronik für ein Getriebe aus eigenem Haus konzipiert, sodass sich die Einbaulage von Opel unterscheidet. Dadurch wurde auch

die Verkabelung leicht modifiziert: Während Opel immer einen Standard-Kabelbaum verwendet, hat Ford einige Variationen.

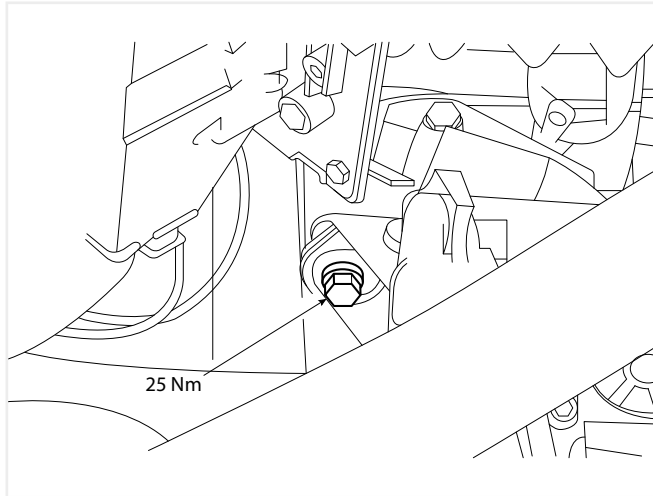
DER AUSBAU DER DURASHIFT-BAUTEILE



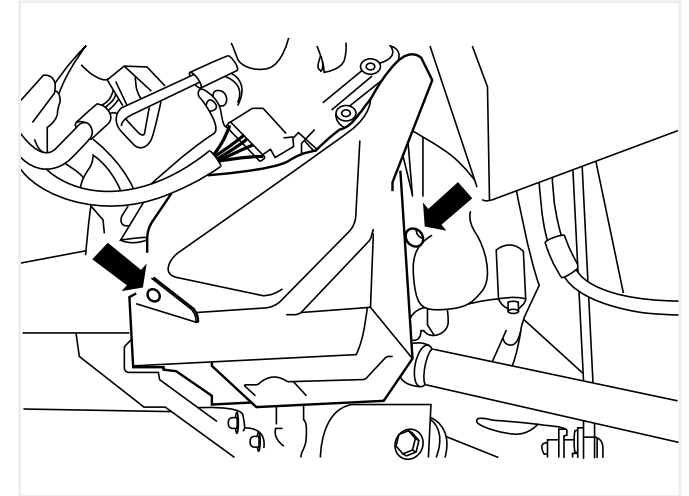
Die Durashift

Die Durashift ist im Motorraum am linken vorderen Längsträger befestigt.

1. Entfernen Sie die Abdeckung des Hydraulikflüssigkeitsbehälters.
2. Lösen und entfernen Sie den Kabelbaumstecker von der Durashift.
3. Stellen Sie einen Auffangbehälter für die Bremsflüssigkeit bereit.
4. Entfernen Sie die Federklemme vom Bremsflüssigkeitsversorgungsschlauch und ziehen Sie diesen heraus. Fangen Sie die austretende Bremsflüssigkeit auf.



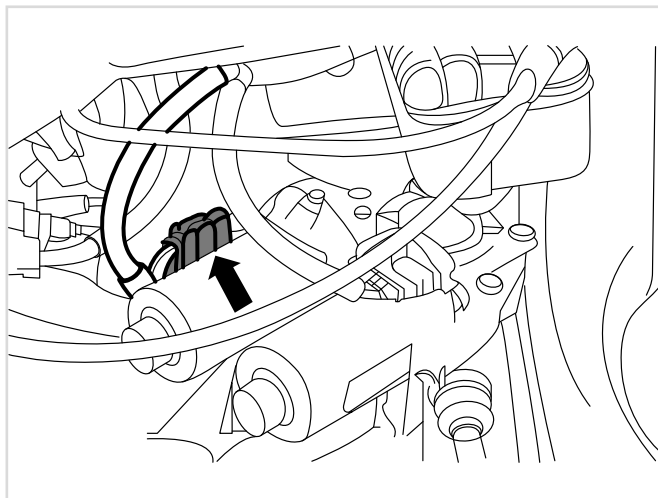
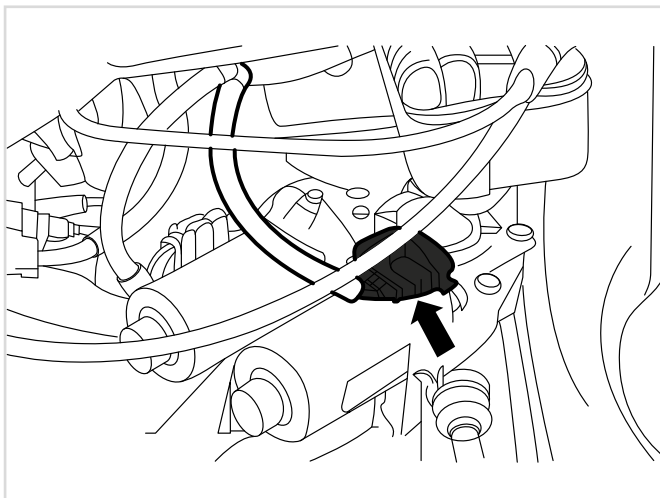
5. Bauen Sie den Kupplungsaktuator zusammen mit der TCU aus, indem Sie die Schraube des Kupplungsaktuators lösen.



