

## Dynamische Stabilitäts-Control 8Plus

E60, E61, E63, E64, E83, E90, E91, E92



### Hinweis: Fahrzeuge mit DSC 8Plus:

In dieser SBT wird die DSC 8Plus beschrieben, eingebaut in folgenden Baureihen:

- > E60, E61, E63, E64 (Heck- oder Allradantrieb)
- > E83
- > E90, E91, E92 (nur mit Allradantrieb)

### Einleitung

Das Allradsystem **xDrive** hat zu 03/2005 auch im BMW 5er eingesetzt. Ab diesem Zeitpunkt werden die Fahrzeuge serienmäßig mit dynamischer Stabilitäts-Control DSC 8Plus ausgerüstet.

Die DSC 8Plus ist eine Weiterentwicklung der DSC 8.

Die DSC-Einheit (bestehend aus DSC-Steuergerät und Hydraulikeinheit) ist noch leistungsfähiger.

Die neu entwickelten Umschaltventile erlauben eine exaktere Regelung insbesondere bei niedrigem Bremsdruck.

Lieferant für die DSC 8Plus ist Bosch.

- > E60, E61 ab 03/2005 bis 09/2005 (Allradantrieb) [Systemübersicht ...]
- > E60, E61, E63, E64 ab 09/2005 (Heck- oder Allradantrieb) [Systemübersicht ...]
- > E83 ab 09/2006 [Systemübersicht ...]
- > E90, E91 ab 09/2005 sowie E92 ab 06/2006 (Allradantrieb) [Systemübersicht ...]
- > Hydraulikplan mit den elektrisch angesteuerten Ventilen [Systemübersicht ...]

Die wesentlichen Neuerungen an der DSC 8Plus sind:

- zusätzliche Funktionen:
  - Bremsbereitschaft durch vorsorgliches Anlegen der Bremsbeläge im Notfall
  -



"Trocknenbremsen" der Bremsscheiben bei nasser Fahrbahn

- Erkennung von Fading und Erhöhung des Bremsdrucks bei Fading
- Anfahrassistent
- Softstopp beim Bremsen in den Fahrzeugstillstand

*Hinweis: Neue Funktion Softstopp nicht für BMW 3er Allrad und E83.*

Die Funktion Softstopp ist aus technischen Gründen im BMW 3er Allrad und im E83 nicht umgesetzt.

- 2 Bremsdrucksensoren in Verbindung mit aktiver Geschwindigkeitsregelung (ACC) entfallen

#### **Neu zu 09/2005 ist:**

- > E60, E61, E63, E64

Einsatz der DSC 8Plus auch im BMW 5er und 6er **mit Heckantrieb**.

Ab diesem Zeitpunkt ist das Karosserie-Gateway-Modul (KGM) das Gateway zum PT-CAN.

- > E90, E91

Einsatz der DSC 8Plus im BMW 3er **mit Allradantrieb**.

In diesen Fahrzeugen ist die Junction-Box-Elektronik (JBE) das Gateway zum PT-CAN.

#### **Neu zu 06/2006 ist:**

- > E92

Einsatz der DSC 8Plus im BMW 3er Coupé **mit Allradantrieb**.

#### **Neu zu 09/2006 ist:**

- > E83

Einsatz der DSC 8Plus im E83.

Die DSC ist ein Regelsystem, das die Fahrstabilität im fahrdynamischen Grenzbereich innerhalb der physikalischen Grenzen aufrecht erhält.

Darüber hinaus wird die Traktion verbessert.

Die DSC benötigt für die Regelung folgende Eingangssignale:

- Gierrate (Maß für die Drehbewegung des Fahrzeugs um die Hochachse)
- Querbeschleunigung
- Raddrehzahlen (Maß für die Fahrgeschwindigkeit)
- Lenkwinkel
- Bremsdruck

Aus den zur Verfügung stehenden Messwerten wird ermittelt, wie sich das Fahrzeug im Moment bewegt. Der Istzustand wird mit den Sollwerten (Maß bei stabilem Fahrzustand) verglichen, die im DSC-Steuergerät berechnet werden. Wenn der Istzustand von den Sollwerten abweicht, wird die DSC aktiv und greift in das Bremssystem bzw. in die Motorsteuerung ein.

