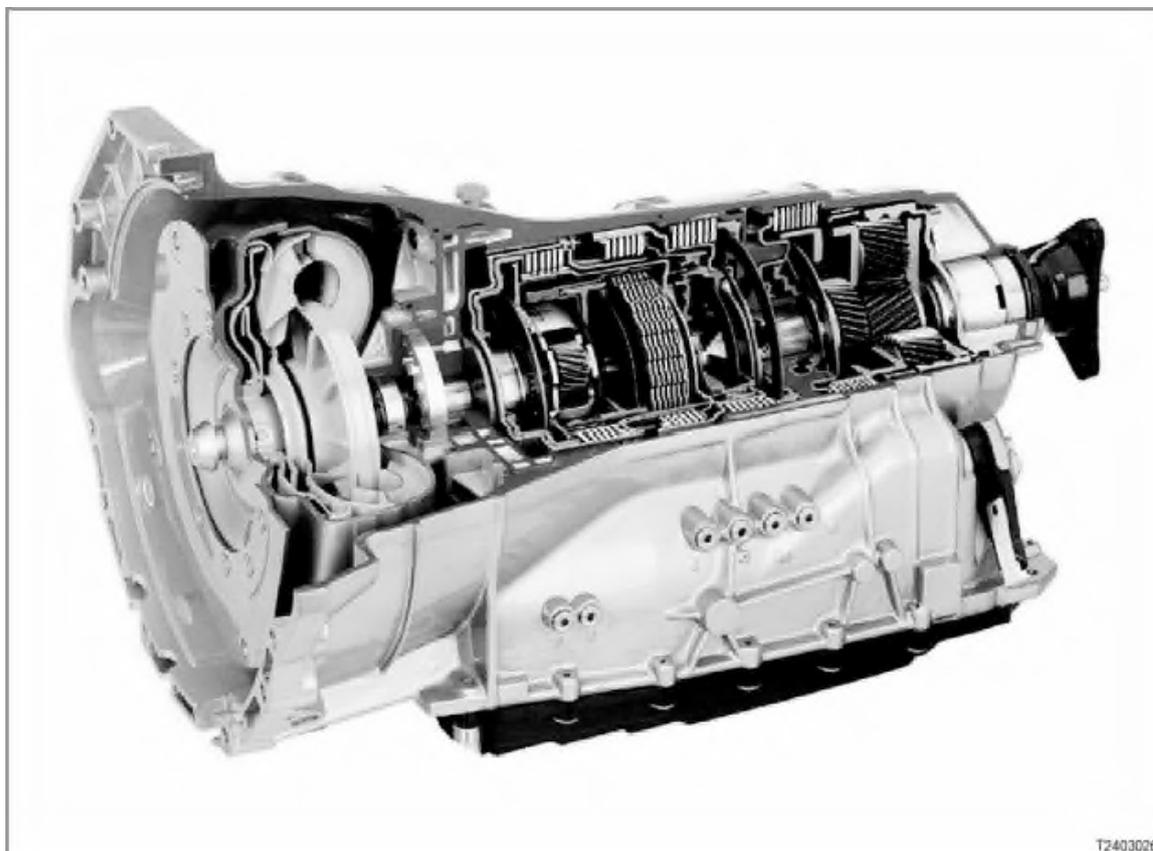


6-Gang-Automatikgetriebe

E53, E60, E61, E63, E64, E65, E66, E70, E81, E83, E85, E86, E87, E90, E91, E92, E93



T2403026

Einleitung

Die 6-Gang-Automatikgetriebe wurden gemeinsam von BMW und der Firma ZF (Zahnradfabrik Friedrichshafen) entwickelt.

- > E53, E83, E85, E86 [Systemübersicht ...]
- > E60, E61, E63, E64 bis 09/2005 [Systemübersicht ...]
- > E60, E61 ab 09/2005 bis 03/2007 sowie
E63, E64 ab 09/2005 bis 09/2007 [Systemübersicht ...]
- > E60, E61 ab 03/2007
[Systemübersicht ...]
- > E60, E61 ab 06/2007 mit Sport-Automatikgetriebe sowie
E63, E64 ab 09/2007 mit Sport-Automatikgetriebe [Systemübersicht ...]
- > E65, E66 [Systemübersicht ...]
- > E70 [Systemübersicht ...]
- > E81, E87, E90, E91, E92, E93 [Systemübersicht ...]

Modellspezifisch ist das Automatikgetriebe entweder Serienausstattung oder Sonderausstattung (SA 205).

- > E60, E61 ab 06/2007
Ab 06/2007 ist neben der SA 205 Automatikgetriebe" auch die SA 2TB "Sport-Automatikgetriebe" verfügbar.
Die Sonderausstattung "Sport-Automatikgetriebe" beinhaltet unter anderem Schaltwippen und eine SPORT-Taste.
- > E63, E64 ab 09/2007

Die SA 205 "Automatikgetriebe" entfällt.