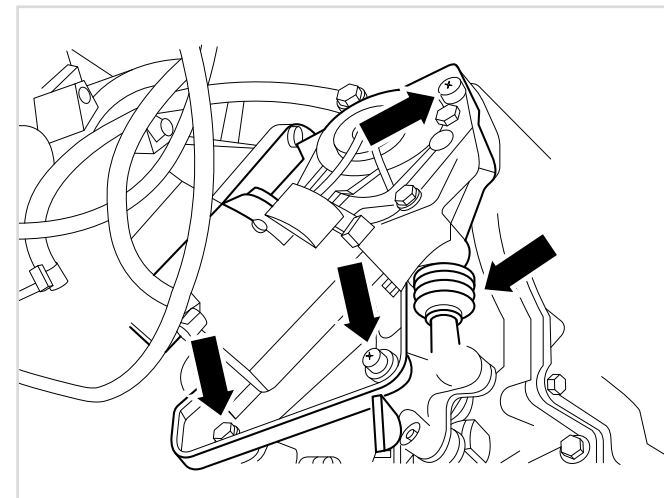
Der Schaltmotor (Elektromotoren)

Der Schaltmotor wird am besten von unten demontiert. Es wird daher der Einsatz einer Hebebühne empfohlen.

1. Entfernen Sie die Abdeckung des Schaltaktuators.

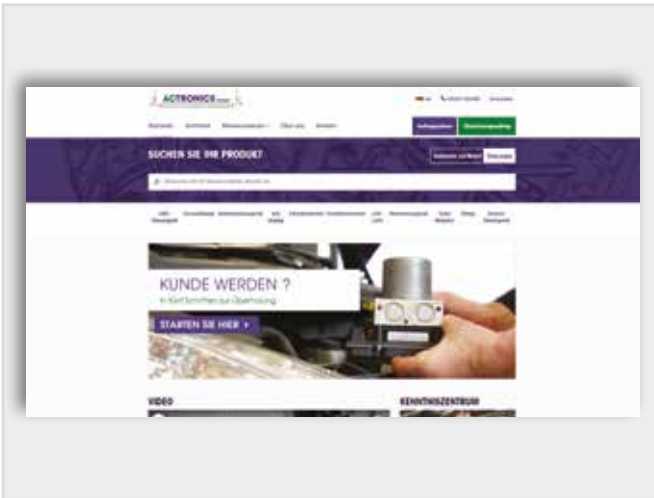


2. Ziehen Sie beide Stecker vom Schaltaktuator ab:
Der schwarze Stecker befindet sich auf einem Elektromotor, der graue Stecker ist seitlich an einem Elektromotor angebracht (siehe Bilder weiter oben).



3. Klicken Sie die schwarze "Schale" der Steuerstange aus der "Kugel" der Kugelukplung.
4. Lösen Sie die drei Befestigungsschrauben und entfernen Sie den Schaltaktuator mit der Grundplatte vom Getriebe.

ANMELDEN FÜR DIE ÜBERHOLUNG



Online anmelden

- › Gehen Sie auf www.actronics-gmbh.de und klicken Sie auf "Freie Suche".
- › Geben Sie dann "Durashift" ein. Das Produkt wird auf dem Bildschirm angezeigt.
- › Klicken Sie auf "Produkt ansehen" und folgen Sie dem Drop-down-Menü.
- › Sie haben jetzt das richtige Produkt ausgewählt.
- › Klicken Sie nun auf "WEITER" und loggen Sie sich ein, um das Überholungsauftragsformular auszufüllen.
- › Drucken Sie das [Überholungsauftragsformular](#) aus.



Versenden

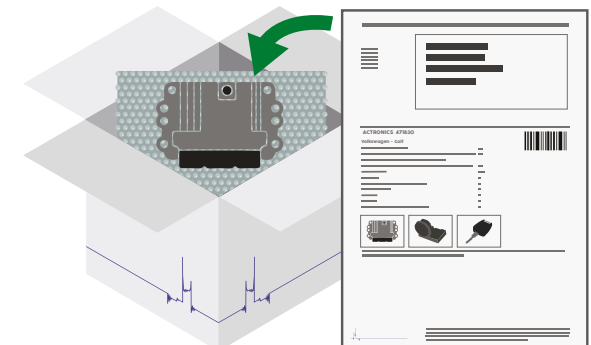
Wenn eine Durashift zur Überholung vorgelegt wird, muss die TCU zusammen mit dem Kupplungsaktuator, den Elektromotoren und dem TCU-Kabelbaum eingesendet werden. Auf diese Weise kann das gesamte System getestet und eine komplette Systemüberholung durchgeführt werden.