#### **Die Vorteile:**

Die DSC bietet durch Motor- und Bremseneingriffe eine hervorragende Fahrstabilität und eine ausgezeichnete Traktion in allen Fahrsituationen.

Die DSC wirkt negativen, fahrdynamischen Kräften entgegen. So schafft die DSC innerhalb der physikalischen Grenzen ein Höchstmaß an aktiver Sicherheit. Die DSC erhöht so auch den Fahrkomfort durch entspannteres Fahren.

#### **Bauteil-Kurzbeschreibung**

Folgende Bauteile sind für die dynamische Stabilitäts-Control (DSC) beschrieben:

- **DSC-Einheit**

Die DSC-Einheit besteht aus den Komponenten DSC-Steuergerät und Hydraulikeinheit.

Das DSC-Steuergerät regelt über die Hydraulikeinheit (bestehend aus Ventilblock und Pumpenmotor) den Bremsdruck im Bremssystem.

[mehr ...]



Der Bremslichtschalter signalisiert der DSC eine Betätigung des Bremspedals.

#### - **4 Raddrehzahlsensoren**

Die aktiven Raddrehzahlsensoren ermitteln die Radumfangsgeschwindigkeiten der einzelnen Räder. Zudem erkennen die Raddrehzahlsensoren die Drehrichtung (vorwärts bzw. rückwärts).

Bei stillstehendem Rad sendet der Raddrehzahlsensor alle 0.75 Sekunden einen Impuls aus.

[mehr ...]

#### - **DSC-Sensor**

Der DSC-Sensor misst:

- Drehung des Fahrzeugs um die Hochachse (Gierrate)
- Quereschleunigung des Fahrzeugs
- Längsbeschleunigung des Fahrzeugs

> E60, E61, E63, E64

Der DSC-Sensor ist über den F-CAN (Fahrwerks-CAN) mit dem DSC-Steuergerät verbunden.

Der DSC-Sensor ist auf der Bodengruppe unter dem Beifahrersitz befestigt.

> E83

Der DSC-Sensor ist über den PT-CAN (Powertrain-CAN) mit dem DSC-Steuergerät verbunden.

Der DSC-Sensor ist auf der Halteplatte für den Feststellbremshebel befestigt.

> E90, E91, E92

Der DSC-Sensor ist über den F-CAN (Fahrwerks-CAN) mit dem DSC-Steuergerät verbunden.

Der DSC-Sensor ist unter dem Fahrersitz am Querträger des Sitzes.

#### - **Lenkwinkelsensor**

Der Lenkwinkelsensor erfasst die Drehbewegung am Lenkrad.

> E60, E61, E63, E64

Der Lenkwinkelsensor ist ein Bestandteil des Schaltzentrums Lenksäule (SZL).

Das Schaltzentrum Lenksäule ist am F-CAN (Fahrwerks-CAN) und am PT-CAN (Powertrain-CAN) angeschlossen.

> E90, E91, E92

Der Lenkwinkelsensor ist ein Bestandteil des Schaltzentrums Lenksäule (SZL).

Das Schaltzentrum Lenksäule ist am F-CAN (Fahrwerks-CAN) angeschlossen.

> E83

Der Lenkwinkelsensor ist auf der Lenkspindel montiert. Der Lenkwinkelsensor ist am PT-CAN (Powertrain-CAN) angeschlossen.

#### - **Interner Bremsdrucksensor**

In der DSC-Einheit ist ein Bremsdrucksensor. Dieser Bremsdrucksensor erfasst den über das Bremspedal und den Bremskraftverstärker aufgebrachten Bremsdruck.

#### - **2 Bremsbelagverschleißsensoren**

Die Bremsbelagverschleißsensoren (vorn links und hinten rechts in den innen liegenden Bremsbelägen) dienen als Zusatzinformation für die Stärke des Bremsbelags. Über die Zusatzinformation (2 Stützstellen) wird der berechnete Wert der DSC abgeglichen.

Eine kritische Bremsbelagstärke wird in der Instrumentenkombination durch die Servicebedarfsanzeige (Condition Based Service CBS) sowie die allgemeine Bremswarnleuchte in Rot angezeigt.