Beim E63, E64 kommt nur noch die SA 2TB "Sport-Automatikgetriebe" zum Einsatz. Modellspezifisch ist das "Sport-Automatikgetriebe" entweder Serienausstattung oder Sonderausstattung.

Das Sport-Automatikgetriebe unterscheidet sich gegenüber dem Automatikgetriebe wie folgt:

- Schaltwippen am Lenkrad
- SPORT-Taste in der Wählhebelabdeckung
- Sportprogramm auch in Wählhebelposition "D" möglich
- eigenständiger Gangwahlschalter (GWS)

Passend für die Motoren mit einem höheren Drehmoment sind die Automatikgetriebe unterschiedlich stark ausgelegt. Somit unterscheiden sich die Automatikgetriebe z. B. durch unterschiedliche Drehmomentwandler.

Abhängig von der Motorisierung werden folgende 6-Gang-Automatikgetriebe eingebaut:

- GA6HP19Z (ausgelegt für ein maximales Drehmoment von 400 Nm)
- GA6HP19Z TU (ausgelegt für ein maximales Drehmoment von 400 Nm)
- GA6HP26Z (ausgelegt für ein maximales Drehmoment von 600 Nm)
- GA6HP26Z TU (ausgelegt für ein maximales Drehmoment von 650 Nm)
- GA6HP32Z (ausgelegt für ein maximales Drehmoment von 750 Nm)

(Technische Überarbeitung, z. B. von Getrieben, werden mit "TU" gekennzeichnet.)

Das Automatikgetriebe benötigt 5 Lamellenkupplungen zur Schaltung von 6 Gängen: 3 Antriebs- und 2 Bremskupplungen.

[Systemübersicht ...]

Entfall der elektrischen Lenkungsverriegelung:

Bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe entfällt die elektrische Lenkungsverriegelung wie folgt:

- E90, E91, E92, E93 ab 12/2006 nur US-Ausführung
- E60, E61 ab 03/2007
- E63, E64 ab 09/2007
- E70 ab Serienanlauf

Bauteil-Kurzbeschreibung

Das Automatikgetriebe besteht aus folgenden Bauteilen:

- **Mechatronik-Modul**

Das Automatikgetriebe wird vom Mechatronik-Modul geregelt. Das Mechatronik-Modul ist eine Kombination aus Hydraulikeinheit und Elektronikmodul.

Die Hydraulikeinheit ist der hydraulische Teil der Getriebesteuerung.

Das Elektronikmodul enthält das EGS-Steuergerät, die Sensoren sowie die getriebeinternen elektrischen Verbindungen. (EGS steht für "Elektronische Getriebesteuerung".)

[mehr ...]

- **Wählhebel, Anzeige der Wählhebelposition**

> E53, E81, E83, E85, E86, E87, E90, E91, E92, E93

> E60, E61 bis 03/2007

> E63, E64 bis 09/2007

Der Wählhebel hat folgende Positionen:

P für Parken

R für Rückwärtsgang

N für Neutral

D für Drive = Automatikbetrieb

M/S "M" für Manuellbetrieb = Steptronic, "S" für Sportprogramm = Automatikbetrieb mit sportlichen Kennlinien

Die Anzeige der Wählhebelposition befindet sich in der Wählhebelabdeckung.

[mehr ...]

> E65, E66

Der Wählhebel befindet sich an der Lenksäule.

Der Wählhebel hat folgende Positionen:

P für Parken

R für Rückwärtsgang

N für Neutral

D für Drive = Automatikbetrieb

Die Anzeige der Wählhebelposition befindet sich in der Instrumentenkombination.

- **GWS: Gangwahlschalter**

> E60, E61 ab 03/2007

> E63, E64 ab 09/2007

> E70

Der Gangwahlschalter ist als eigenes Steuergerät ausgelegt. Über den Gangwahlschalter wird das Getriebe nicht mehr mechanisch, sondern elektronisch angesteuert.

[mehr ...]

- **SPORT-Taste für Fahrdynamik-Control**

> E60, E61, E63, E64 mit Sport-Automatikgetriebe

Mit der SPORT-Taste wird die Fahrdynamik-Control (FDC) eingeschaltet: Die Schaltzeiten werden verkürzt und die Schaltkennlinien sind sportlicher abgestimmt. Der Motor spricht spontaner auf Bewegungen des Fahrpedals an. Die Lenk- und Haltekräfte am Lenkrad werden sportlicher abgestimmt - bei Servotronic bzw. Aktivlenkung (AFS: Active Front Steering). Die AFS beinhaltet die Servotronic.

> E70

Beim E70 mit der SA "Adaptive Drive" wird nur die Dämpfungscharakteristik verändert (Normal oder Sport).

- **Lenkrad mit Tasten für Sportprogramm und Manuellbetrieb**

> E65, E66

Am Lenkrad befindet sich eine Taste zur Programmwahl. In einer vorgegebenen Reihenfolge können folgende Fahrprogramme ausgewählt werden: Sportprogramm, Manuellbetrieb oder Automatikbetrieb.