Da die Kupplungspumpe sehr empfindlich ist, wird diese besser nicht mitgeschickt, um Transportschäden zu vermeiden. Demontieren Sie deshalb die TCU in folgender Weise, bevor Sie die TCU an uns senden. Nutzen Sie hierfür die Einbauanleitung welche auf Seite 120 beschrieben steht.

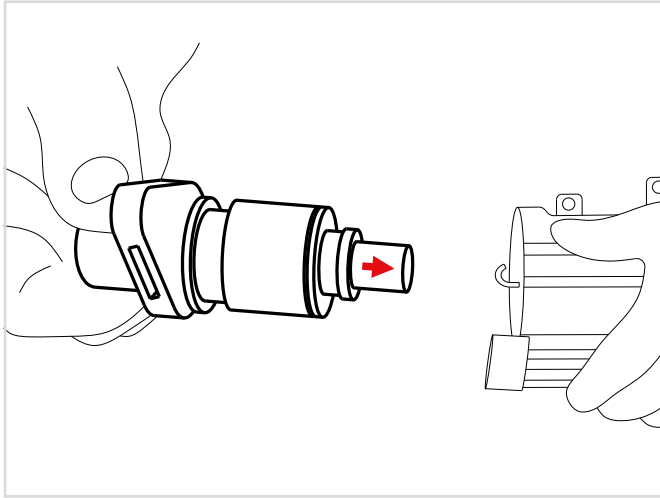


WICHTIG:

Legen Sie das ausgedruckte Überholungsauftragsformular mit dem Produkt in die Transportverpackung. Wir können das Produkt dann eindeutig identifizieren, wenn es in unserem Haus eintrifft.



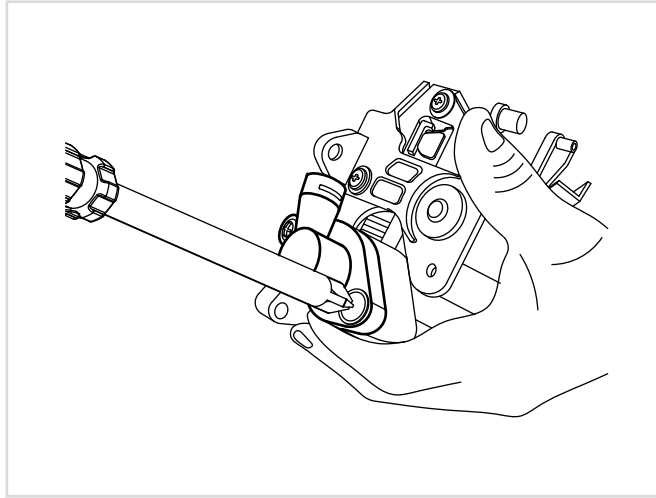
DER EINBAU DER DURASHIFT-BAUTEILE NACH DER ÜBERHOLUNG



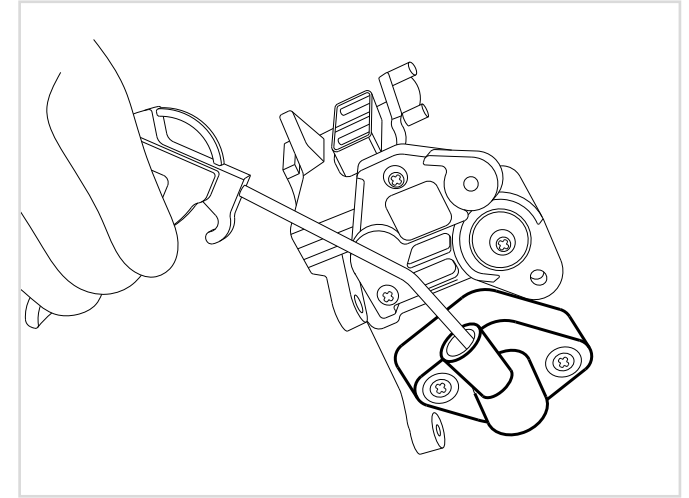
Die Kupplungspumpe

Wenn - um Transportschäden zu vermeiden - die Kupplungspumpe demontiert wurde, muss sie zunächst wieder montiert werden:

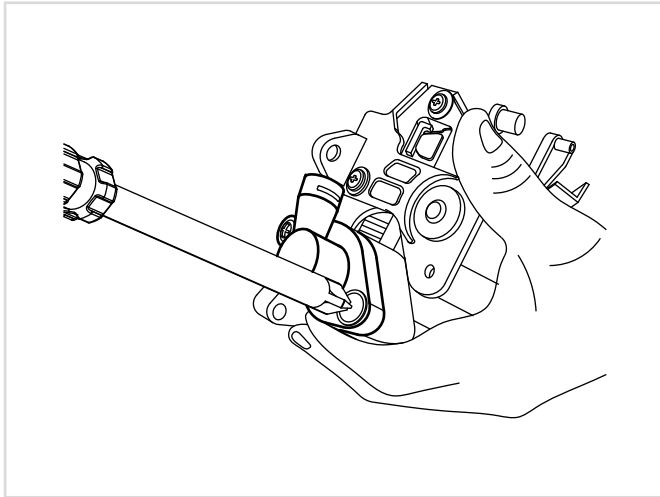
1. Ziehen Sie die Kolbenstange ganz heraus, wie mit dem roten Pfeil im Bild angezeigt.
2. Setzen Sie die Kupplungspumpe auf die TCU.



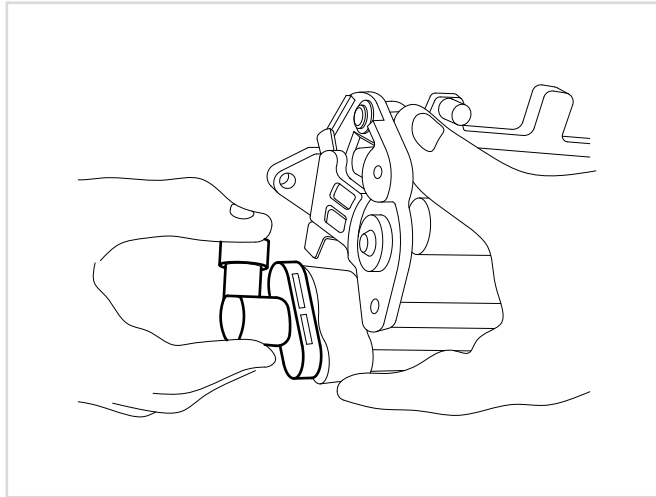
3. Schrauben Sie die Kupplungspumpe handfest an.



4. Die Kolbenstange muss wieder auf die Antriebsstange geklemmt werden. Durch das Einbringen von Luftdruck in den Pumpenausgang drückt der Kolben die Kolbenstange wieder auf die Antriebsstange. Sie hören ein Klicken, wenn die Kupplung sicher verriegelt ist.



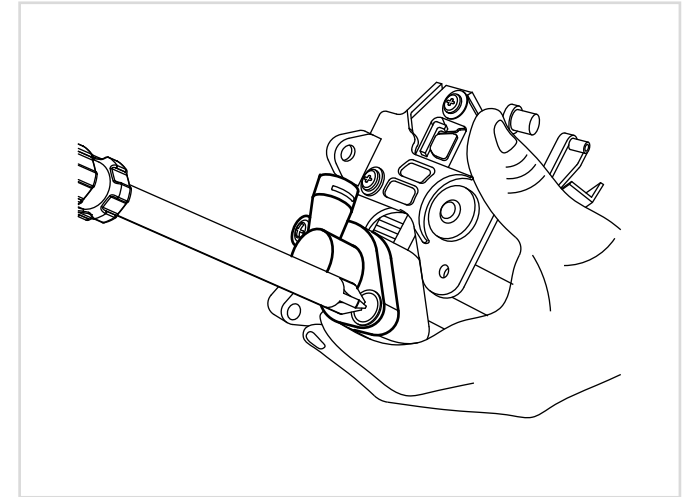
5. Entfernen Sie die Schrauben der Kupplungspumpe