#### - **DTC-Taste**

Die DTC-Taste trägt die Beschriftung "DTC". Durch die DTC-Taste sind 3 Schaltzustände wählbar:

- DTC-Taste nicht gedrückt nach Klemmenwechsel: DSC in Betrieb (Default)
- DTC-Taste kurz drücken: DTC in Betrieb (DTC-Kontrollleuchte leuchtet in der Instrumentenkombination)
- DTC-Taste lang drücken: DSC und ASC abgeschaltet, ABS und ABD-X bei Allrad noch aktiv (Kontrollleuchte in der Instrumentenkombination leuchtet ständig)



> E60, E61, E63, E64

Die DTC-Taste ist im Schaltzentrum Mittelkonsole (SZM). Das Signal wird auf dem K-CAN **und** über eine separate Leitung übertragen. Das Signal auf der separaten Leitung ist ausschlaggebend.

> E83

Die DTC-Taste ist im Schaltzentrum Mittelkonsole (SZM). Das Signal wird über eine separate Leitung übertragen.

> E90, E91, E92

Die DTC-Taste ist an der Junction-Box-Elektronik (JBE) angeschlossen. Die JBE sendet ein Bus-Signal.

- **Bremsflüssigkeitsniveauschalter**

Zu geringer Bremsflüssigkeitsstand wird erfasst und dem DSC-Steuergerät mitgeteilt.

Zu wenig Bremsflüssigkeit wird in der Instrumentenkombination durch die allgemeine Bremswarnleuchte in Rot angezeigt.

Zusätzlich kommuniziert das DSC-Steuergerät mit folgenden Steuergeräten:

- **DME oder DDE: Digitale Motor Elektronik oder Digitale Diesel Elektronik**

Die DME bzw. DDE steuern den Motoreingriff (z. B. Leistungsreduzierung zur Vermeidung durchdrehender Antriebsräder). Zudem erhalten die DME oder DDE das aufbereitete Drehzahlsignal vom Rad hinten rechts. Dieses Signal wird zur Plausibilisierung von Zündaussetzern genutzt (DME). Das Signal ist redundant auf dem PT-CAN.

- **RLS: Regen-Fahrlichtsensor**

Das Signal vom Regen-Fahrlichtsensor wird für das Trockenbremsen der Bremsscheiben bei nasser Fahrbahn verwendet. Zusätzlich ist die eingeschaltete Wischerstufe wichtig.

> E60, E61, E63, E64

Der Regen-Fahrlichtsensor liefert das Signal auf dem CAN-Bus.

> E83

Der Regen-Fahrlichtsensor liefert das Signal auf dem K-Bus.

> E90, E91, E92

Der Regen-Fahrlichtsensor ist über LIN-Bus am Funktionszentrum Dach (FZD) angeschlossen.

- **CAS sowie M-ASK/CCC: Car Access System sowie Multi-Audiosystem-Kontroller/Car Communication Computer**

CAS-Steuergerät und M-ASK/CCC erhalten das aufbereitete Drehzahlsignal vom Rad hinten links.

Beide Steuergeräte erkennen aus diesem Signal, ob das Fahrzeug steht oder fährt.

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

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

Das SGM ist die Datenschnittstelle (= Gateway) zwischen:

- PT-CAN
- K-CAN
- **byteflight**
- Diagnoseleitung zur Diagnosesteckdose

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

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

Das Bordnetz ändert sich ab 09/2005. Durch die Umstellung entfallen einige Steuergeräte bzw. werden einige Steuergerätefunktionen in neue Steuergeräte integriert.

Das neue Karosserie-Gateway-Modul ersetzt das bisher eingebaute Sicherheits- und Gateway-Modul (SGM).

Das KGM ist die Datenschnittstelle (= Gateway) zwischen:

- PT-CAN



- K-CAN
- Diagnoseleitung zur Diagnosesteckdose
- **JBE: Junction-Box-Elektronik**
  - > E90, E91 ab 09/2005 sowie
  - > E92 ab 06/2006

Die JBE ist die Datenschnittstelle (= Gateway) zwischen:

  - PT-CAN
  - K-CAN
  - Diagnoseleitung zur Diagnosesteckdose

Die Signale des Fahrwerks-CAN (F-CAN) werden nur "durchgeleitet".
- **ACC: Aktive Geschwindigkeitsregelung**

Eine Anforderung von der aktiven Geschwindigkeitsregelung (ACC) wird der DSC über den PT-CAN mitgeteilt. Die DSC reduziert dann die Fahrgeschwindigkeit durch Bremseneingriffe an allen 4 Rädern.