Am Lenkrad befinden sich auch die Tasten zum Hochschalten und Zurückschalten im Manuellbetrieb. Die Programmwahl und die Bedienung im Manuellbetrieb sind in der Betriebsanleitung beschrieben.

- **Schaltwippen**

Fahrzeuge mit Schaltwippen:

Zusätzlich zur sequenziellen Gangwahl mittels Wählhebel können die Gänge auch am Lenkrad mit 2 Schaltwippen geschaltet werden.

Der Schaltimpuls wird elektrisch an das EGS-Steuergerät übertragen. Bei dieser Übertragungsart ("shift-by-wire") besteht keine mechanische Verbindung zwischen den Schaltwippen und dem Getriebe.

Zum Hochschalten eine der beiden Schaltwippen kurz ziehen.

Zum Zurückschalten eine der beiden Schaltwippen kurz drücken.

- **Anzeige in der Instrumentenkombination**

Durch ein Signal von der elektronischen Getriebesteuerung werden die gewählten Fahrstufen und Fahrprogramme in der Instrumentenkombination angezeigt.

- **CID: Central Information Display**

> E60, E61, E63, E64, E70, E81, E85, E86, E87, E90, E91, E92, E93

Im CID werden ausführliche Hinweise zu den Check-Control-Meldungen in der Instrumentenkombination

angezeigt.

Die Instrumentenkombination übernimmt über den K-CAN (Karosserie-CAN) die Steuerung dieser Meldungen.

Zusätzlich zur optischen Anzeige macht die Check-Control mit akustischen Signalen auf sich aufmerksam. Je nach Wichtigkeit der dazugehörigen Meldung ertönt ein Gong oder Doppelgong mit unterschiedlicher Lautstärke und Klangfarbe. Die Instrumentenkombination übernimmt über den K-CAN die Steuerung dieser Warnungen. Die akustischen Warnungen gibt der M-ASK (Multi-Audiosystem-Kontroller) oder CCC (Car Communication Computer) aus.

- **CD: Control Display**

> E65, E66

Das Control Display ist die zentrale Anzeige für das Informations- und Kommunikationssystem.

Das Control Display dient als Schnittstelle zwischen den Datenbussen MOST und K-CAN. (MOST steht für "Media Oriented System Transport"; K-CAN steht für "Karosserie-Controller-Area-Network".)

Am Control Display werden unter anderem ausführliche Hinweise zu den Check-Control-Meldungen in der Instrumentenkombination angezeigt.

Die Instrumentenkombination übernimmt über den K-CAN (Karosserie-CAN) die Steuerung dieser Meldungen.

Die elektronische Getriebesteuerung benötigt Signale von folgenden Bauteilen (in alphabetischer Reihenfolge):

- **Bremslichtschalter**

Das Signal des Bremslichtschalters wird für die Funktion der Wählhebelsperre und der adaptiven Getriebesteuerung benötigt.

- **DME bzw. DDE: Digitale Motor Elektronik bzw. Digitale Diesel Elektronik**

Die DME bzw. DDE sendet Botschaften über den aktuellen Betriebszustand des Motors an die EGS (z. B. Motordrehzahl oder Drehmoment).

Die EGS meldet den aktuellen Betriebszustand des Getriebes zurück an die DME bzw. DDE.

- **DSC: Dynamische Stabilitäts-Control**

Die DSC optimiert sowohl die Fahrstabilität beim Anfahren und Beschleunigen als auch die Traktion. Die DSC korrigiert Fahrzustände wie Über- und Untersteuern innerhalb der physikalischen Grenzen. Hierzu werden dem DSC-Steuergerät fahrdynamische Signale mitgeteilt (z. B. Raddrehzahl, Querschleunigung). Die DSC sendet die aufbereitete Signale zur Kurvenfahrt-, Beschleunigungs- und Wintererkennung an das EGS-Steuergerät.

- **Fahrpedalmodul**

Das Signal des Fahrpedalmoduls wird für die adaptive Getriebesteuerung benötigt.

- **JBE: Junction-Box-Elektronik**

> E70, E81, E87, E90, E91, E92, E93

Die JBE ist die Datenschnittstelle (= Gateway) zwischen K-CAN und PT-CAN. Die Signale des F-CAN werden nur "durchgeleitet". (K-CAN steht für "Karosserie-CAN"; PT-CAN steht für "Powertrain-CAN"; F-CAN steht für "Fahrwerks-CAN".)

Die Junction Box besteht aus der JBE und dem Stromverteiler.

Der Stromverteiler versorgt unter anderem das Schaltschema und das EGS-Steuergerät.

- **KGM: Karosserie-Gateway-Modul**

> E60, E61, E63, E64 ab 09/2005

Ab 09/2005 ist das Bordnetz geändert. Das Karosserie-Gateway-Modul (KGM) ersetzt das SGM.