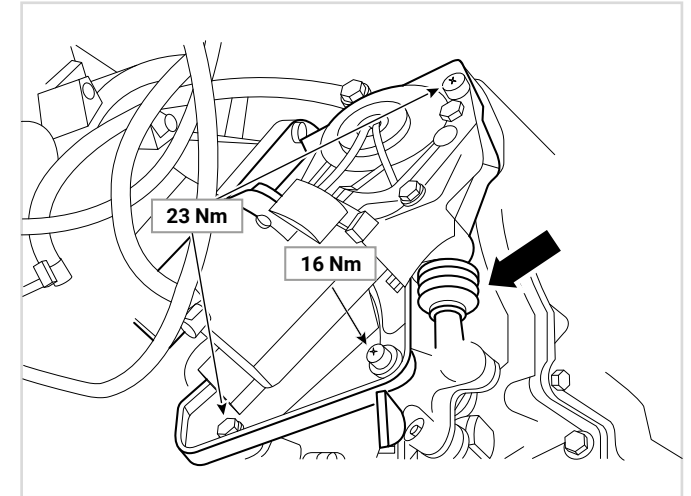
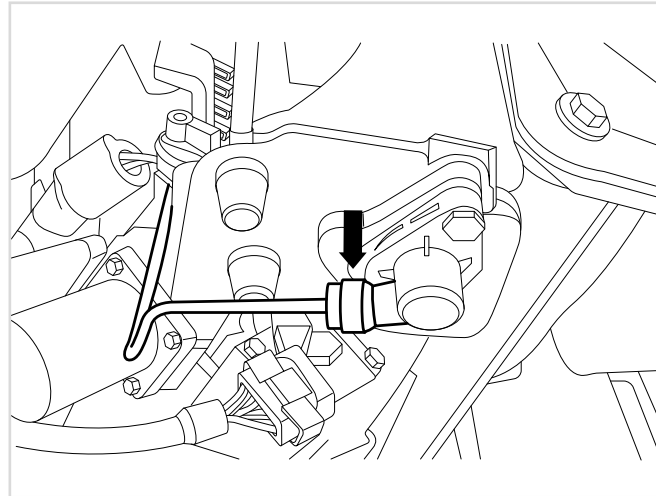
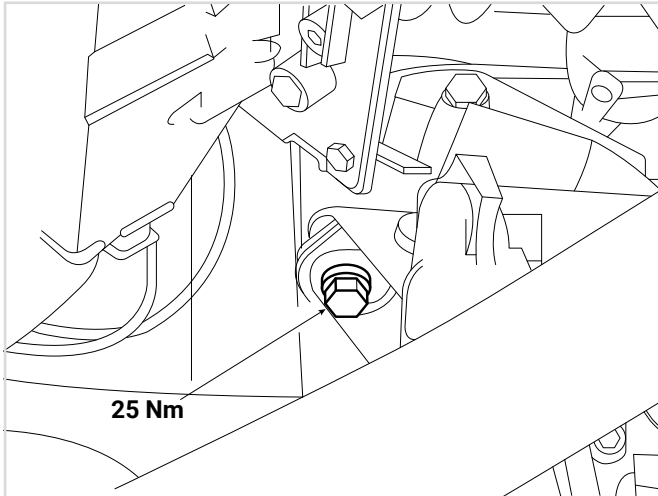
6. Ziehen Sie nun die Kupplungspumpe vorsichtig heraus, wie durch den roten Pfeil angezeigt.

Bei **korrekter Montage** der Kolbenstange kann die Pumpe jetzt nur ein kleines Stück aus der TCU herausgezogen werden: Es ist dann Widerstand spürbar.

Die Kolbenstange ist **nicht richtig montiert**, wenn die Pumpe leicht aus der TCU herausgezogen werden kann.



7. Ist sichergestellt, dass die Kolbenstange korrekt montiert ist? Dann schrauben Sie die Kupplungspumpe endgültig fest.

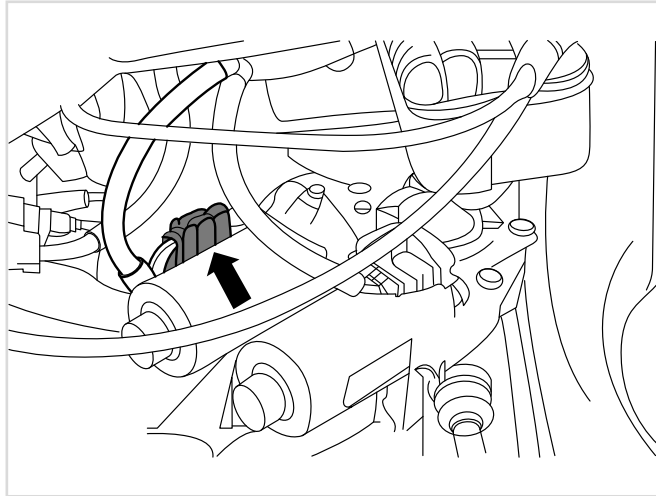
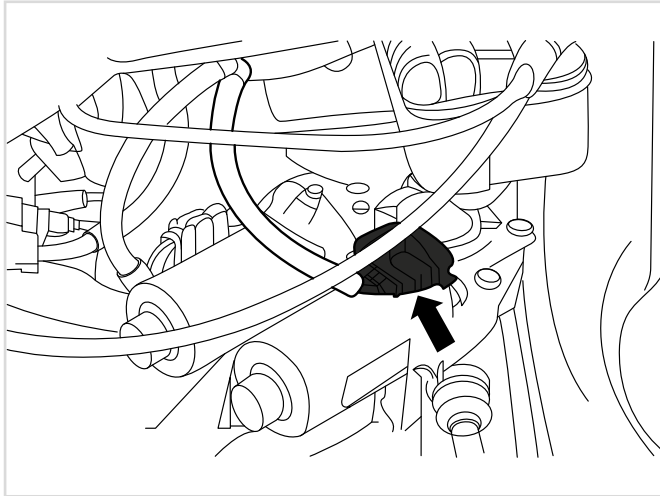