  - > E60, E61, E63, E64  
[mehr in der SI Technik (SBT) 66 01 04 067]
  - > E90, E91 ab 09/2005 sowie  
E92 ab 06/2006

Die Anforderung zum Bremseneingriff kommt vom LDM-Steuergerät (LDM: Längsdynamikmanagement).  
[mehr in der SI Technik (SBT) 66 03 04 086]
- **LM: Lichtmodul**
  - > E60, E61, E63, E64

Bei der Funktion ECD (elektronisch geregelte Verzögerung, ausgelöst durch ACC) werden bei einer automatischen Bremsung die Bremsleuchten angesteuert (gesetzlich vorgeschrieben).  
Hierzu ist ein Signal von der DSC über den K-CAN an das Lichtmodul (LM) notwendig.
- **FRM: Fußraummodul**
  - > E90, E91, E92

Bei der Funktion ECD (elektronisch geregelte Verzögerung, ausgelöst durch ACC) werden bei einer automatischen Bremsung die Bremsleuchten angesteuert (gesetzlich vorgeschrieben).  
Hierzu ist ein Signal von der DSC über den PT-CAN an das Fußraummodul notwendig.
- **KOMBI: Instrumentenkombination**

Das DSC-Steuergerät steuert über die Instrumentenkombination die Kontroll- und Warnleuchten für die einzelnen Funktionen der DSC an (Signal über CAN-Bus).

  - > E83

Die Instrumentenkombination ist die Datenschnittstelle (= Gateway) zwischen:

  - PT-CAN
  - K-Bus
- **EGS: Elektronische Getriebesteuerung (bei Automatikgetriebe)**

Über den PT-CAN erhält die elektronische Getriebesteuerung (EGS) die Raddrehzahlsignale.  
Die Getriebesteuerung passt die Schaltkennlinien für Kurvenfahrt und Bergfahrt an. Zusätzlich werden die Schaltkennlinien bei Wintererkennung (hoher Radschlupf) angepasst.  
Zudem werden Schaltvorgänge während einer DSC-Regelung unterdrückt.
- **CID und CON: Central Information Display und Controller**

Im Central Information Display (CID) werden die ausführlichen Texte zu Check-Control-Meldungen dargestellt.  
Zudem wird mittels CID und Controller die Initialisierung der Reifen Pannen Anzeige (RPA) durchgeführt.  
Am CID ist für xDrive die Bergabfahrlilfe zuschaltbar: Hill Descent Control (HDC)
- **TCU oder ULF: Telefonsteuergerät mit GPS-Antenne**



Bei Fahrzeugen **ohne Navigation** erhält das Telefonsteuergerät das aufbereitete Drehzahlsignal vom Rad vorn links und rechts.

Mittels dieser Signale ermittelt das Telefonsteuergerät eine möglichst exakte Fahrzeugposition.

- **GM: Grundmodul**

> E83

Das Grundmodul liefert Eingangssignale in Bezug auf die Klemmensteuerung.

## Systemfunktionen

Das Fahrstabilitätsregelsystem DSC ist eine Längs- und Querdynamikregelung mit Motoreingriff und Bremseneingriff.

Die DSC 8Plus umfasst folgende **neue** Funktionen.

- Bremsbereitschaft durch frühzeitiges Anlegen der Bremsbeläge im Notfall
- Trockenbremsen der Bremsscheiben bei nasser Fahrbahn
- Fading-Kompensation
- Softstopp beim Bremsen in den Fahrzeugstillstand (nicht für BMW 3er Allrad und E83)
- Anfahrassistent

Die DSC 8Plus umfasst folgende **bekannte** Funktionen.

- ABS: Antiblockiersystem
- EBV: Elektronische Bremskraftverteilung
- CBC: Cornering Brake Control
- DTC: Dynamische Traktions-Control
- ASC: Automatische Stabilitäts-Control
- MSR: Motorschleppmomentregelung
- DBC: Dynamische Brems-Control
- Anhänger-Stabilisierungskontrolle
- HDC: Hill Descent Control
- ECD: Elektronisch geregelte Verzögerung (nur bei ACC)
- Allradregelung
- RPA: Reifen Pannen Anzeige
- CBS: Condition Based Service

## Neue Funktionen der DSC:

### Bremsbereitschaft durch frühzeitiges Anlegen der Bremsbeläge im Notfall

Frühzeitiges Anlegen der Bremsbeläge verkürzt die Ansprechzeit der Bremsen.