Das KGM ist die Datenschnittstelle (= Gateway) zwischen K-CAN und PT-CAN. (K-CAN steht für "Karosserie-CAN"; PT-CAN steht für "Powertrain-CAN".) Am KGM ist die Diagnoseleitung angeschlossen.

- **SGM: Sicherheits- und Gateway-Modul**

> E60, E61, E63, E64 bis 09/2005

> E65, E66

Das SGM ist die Datenschnittstelle (= Gateway) zwischen K-CAN, **bytelight** und PT-CAN. (K-CAN steht für "Karosserie-CAN"; PT-CAN steht für "Powertrain-CAN".) Am SGM ist die Diagnoseleitung angeschlossen.

Systemfunktionen

Zu dem Automatikgetriebe gehören folgende Systemfunktionen:

- Adaptive Getriebesteuerung
- Überschneidungssteuerung
- Startersperre
- Parksperre
- Warmlaufprogramm
- Motoreingriff
- Schaltsperre gegen Zurückschalten
- Rückwärtsgangssperre
- Wählhebelsperre (Shiftlock)
- Standabkopplung
- Abzugssperre (Interlock)
- Notprogramm

Adaptive Getriebesteuerung

Wie bei bisherigen Automatikgetrieben gibt es auch bei den 6-Gang-Automatikgetrieben die Wahl zwischen Komfortprogramm und Sportprogramm.

Die adaptive Getriebesteuerung (Bestandteil der elektronischen Getriebesteuerung) passt das Schaltverhalten von Komfortprogramm und Sportprogramm an den Fahrerwunsch und die Fahrsituation an.

In jedem der beiden Programme wechselt die adaptive Getriebesteuerung auf Anforderung aus einem Grundkennfeld in ein leistungsorientiertes Kennfeld wie folgt:

- Komfortprogramm bei Wählhebelposition "D"

Dem Komfortprogramm liegen 2 Kennfelder zu Grunde: das Kennfeld "XE" (extreme economy) und das Kennfeld "E" (economy). Das EGS-Steuergerät wählt im Normalfall das sparsame Kennfeld "XE" (= Grundkennfeld). Bei besonderen Anforderungen (z. B. Lastwunsch), wird auf das leistungsorientierte Kennfeld "E" umgeschaltet. Wenn sich die Eingangssignale in Richtung "ruhigere Fahrweise" ändern, wird wieder in das ökonomische Kennfeld "XE" umgeschaltet.

- Sportprogramm bei Wählhebelposition "M/S"

Das Sportprogramm realisiert ein dynamisch sportliches Schaltverhalten. Im Sportprogramm gibt es das Grundkennfeld "S" (sport) und das leistungsorientierte Kennfeld "XS" (extreme sport). Bei sehr dynamischer Fahrweise wird vom Grundkennfeld "S" umgeschaltet auf das leistungsorientierte Kennfeld "XS".

Die adaptive Getriebesteuerung berücksichtigt folgende Anforderungen:

- Anpassung an den Fahrertyp
- Bergauffahrt und Betrieb mit Anhänger
- Bergabfahrt
- Bremsverzögerung und automatisches Hochschalten
- Winterprogramm

Anpassung an den Fahrertyp

Die Anpassung an den Fahrertyp läuft über die folgenden Werte ab:

- Kick-Fast

Wenn das Fahrpedal schnell niedergetreten wird, wird das Schaltprogramm entsprechend geändert. Dazu wird der ermittelte Fahrpedalwert mit Schwellenwerten im EGS-Steuergerät verglichen. Als Ergebnis dieses Vergleichs wird eines der beiden möglichen Programme vorgeschlagen (bei Komfortprogramm "XE" oder "E", bei Sportprogramm "S" oder "XS").

- Kurvenerkennung

Die Kurvenenerkennung reagiert auf die Querbearbeitung des Fahrzeugs mit einer indirekten Anpassung an den Fahrerartyp.

Die Querbearbeitung wird als indirekte Aussage zur bevorzugten Fahrdynamik gewertet und führt nicht zu einer unmittelbaren Schaltreaktion (Schaltungen in Kurven können die Fahrstabilität negativ beeinflussen).

Die Querbearbeitung wird über die Signale der Raddrehzahlsensoren sowie über die Gierrate und die Fahrgeschwindigkeit berechnet.

- Bremsbewertung

Die Bremsbewertung ist ähnlich dem Verfahren zur Bewertung von "Kick-Fast".

Die Bremsverzögerung wird ermittelt und mit Schwellenwerten im EGS-Steuergerät verglichen. Als Ergebnis dieses Vergleichs wird eines der beiden möglichen Programme vorgeschlagen (bei Komfortprogramm "XE" oder "E", bei Sportprogramm "S" oder "XS").

Die Anpassung an den Fahrerartyp wird bei jedem Anfahren aus dem Fahrzeugstillstand neu gestartet.