Die Durashift

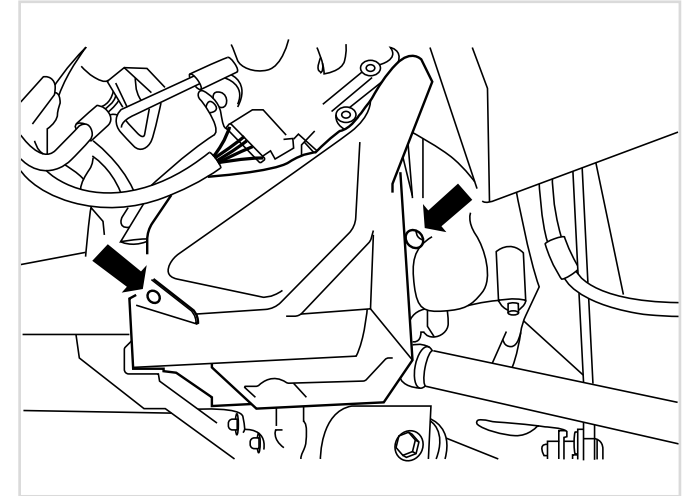
1. Bauen Sie den Kupplungsaktuator zusammen mit der TCU ein, indem Sie die Kupplungsaktuator-Schraube festziehen. Anzugsdrehmoment: 25 Nm.
2. Setzen Sie den Bremsflüssigkeitsversorgungsschlauch am Anschluss wieder ein und montieren Sie die Federklemme.
3. Montieren Sie den Kabelbaumstecker der Durashift.

Der Schaltmotor (Elektromotoren)

1. Montieren Sie den Schaltmotor, indem Sie die 3 Schrauben anziehen. Die korrekten Anzugsdrehmomente sind in der Abbildung aufgeführt.
2. Klicken Sie die schwarze "Schale" der Steuerstange wieder auf die "Kugel" der Kugelpkupplung.

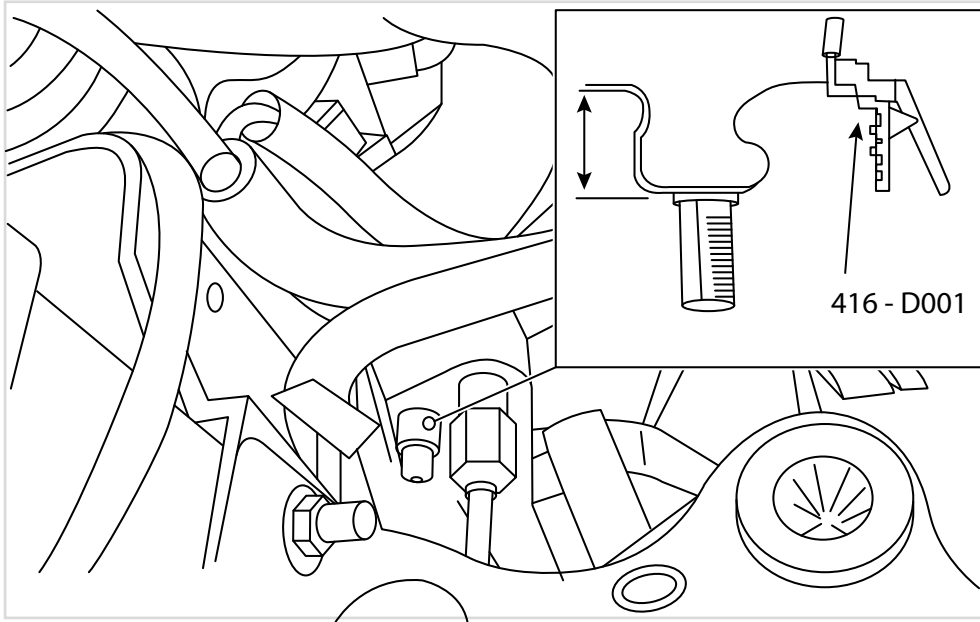


3. Befestigen Sie beide Stecker am Schaltaktuator:
Der schwarze Stecker wird auf einem Schaltmotor
befestigt, der graue Stecker seitlich an einem
Schaltmotor (siehe Bilder weiter oben).