Bei schneller Rücknahme des Fahrpedals (Winkel des Fahrpedals) werden die Bremsbeläge sofort angelegt.

Die DSC erzeugt einen niedrigen Bremsdruck, ohne dass eine messbare Verzögerung am Fahrzeug entsteht.

Dadurch wird das Lüftspiel zwischen Bremsbelag und Bremsscheibe ausgeglichen. Wenn innerhalb einer halben Sekunde nicht gebremst wird, wird der frühzeitig erzeugte Bremsdruck wieder zurückgenommen. Das frühzeitige Anlegen der Bremsbeläge ist bei einer Fahrgeschwindigkeit größer als 70 km/h aktiv.

### Trockenbremsen der Bremsscheiben bei nasser Fahrbahn

Trockenbremsen entfernt die Feuchtigkeit, die sich bei Fahrten auf nasser Fahrbahn oder Regen auf der Bremsscheibe absetzt.

Dabei werden die Bremsbeläge leicht angelegt. Auch diese Funktion verkürzt die Ansprechzeit der Bremsen.

Abhängig vom Signal des Regensensors bzw. der Stellung des Wischerschalters erzeugt die DSC zyklisch einen niedrigen Bremsdruck. Dabei entsteht keine messbare Verzögerung am Fahrzeug. Die Bremsbeläge werden zyklisch angelegt. Dabei werden die Bremsscheiben regelmäßig abgewischt. Wie oft und wie lange die



Bremsbeläge angelegt werden ist abhängig von:

- Intensität des Regens, z. B. Geschwindigkeit des Scheibenwischers
- Fahrgeschwindigkeit größer als 70 km/h

### **Fading-Kompensation**

Fading heißt: Die Bremswirkung infolge hoher Bremsscheibentemperatur lässt nach.

Als Reaktion auf erkanntes Fading erhöht die DSC den Bremsdruck über den vom Fahrer vorgegebenen Bremsdruck hinaus.

Bei sehr hoher Bremsscheibentemperatur wird durch die Fading-Kompensation Folgendes angezeigt:

- allgemeine Bremswarnleuchte in Gelb
- Check-Control-Symbol im LC-Display in der Instrumentenkombination in Gelb (nicht E83)

Die DSC erkennt das Fading wie folgt: Die DSC vergleicht die aktuelle Fahrzeugverzögerung mit einem Sollwert bezogen auf den aktuellen Bremsdruck.

Die DSC erhöht den Bremsdruck so lange, bis die Sollverzögerung erreicht wird oder bis sich alle Räder in der ABS-Regelung befinden. Der Vorgang wird beendet, wenn das Bremspedal nicht mehr getreten oder eine Geschwindigkeitsschwelle unterschritten wird.

### **Softstopp beim Bremsen in den Fahrzeugstillstand (nicht für BMW 3er Allrad und E83)**

Softstopp verhindert ruckartiges Anhalten (bei ungeübtem Fahrer).

Beim Abbremsen des Fahrzeugs bis zum Stillstand entsteht kein unkomfortabler Ruck mehr ("Nicken" der Insassen). Die DSC errechnet den Zeitpunkt des voraussichtlichen Fahrzeugstillstands aus der aktuellen Fahrgeschwindigkeit und der aktuellen Verzögerung.

Kurz vor Eintritt des Fahrzeugstillstands wird der Bremsdruck an der Hinterachse abgebaut, damit ein möglichst ruckfreies Anhalten stattfindet.

Softstopp ist nur bei geringen Verzögerungen aktiv, um in einer Notbremssituation bei großen Verzögerungen den kürzest möglichen Anhalteweg sicher zu stellen.

### **Anfahrassistent**

Beim Anfahren am Hang ist ein Wechsel vom Bremspedal auf das Fahrpedal erforderlich. Der Anfahrassistent verhindert dabei das Wegrollen des Fahrzeugs für folgende Situationen:

- bergauf im Vorwärtsgang
- bergauf im Rückwärtsgang

Dazu wird der für das Halten des Fahrzeugs benötigte Bremsdruck aufrecht erhalten. Die Fahrbahnneigung wird durch den Längsbeschleunigungssensor im DSC-Steuergerät erfasst.