Bergauffahrt und Betrieb mit Anhänger

Diese Funktion basiert auf einem Vergleich der tatsächlichen Fahrzeugbeschleunigung mit einem Sollwert. Unter Berücksichtigung des aktuellen Betriebszustands des Motors wird die Beschleunigung bei einer Fahrt mit normaler Beladung in der Ebene abgeschätzt. Wenn die tatsächliche Beschleunigung deutlich unterhalb des theoretischen Werts liegt, so wird die Funktion "Bergauffahrt und Betrieb mit Anhänger" aktiv.

Die Auslegung der zugehörigen Schaltkennlinien erlaubt hochtourige Fahrweise. Ungewolltes Hochschalten und häufiges Hoch- und Zurückschalten werden ausgeschlossen bzw. stark gedämpft.

Bergabfahrt

Wenn das EGS-Steuergerät eine Bergabfahrt erkennt, schaltet es bei einer Zunahme der Fahrgeschwindigkeit in den nächstniedrigeren Gang. Damit wird die bremsende Wirkung des Motors verstärkt. Eine Rückschaltung erfolgt nur, wenn die Motordrehzahl unterhalb der Höchstdrehzahl des nächstniedrigeren Gangs liegt.

Das EGS-Steuergerät erkennt die Bergabfahrt aufgrund der Signale vom Drosselklappenpotenziometer (Last), von den Raddrehzahlsensoren (Fahrgeschwindigkeit) und dem Bremslichtschalter (Bremsbetrieb).

Bremsverzögerung und automatisches Hochschalten

Um das Fahrzeug zu verzögern, wird der Fuß vom Fahrpedal genommen und bei Bedarf die Bremse betätigt. Die Gasrücknahme würde laut Kennlinie ein Hochschalten auslösen. Diese Gangwechsel sind in Verbindung mit Bremsungen nicht sinnvoll, da sie die Nutzung der Motorbremswirkung verhindert.

Die Bremsabsicht lässt sich häufig aus einer sehr schnellen Rücknahme des Fahrpedals in die Nulllage ablesen. Wenn eine solche Aktion erkannt wird, so wird ein Hochschalten unterdrückt, solange das Fahrpedal in Nulllage steht und das Fahrzeug sich im Schiebebetrieb befindet.

Winterprogramm (nur in Wählhebelposition "D")

Wenn bereits bei niedriger Beschleunigung die Antriebsräder durchdrehen, wird automatisch das Winterprogramm aktiviert. Das Winterprogramm sorgt für bessere Traktion durch Verzicht auf den 1. Gang. Durch frühes Hochschalten werden die Reaktionen beim Lastwechsel verringert. Wenn die Räder bei hohem Antriebsmoment mehrere Sekunden **nicht** durchdrehen, wird das Winterprogramm wieder deaktiviert.

Überschneidungssteuerung

Die Überschneidungssteuerung sorgt für ein sanftes Schaltverhalten wie folgt: Bei der Überschneidungssteuerung sind gleichzeitig mehrere Lamellenkupplungen im Einsatz. Dabei wird in der geschalteten Lamellenkupplung der Druck abgebaut und zeitgleich in der zu schaltenden Kupplung Druck aufgebaut. Der Druckabbau bzw. Druckaufbau wird solange aufrechterhalten, bis eine Synchrondrehzahl erreicht ist. Danach kann der Hydraulikdruck für die zu schaltende Lamellenkupplung voll aufgebaut werden. Die Überschneidungssteuerung ist bei allen Schaltungen vom 1. bis zum 6. Gang und vom 6. bis zum 1. Gang.

Startersperre

Ein Starten des Motors ist nur in der Wählhebelposition "P" oder "N" möglich.

> E53, E83, E85, E86

Die EWS (elektronische Wegfahrsperre) wertet für den Start folgendes Signal von der EGS (elektronische Getriebesteuerung) aus:

- Die Wählhebelposition "P" bzw. "N" als Signal über die direkte Leitung

> E60, E61 bis 03/2007

> E63, E64 bis 09/2007

> E81, E87, E90, E91, E92, E93

Das CAS (Car Access System) wertet für den Start folgende Signale von der EGS (elektronische Getriebesteuerung) aus:

- Die Wählhebelposition "P" bzw. "N" als CAN-Botschaft über den Powertrain-CAN
- Die Wählhebelposition "P" bzw. "N" als Signal über die direkte Leitung

> E60, E61 ab 03/2007

> E63, E64 ab 09/2007

> E65, E66, E70

Das CAS (Car Access System) wertet für den Start folgende Signale von der EGS (elektronische Getriebesteuerung) aus:

- Die Wählhebelposition "P" bzw. "N" als CAN-Botschaft über den Powertrain-CAN
- Die Wählhebelposition "P" als Signal über die direkte Leitung

Grundsätzlich wird die CAN-Botschaft verwendet. Wenn diese fehlerhaft oder ungültig ist, wird auf das Signal von der direkten Leitung umgeschaltet.

Parksperr

Die Parksperr blockiert die Getriebeabtriebswelle. Das Fahrzeug ist gegen Wegrollen gesichert. Die Parksperr ist so ausgelegt, dass bei Steigungen oder Gefällen von bis zu 32 % ein sicheres Halten immer gewährleistet ist.