4. Montieren Sie die Abdeckung des Schaltaktuators.

DURCHFÜHRUNG VON ARBEITSVERFAHREN NACH DEM EINBAUEN



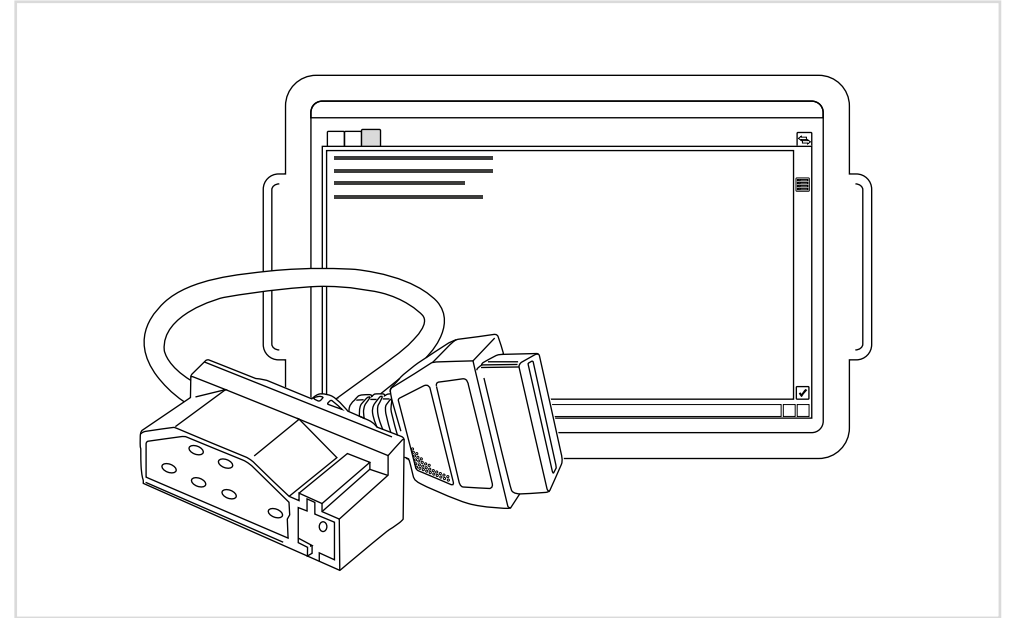
Vorbereitung

1. Prüfen Sie den Füllstand im Bremsflüssigkeitsbehälter.
2. Falls erforderlich, füllen Sie die Bremsflüssigkeit DOT4 bis zur Behältermarkierung "MAX" nach.
3. Schließen Sie die Saugleitung der handbetätigten Flüssigkeitspumpe an den Kunststoff-Entlüftungsanschluss an.



Der Entlüftungsanschluss kann von Hand oder mit einem Gabelschlüssel geöffnet und geschlossen werden. Achten Sie darauf, dass sich der Behälter der handbetätigten Flüssigkeitspumpe während der Entlüftung unterhalb des Entlüftungsanschlusses befindet (siehe Abbildung).

4. Überwachen Sie den Bremsflüssigkeitsstand während des gesamten Vorgangs kontinuierlich und füllen Sie bei Bedarf Bremsflüssigkeit nach.



Durchführung von Arbeitsverfahren mit Ford IDS

1. Löschen Sie zunächst alle Fehlercodes mit einem Diagnosegerät Ihrer Wahl.

Die folgenden Schritte werden anhand von Ford IDS erläutert, können aber eventuell auch mit alternativer Software durchgeführt werden.

2. Starten Sie das Ford-Diagnosegerät IDS und verbinden Sie es über den DLC-Diagnosestecker mit dem Fahrzeug.
3. Wählen Sie die Toolbox in der Kopfzeile (3. Symbol) und klicken Sie dann auf (Antriebsstrang) und (ASM Servicefunktionen). Bestätigen Sie Ihre Wahl mit dem Häkchen in der rechten unteren Ecke.
4. Folgen Sie nun den Arbeitsverfahren, die auf dem Bildschirm angezeigt werden. Diese sind: „Schaltaktuator entlüften“, „Getriebe anlernen“ und „Kupplungsantastpunkt anlernen“.

AUDI

AUDI A3 8P 2003-2012	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
AUDI TT 8N 1998-2006	
DSG6 - DQ250.....	48
AUDI TT 8J 2006-2014	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
AUDI A1 8X 2010-2018	
DSG7 - DQ200.....	70

FORD

FORD FIESTA V 2001-2008	
Ford durashift - EST.....	108
FORD FUSION 2002-2012	
Ford durashift - EST.....	108

MAZDA

MAZDA 2 2003-2007	
Ford durashift - EST.....	108
MAZDA 2 2007-2014	
Ford durashift - EST.....	108

MERCEDES-BENZ

MERCEDES-BENZ A-KLASSE W168 1997-2004	
Mercedes-Benz 722.7 - Siemens FTC.....	4
MERCEDES-BENZ Vaneo W414 2002-2005	
Mercedes-Benz 722.7 - Siemens FTC.....	4
MERCEDES-BENZ A-KLASSE W169 2004-2012	
Mercedes-Benz 722.8 - Temic VGS.....	18
MERCEDES-BENZ B-KLASSE W245 2005-2011	
Mercedes-Benz 722.8 - Temic VGS.....	18
MERCEDES-BENZ M-KLASSE W164 2006-2012	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ M-KLASSE W166 2011-2015	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ SLK W171, R171 2004-2011	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ C-KLASSE W203, CL203, S203 2000-2007	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ C-KLASSE W204, C204, S204 2007-2014	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ CLK W209, A209, C209 2002-2009	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32