Aus der Fahrbahnneigung wird das notwendige Bremsmoment bzw. Motordrehmoment berechnet. Nach Erkennen des Anfahrwunsches wird der Bremsdruck abgebaut, sobald das anliegende Motordrehmoment ausreicht, um das Fahrzeug in die gewünschte Fahrtrichtung zu bewegen. Bei Betätigung der Feststellbremse wird der Anfahrassistent deaktiviert. Wenn nach dem Lösen des Bremspedals innerhalb von ca. 2 Sekunden kein Anfahrwunsch vorliegt, wird der Anfahrassistent ebenfalls deaktiviert.

### **Bekannte Funktionen der DSC:**

#### **DSC: Dynamische Stabilitäts-Control**

Der aktuelle Fahrzustand des Fahrzeugs wird von der dynamischen Stabilitäts-Control (DSC) durch Auswertung der Sensorsignale erkannt.

Dieser Fahrzustand wird mit den über ein Rechenmodell ermittelten Sollwerten verglichen.

Damit werden instabile Fahrzustände bereits im Ansatz erkannt.

Bei Abweichungen, die über einer im DSC-Steuergerät gespeicherten Regelschelle liegen, wird das Fahrzeug stabilisiert. Die Stabilisierung (innerhalb der physikalischen Grenzen) wird durch Reduzierung der Motorleistung und durch individuelles Abbremsen einzelner Räder erreicht.



DSC-Eingriffe überlagern die Funktionen ABS und ASC.

Die DSC-Funktion ist über die DTC-Taste abschaltbar.

### **ABS: Antiblockiersystem**

Das Antiblockiersystem (ABS) verhindert das Blockieren der Räder beim Bremsen.

Vorteil: Kurze Bremswege, das Fahrzeug bleibt richtungsstabil und lenkbar.

Der Bremsdruck an allen Rädern wird so geregelt, dass jedes Rad in einem optimalen Schlupfbereich läuft.

Dabei wird der Schlupf so geregelt, dass möglichst hohe Brems- und Seitenführungskräfte übertragen werden können.

Bei Ausfall eines Sensors für die DSC oder bei einem Bus-Fehler (PT-CAN und Fahrwerks-CAN) steht nur noch das ABS zur Verfügung. Das ABS ist die verbleibende Sicherheitsfunktion, wenn eine DSC-Regelung nicht mehr möglich ist.

### **EBV: Elektronische Bremskraftverteilung**

Die elektronische Bremskraftverteilung (EBV) ist ein Bestandteil des ABS. EBV regelt die Bremskraftverteilung zwischen Vorder- und Hinterachse in Abhängigkeit von der Beladung.

Vorteil: Unabhängig von der Beladung werden optimale Bremswege bei gleichzeitig hoher Fahrstabilität erreicht. Der Bremsbelagverschleiß wird besser verteilt.

Bei Ausfall des ABS bleibt die EBV-Funktion möglichst lange erhalten.

Für die EBV-Funktion sind die Signale von mindestens 2 Raddrehzahlsensoren erforderlich.

### **CBC: Cornering Brake Control**

Die Cornering Brake Control (CBC) ist eine Erweiterung des ABS. CBC erhöht die Fahrstabilität beim Bremsen in Kurven ("Kurvenlogik").

Vorteil: Optimierung der Fahrstabilität im Teilbremsverhalten bei Kurvenfahrt.

Die Verlagerung der Radlasten bei Kurvenfahrten (bereits bei leichten Bremsungen) kann dazu führen, dass die Fahrstabilität verringert wird. CBC erzeugt bei Bedarf bei leichtem Bremsen außerhalb des ABS-Regelbereichs ein stabilisierendes Gegenmoment.

### **DTC: Dynamische Traktions-Control**

DTC ist eine für bestimmte Fahrbahnverhältnisse auf Vortrieb optimierte Ausführung des DSC.

Die dynamische Traktions-Control (DTC) bietet verbesserte Traktion bei teilweise reduzierter Fahrstabilität und wird deshalb nur für Ausnahmesituationen empfohlen. In folgenden Ausnahmesituationen kann es zweckmäßig sein, DTC kurzzeitig zu aktivieren:

- Beim Freischaukeln oder Anfahren in tiefem Schnee oder losem Untergrund.
- Beim Fahren an verschneiter Steigung, im Schneematsch sowie auf nicht geräumter Fahrbahn
- Beim Fahren mit Schneeketten.