> E53, E81, E83, E85, E86, E87, E90, E91, E92, E93

> E60, E61 bis 03/2007

> E63, E64 bis 09/2007

Die Parksperr wird bei stehendem Fahrzeug über den Wählhebel rein mechanisch eingelegt (Bowdenzug vom Wählhebel zum Mechatronik-Modul).

> E65, E66, E70

> E60, E61 ab 03/2007

> E63, E64 ab 09/2007

Bei der elektrischen Ausführung der Parksperr wird die Parksperr über ein mechanisches Federsystem im Getriebe eingelegt und elektrisch gesichert.

Die Parksperr wird unter folgenden Betriebsbedingungen aktiviert:

- E65, E66,
 - Mit Druck auf die Taste am Wählhebel, wenn dabei das Geschwindigkeitssignal kleiner als 2 km/h ist.
 - Wenn die Fernbedienung aus dem Einschubschacht gezogen wird und das Geschwindigkeitssignal 0 km/h ist.
 - Motor EINund
Getriebeposition "D" oder "R"

und

Fahrtür geöffnet

und

Fahrersitz nicht belegt

(Geschwindigkeitssignal kleiner als 2 km/h)

- Mit Druck auf die START-STOP-Taste bei Motor_EIN (wechsel in Klemmenstatus Klemme 15 AUS)

und

Getriebeposition "D" oder "R"

und

Geschwindigkeitssignal 0 km/h ist.

- E60, E61 E63, E64, E70

- Mit Druck auf die Taste am Wählhebel, wenn dabei das Geschwindigkeitssignal kleiner als 2 km/h ist.

- Wenn die Fernbedienung aus dem Einschubschacht gezogen wird und das Geschwindigkeitssignal 0 km/h ist.

- Motor EIN

und

Getriebeposition "D" oder "R"

und

Fahrtür geöffnet

und

Fahrgurt nicht in das Gurtschloss gesteckt

und

Pedale nicht betätigt

(Geschwindigkeitssignal kleiner als 3 km/h)

- Mit Druck auf die START-STOP-Taste bei Motor_EIN (wechsel in Klemmenstatus Klemme 15 AUS)

und

Getriebeposition "D" oder "R"

und

Geschwindigkeitssignal 0 km/h ist.

Die Parksperre wird nur bei Motor EIN gelöst. Grund: Nur bei Motor EIN wird genügend Hydraulikdruck aufgebaut, um die Parksperre zu öffnen (mechanische Notentriegelung möglich).

> E65, E66, E70

Falls die Parkbremse (EMF steht für "Elektromechanische Feststellbremse") ausfällt, kann die Parksperre eingelegt werden.

Beispiel: Die Parkbremse kann aufgrund eines Fehlers nicht von "Halten" in "Feststellen" umgeschaltet werden kann. In diesem Fall legt nach Aufforderung durch die DSC (Master-Steuergerät für die elektromechanische Feststellbremse) das EGS-Steuergerät nach einer Plausibilitätsprüfung die Parksperre ein.

Die Sperrbedingungen sind wie folgt:

- E65, E66

- Wählhebelposition "N" eingelegt

- Geschwindigkeit 0 km/h

- Motor AUS und Zündung AUS

- E70

- Wählhebelposition "D" oder "N" oder "R" eingelegt
- Geschwindigkeit 0 km/h

Warmlaufprogramm

Nach jedem Motorstart bei einer Motortemperatur von unter ca. 60 °C wird das Warmlaufprogramm abgerufen. Im Warmlaufprogramm bleibt das Automatikgetriebe bis zu einer bestimmten Temperatur im leistungsorientierten Kennfeld E bzw. XS. Die Gänge werden erst bei höheren Drehzahlen geschaltet. Dadurch erreichen Motor und Katalysator schneller ihre Betriebstemperatur.

Bis zu einer Getriebeöltemperatur von ca. 35 °C wird die Wandlerüberbrückungskupplung nicht geregelt oder geschlossen.

Motoreingriff

Während des Schaltvorgangs beeinflusst das EGS-Steuergerät über Signale die DME (Digitale Motor Elektronik) bzw. DDE (Digitale Diesel Elektronik).

Die DME verlegt für einige Millisekunden den Zündwinkel zurück.

Die DDE reduziert für einige Millisekunden die Kraftstoffmenge durch Verkürzung der Einspritzdauer.

Durch diese Maßnahmen wird kurzzeitig das Motordrehmoment reduziert, die Schaltqualität verbessert, die Belastung des Getriebes reduziert und die Schaltzeit verkürzt.

Schaltsperre gegen Zurückschalten

Eine Schaltsperre verhindert das Schalten in einen niedrigeren Gang solange, bis die Motordrehzahl unterhalb der Höchstdrehzahl des nächstniedrigeren Gangs liegt. Das Motordrehzahlsignal wird von der DME/DDE an das EGS-Steuergerät übertragen.