MERCEDES-BENZ E-KLASSE W211, S211 2002-2008	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ E-KLASSE W212 S212, C207, A207 2009-2016	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ CL-KLASSE W215 1998-2005	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ CL-KLASSE W216 2006-2013	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ CLS W219, C219 2004-2010	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ S-KLASSE W220 1998-2005	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ S-KLASSE W221 2005-2013	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ SL W230, R230 2001-2012	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ SL W231, R231 2012-2019	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ R-KLASSE W251, V251 2006-2014	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ VITO / V-KLASSE W447 2015-2019	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ G-KLASSE W461, W463 1979-2019	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ GL-KLASSE X164 2006-2012	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32
MERCEDES-BENZ GLK-KLASSE X204 2008-2015	
Mercedes-Benz 722.9 - 7G-tronic.....	32

OPEL

OPEL AGILA A 2000-2007	
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA.....	88
OPEL ASTRA G 1998-2004	
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA.....	88
OPEL ASTRA H 2004-2010	
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA.....	88
OPEL ASTRA J 2009-2015	
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA.....	88
OPEL COMBO C 2001-2011	
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA.....	88
OPEL CORSA C 2000-2006	
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA.....	88
OPEL CORSA D 2006-2014	
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA.....	88
OPEL MERIVA A 2003-2010	
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA.....	88

OPEL TIGRA TWINTOP 2004-2009	
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA.....	88
OPEL SIGNUM 2003-2008	
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA.....	88
OPEL VECTRA C 2002-2008	
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA.....	88
OPEL ZAFIRA B 2005-2011	
Bosch Easytronic - F13/F17 MTA.....	88

SEAT

SEAT ALHAMBRA 710 2010-2019	
DSG6 - DQ250.....	48
SEAT ALTEA 5P1, 5P5, 5P8 2004-2015	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
SEAT LEON 1P1 2005-2012	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
SEAT TOLEDO III 5P2 2004-2009	
DSG6 - DQ250.....	48
SEAT IBIZA V 6J5, 6J1, 6J8 2008-2017	
DSG7 - DQ200.....	70
SEAT TOLEDO III 5P2 2004-2009	
DSG7 - DQ200.....	70

ŠKODA

ŠKODA FABIA 5J 2007-2014	
DSG7 - DQ200.....	70
ŠKODA OCTAVIA 1Z 2004-2013	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
ŠKODA ROOMSTER 5J 2006-2015	
DSG7 - DQ200.....	70
ŠKODA SUPERB 3T 2008-2015	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
ŠKODA YETI 5L 2009-2017	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70

VOLKSWAGEN

VW CADDY III 2K, 2C 2004-2015	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70

VW CC 358 2011-2019	
DSG6 - DQ250.....	48
VW EOS 1F7, 1F8 2006-2015	
DSG6 - DQ250.....	48
VW GOLF IV 1J 1997-2004	
DSG6 - DQ250.....	48
VW GOLF V 1K 2003-2009	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
VW GOLF VI 5K1, 517, AJ5 2008-2012	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
VW JETTA III 1K2 2005-2011	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
VW JETTA IV 162, 16A 2011-2019	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
VW NEW BEETLE 5C1 2011-2019	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
VW PASSAT 3C2, 3C5 2005-2010	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
VW PASSAT 362, 365 2010-2014	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70
VW SCIROCCO 137 2008-2014	
DSG6 - DQ250.....	48
VW SHARAN 7N 2010-2019	
DSG6 - DQ250.....	48
VW TIGUAN 5N 2007-2016	
DSG6 - DQ250.....	48
VW TOURAN 1T1, 1T2 2003-2010	
DSG6 - DQ250.....	48
DSG7 - DQ200.....	70

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

ACtronics achtet mit größter Sorgfalt auf die Zuverlässigkeit und Aktualität der Daten in diesem Diagnosehandbuch. Dennoch kann es vorkommen, dass die Daten falsch oder unvollständig sind. ACtronics lehnt jegliche Form der Haftung für Fehler oder Unvollständigkeiten der in diesem Diagnosehandbuch enthaltenen Informationen ab und behält sich das Recht vor, den Inhalt dieser Informationen zu ändern. ACtronics haftet nicht für Schäden, die durch Fehler oder Unvollständigkeiten der angebotenen Informationen und Dienstleistungen entstehen. Im Zweifelsfall ist immer die offizielle Dokumentation des Herstellers heranzuziehen.

COPYRIGHT

Alle Veröffentlichungen und Äußerungen von ACtronics GmbH sind durch das Urheberrecht und andere geistige Eigentumsrechte geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Außer für den persönlichen und nichtkommerziellen Gebrauch darf nichts aus diesen Veröffentlichungen und Äußerungen, in welcher Form auch immer, ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von ACtronics GmbH vervielfältigt, kopiert oder anderweitig veröffentlicht werden.



WEITERKOMMEN DURCH ÜBERHOLUNG!

 **WWW.ACTRONICS-GMBH.DE**

 **+49 (0)5924 783499**

 **INFO@ACTRONICS-GMBH.DE**

 **WIENER STRASSE 22
48455 GILDEHAUS
DEUTSCHLAND**