Die Funktion DTC entspricht der DSC mit etwas geänderter Regelstrategie.

DTC kann durch Abschaltung von DSC (DTC-Taste) aktiviert werden. DTC bildet durch Bremseneingriff die Funktion einer konventionellen Differenzialsperre nach. Damit erhöht sich das Antriebsmoment auf die Räder, die auf einem Belag mit höherem Reibwert stehen.

Vorteil: Mit DTC steht höhere Traktion zur Verfügung.

Eingriffe zur Stabilisierung des Fahrzeugs (z. B. Reduzierung der Motorleistung) werden etwas später durchgeführt als bei der DSC. In bestimmten Situationen muss der Fahrer selbst stärker korrigierend eingreifen, um das Fahrzeug zu stabilisieren.

### **ASC: Automatische Stabilitäts-Control**

Die automatische Stabilitäts-Control (ASC) verhindert das Durchdrehen der Räder beim Beschleunigen durch Bremsen- und Motoreingriffe.



Vorteil: Mehr Traktion und bessere Fahrstabilität.

Wenn die Räder der angetriebenen Achse unterschiedlich greifen, wird das zum Durchdrehen neigende Rad abgebremst. Gegebenenfalls wird auch die Motorleistung reduziert.

### **MSR: Motorschleppmomentregelung**

Die Motorschleppmomentregelung (MSR) verhindert die Blockierneigung der Antriebsräder auf glatter Fahrbahn. Beim Zurückschalten oder bei abruptem Lastwechsel besteht (besonders auf einer Fahrbahn mit niedrigem Reibwert) die Gefahr, dass die Antriebsräder durch das Motorschleppmoment blockieren.

Über die Raddrehzahlsensoren erkennt MSR die Blockierneigung bereits im Ansatz. MSR verringert kurzzeitig das Motorschleppmoment durch leichtes Gasgeben.

Vorteil: Die Antriebsräder behalten so auch im Schubbetrieb ihre Seitenführungskräfte.

### **DBC: Dynamische Brems-Control**

Die dynamische Brems-Control (DBC) unterstützt in Notbremssituationen, indem automatisch der Bremsdruck verstärkt wird.

Vorteil: Kürzest mögliche Bremswege in Notbremssituationen durch Erreichen der ABS-Regelung an allen 4 Rädern.

In Notbremssituationen wird häufig das Bremspedal nicht kräftig genug gedrückt. Damit wird der ABS-Regelbereich nicht erreicht.

Die Rückförderpumpe bringt die Bremsen durch Erhöhung des Bremsdrucks in den ABS-Regelbereich in folgenden Situationen:

- bei schneller Betätigung des Bremspedals mit zu geringer Pedalkraft
- bei langsamer Betätigung des Bremspedals und anschließend hohem Verzögerungsbedarf, wenn ein Rad die Regelschwelle für ABS erreicht.

Welches Rad zuerst blockiert, hängt von Beladung und Fahrbahnreibwert ab.

Solche Situationen sind typisch:

Wenn aufgrund der Verkehrssituation zuerst leicht abgebremst wird, die Verkehrssituation dann aber einen möglichst kurzen Bremsweg erfordert.

### **Anhänger-Stabilisierungskontrolle**

Die Anhänger-Stabilisierungskontrolle erkennt Pendelschwingungen eines Anhängers um die Hochachse. Das System funktioniert ab einer Geschwindigkeit von ca. 65 km/h bei belegter Anhängersteckdose.

Die dynamische Stabilitäts-Control (DSC) überwacht mithilfe der DSC-Sensoren das Gierverhalten des Fahrzeugs.

Wenn bei pendelndem Gespann der Grenzwert überschritten wird, wird die Motorleistung reduziert. Zudem bremst die DSC alle 4 Räder automatisch ab.

Bei deaktivierter oder defekter DSC ist auch die Anhänger-Stabilisierungskontrolle außer Betrieb.

### **HDC: Hill Descent Control**

Die Hill Descent Control (HDC) ist eine automatische Geschwindigkeitsregelung für Bergabfahrten bei **Allradfahrzeugen**.