Die Schaltsperre verhindert Beschädigungen am Motor und am Getriebe.

Rückwärtsgangsperr

Die Rückwärtsgangsperr sperrt elektronisch gesteuert das Einlegen des Rückwärtsgangs bei Fahrgeschwindigkeiten vorwärts über 5 km/h. Bei Überschreitung der vorgegebenen Fahrgeschwindigkeit werden die entsprechenden Magnetventile nicht angesteuert. Dadurch wird das Befüllen der Lamellenkupplungen B und D für den Rückwärtsgang verhindert.

Wählhebelsperre (Shiftlock)

> E53, E60, E61, E63, E64, E81, E83, E85, E86, E87, E90, E91, E92, E93

Der Wählhebel wird in den Positionen "P" und "N" durch einen Elektromagneten blockiert. Der Elektromagnet wird vom EGS-Steuergerät angesteuert. Die Wählhebelsperre wird eingelegt, wenn die Wählhebelposition "P" bzw. "N" erkannt wird und die Zündung (Klemme 15) EIN ist.

- Positionswechsel aus Wählhebelposition "P" bzw. "N":
Ein Positionswechsel ist nur möglich bei einer Fahrgeschwindigkeit unter 5 km/h und wenn die Bremse bei einer Motordrehzahl unter 2500 U/min betätigt wird.

Standabkopplung (abhängig von der Länderausführung)

Durch die Standabkopplung des Drehmomentwandlers wird der Drehmomentwandler im Fahrzeugstillstand vom Antrieb abgekoppelt. Dadurch bleibt nur eine minimale Last zurück und der Kraftstoffverbrauch wird reduziert. Die Abkopplung wird durch eine Kupplungsregelung (Kupplung A) im Getriebe erreicht, in Abhängigkeit von Lastsignal und Abtriebsdrehzahl.

Abzugssperre (Interlock)

> E53, E83, E85, E86 sowie
E60, E61, E63, E64 bis 09/2005

Das Zündschloss ist mit dem Wählhebel mechanisch über einen Bowdenzug verbunden (wie E38). Die Abzugssperre lässt nur in der Wählhebelposition "P" ein Abziehen des Zündschlüssels zu.

Umgekehrt kann der Wählhebel nur aus der Wählhebelposition "P" bewegt werden, wenn der

Zündschlüssel steckt und mindestens auf Zündung EIN gedreht wird.

- > E60, E61 ab 03/2007 sowie
E63, E64 ab 09/2007 sowie
E65, E66 sowie
E70

Die Fernbedienung kann nur abgezogen werden, wenn das CAS ein Geschwindigkeitssignal unter 1 km/h registriert.

Wenn die Fernbedienung nach Motor AUS aus dem Einschubschacht gezogen wird, wird automatisch die Parksperre eingelegt.

- > E81, E87, E90, E91, E92, E93 sowie
E60, E61 ab 09/2005 bis 03/2007 sowie
E63, E64 ab 09/2005 bis 09/2007

Der Wählhebel wird durch einen Elektromagneten in Wählhebelposition "P" bei Klemme 15 AUS blockiert. Wenn die Fernbedienung nicht im Einschubschacht steckt, ist der Wählhebel in Position "P" gesperrt. Der Elektromagnet wird vom EGS-Steuergerät zur Entriegelung des Wählhebels ab Klemme 15 bestromt. Ein Mikroschalter erfasst die Verriegelung oder Entriegelung des Wählhebels. Der Mikroschalter sendet das Signal zum CAS (Car Access System), zur Freigabe der Fernbedienung.

- Abzugssperre **ohne** Komfortzugang

Wenn die Wählhebelposition "P" nicht eingelegt ist, kann die Fernbedienung nicht aus dem Einschubschacht entnommen werden. In Wählhebelposition "P" und Zündung AUS ist der Wählhebel wieder blockiert. Die Fernbedienung kann entnommen werden.

- Abzugssperre **mit** Komfortzugang

Der Motor bzw. die Klemme 15 (Zündung) kann nur in Wählhebelposition "P" ausgeschaltet werden.

Notprogramm

Bei Ausfall der Getriebesteuerung bzw. Erkennung von Fehlern, die zu kritischen Fahrzuständen führen, wird das Notprogramm aktiviert. Das Fahrzeug bleibt im Notprogramm eingeschränkt fahrfähig.

Bei Ausfall der elektronischen Getriebesteuerung (stromloser Zustand) wird vorwärts wie folgt geschaltet:

Ausfall im 1.-3. Gang -> Notgang 3. Gang

Ausfall im 4.-6. Gang -> Notgang 5. Gang

Neu gestartet wird im 3. Gang.

Sondersituationen (Funktionen in der EGS)

- > E60, E61 ab 03/2007
- > E63, E64 ab 09/2007
- > E70

Speicherfunktion Fahrtrichtungswechsel

Fahrerwunsch von Wählhebelposition "D" nach Wählhebelposition "R" oder von Wählhebelposition "R" nach Wählhebelposition "D".

- Bei $v \leq 5$ km/h wird der Fahrerwunsch von der elektronischen Getriebesteuerung (EGS) umgesetzt.
- Bei $5 \leq v \leq 10$ km/h wird die Wählhebelposition "N" von der elektronischen Getriebesteuerung eingelegt, die Anzeige der eingelegten Fahrstufe wechselt auf den Fahrerwunsch Wählhebelposition "D" oder Wählhebelposition "R".

Der Fahrerwunsch wird gespeichert. Wird innerhalb 1 s die Geschwindigkeit von 5 km/h unterschritten, wird der Fahrerwunsch Wählhebelposition "D" oder Wählhebelposition "R" von der elektronischen Getriebesteuerung umgesetzt. Wird diese Geschwindigkeit nicht unterschritten, bleibt die Wählhebelposition "N" und die Anzeige wechselt auf Wählhebelposition "N".

- Bei $v > 10$ km/h wird die Wählhebelposition "N" von der elektronischen Getriebesteuerung eingelegt

Speicherfunktion Parksperre

Fahrerwunsch Wählhebelposition "P" (Parksperre)

- Bei $v \leq 2$ km/h wird die Wählhebelposition "P" von der elektronischen Getriebesteuerung (EGS) eingelegt.
- Bei $2 \leq v \leq 5$ km/h bleibt die aktuelle Wählhebelposition, der Fahrerwunsch wird gespeichert. Wird innerhalb 1 s die Geschwindigkeit von 2 km/h unterschritten, wird die Wählhebelposition "P" von der elektronischen Getriebesteuerung eingelegt
- Bei $v > 5$ km/h wird der Fahrerwunsch nicht akzeptiert. Die aktuelle Wählhebelposition bleibt und die Check-Control-Meldung "Getriebeposition P nur im Stillstand" wird angezeigt

Haltezeit der Position "N"

Wenn bei $v \leq 2$ km/h und Motor AUS die Wählhebelposition "N" eingelegt ist und der Identifikationsgeber steckt, beginnt die Haltezeit der Wählhebelposition "N" für 30 Minuten.

Während dieser von der elektronischen Getriebesteuerung (EGS) gesendeten Information bleibt die Funktionsanzeige an und im Schaltschema leuchtet die Wählhebelposition "N". Am Ende der Haltezeit der Wählhebelposition "N" blinkt die Anzeige und die elektronische Getriebesteuerung (EGS) legt die Wählhebelposition "P" nach 10 Sekunden ein.

Wenn der Wählhebel während der Haltezeit der Position "N" bewegt wird, beginnen die 30 Minuten der Haltezeit der Wählhebelposition "N" von vorn.

Bedienung

Die verschiedenen Fahrstufen des Automatikgetriebes werden mit dem Wählhebel angewählt.

Für den Fahrbetrieb gibt es folgende Möglichkeiten:

- **D = _Automatikbetrieb**

In der Wählhebelposition "D" werden die Gänge im Rahmen der adaptiven Getriebesteuerung geschaltet.

• **Schalten mit Schaltwippen**

Wenn in Wählhebelposition "D" über die Schaltwippen geschaltet wird, wechselt das Automatikgetriebe in den Manuellbetrieb.

Wenn innerhalb einer Zeitspanne von 6 Sekunden kein Gang geschaltet oder besonders stark beschleunigt wird, wechselt das Automatikgetriebe wieder in den Automatikbetrieb.

- **SD = Automatikbetrieb, Sportprogramm**

Wenn der Wählhebel aus der Position "D" nach rechts in die Schaltgasse "M/S" gekippt wird, ist das Sportprogramm des Automatikgetriebes aktiv. Die Anzeige in der Instrumentenkombination wechselt von "D" auf "SD".

• **M1 bis M6 = Steptronic**

Wenn der Wählhebel in der Schaltgasse "M/S" nun in Richtung "-" oder "+" angetippt wird, wechselt die Elektronik in die Steptronic. Der dauerhafte Manuellbetrieb über Wählhebel oder Schaltwippen wird aktiv. Die Anzeige in der Instrumentenkombination wechselt von "SD" auf "M1" bis "M6".

Im Manuellbetrieb (Steptronic) wird ein Hoch- bzw. Zurückschalten von der Getriebesteuerung nur bei passender Drehzahl und Geschwindigkeit ausgeführt. Schaltvorgänge, die zu unzulässig hohen bzw. niedrigen Motordrehzahlen führen würden, werden nicht zugelassen.

- **Sportprogramm über SPORT-Taste**

Wenn die SPORT-Taste gedrückt ist, wechselt die Elektronik unabhängig von der eingelegten Fahrstufe oder der aktuellen Wählhebelposition in das Sportprogramm.

Hinweise für den Service

Folgende Hinweise für den Service beachten:

- Servicehinweise: [mehr ...]
- Diagnose: ---
- Kodierung/Programmierung: ---

Druckfehler, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.