HDC reduziert die Fahrgeschwindigkeit automatisch. Die Fahrgeschwindigkeit wird durch Bremseneingriff an allen vier Rädern auf etwas mehr als Schrittgeschwindigkeit reduziert. Dadurch ergibt sich eine stabile Bergabfahrt auf steilem und glattem Untergrund.

Die HDC hält diese Geschwindigkeit konstant (die DSC-Funktionen bleiben alle aktiv).

Mit dem Fahrpedal und dem Bremspedal oder dem Lenkstockschalter für die Geschwindigkeitsregelung kann die Fahrgeschwindigkeit stufenlos innerhalb von festgelegten Werten variiert werden.

> E60, E61

Die HDC kann am Central Information Display (CID) ein- und ausgeschaltet werden: Menü "Einstellungen" und



Untermenü "Einstellungen Fahrzeug".

Ab Werk ist die untere frei programmierbare Taste am Multifunktionslenkrad mit der HDC vorbelegt.

> E83 und E90, E91, E92

Die HDC kann über eine separate Taste im SZM (Schaltzentrum Mittelkonsole) ein- und ausgeschaltet werden.

### **Elektronisch geregelte Verzögerung**

Die elektronisch geregelte Verzögerung (ECD = Electronically Controlled Deceleration) reagiert auf eine Anforderung von der aktiven Geschwindigkeitsregelung (ACC).

Wenn von der ACC eine Bremsung gefordert wird, so führt die DSC diese durch Bremseneingriff auf alle 4 Scheibenbremsen aus (maximale Verzögerung  $2,5 \text{ m/s}^2$ ).

Bei Bergabfahrten und vorgewählter Fahrgeschwindigkeit regelt die ECD über automatischen Bremseneingriff die Fahrgeschwindigkeit kontinuierlich auf den voreingestellten Wert.

Bei einer automatischen Bremsung werden die Bremsleuchten angesteuert wie gesetzlich vorgeschrieben.

Erst ab einer Verzögerung größer als  $1 \text{ m/s}^2$  steuert das Lichtmodul die Bremsleuchten an. Damit wird ein häufiges und kurzzeitiges Aufleuchten der Bremsleuchten vermieden.

### **Allradregelung**

Die dynamische Stabilitäts-Control (DSC) gibt den Sollwert für die Allradregelung bei xDrive vor. Das DSC-Steuergerät berechnet das Sperrmoment für die Lamellenkupplung im Verteilergetriebe.

Der Sollwert ist abhängig von den Tendenzen zum Über- oder Untersteuern des Fahrzeugs und dem Radschlupf. Der Sollwert wird auf dem PT-CAN an das VTG-Steuergerät gesendet.

Das VTG-Steuergerät meldet das tatsächlich eingestellte Sperrmoment an das DSC-Steuergerät zurück.

Das DSC-Steuergerät berechnet das Sperrmoment der Lamellenkupplung wie folgt:

- Vorsteuerung = Fahrerwunsch
- Fahrdynamikregelung
- Erkennung unterschiedlicher Reifenabrollumfänge

[mehr in der SI Technik (SBT) 27 01 05 128]

### **RPA: Reifen Pannen Anzeige**

Die Reifen Pannen Anzeige (RPA) ist keine Funktion der Fahrdynamikregelung.

Die RPA ist im DSC-Steuergerät integriert, da für diese Funktion die 4 Raddrehzahlsignale benötigt werden.

Das System vergleicht über die 4 Raddrehzahlen eine Abweichung der Abrollumfänge der einzelnen Räder. Dadurch wird ein schleichender Reifenfülldruckverlust erkannt.

[mehr in der SI Technik (SBT) 36 01 04 078]

### **CBS: Condition Based Service**

CBS ist keine Funktion der Fahrdynamikregelung.

Condition Based Service bedeutet "bedarfsorientierter Service". Im CBS sind verschiedene Wartungsumfänge integriert, z. B. Motoröl, Zündkerzen und Bremsbeläge.

Im DSC-Steuergerät wird die Restwegstrecke für die vorderen und die hinteren Bremsbeläge getrennt berechnet.

Zur Berechnung wird auch der Zustand der Bremsbelagverschleißsensoren herangezogen (Stützstelle bei 6 mm und 4 mm).

[mehr in der SI Technik (SBT) 00 01 04 070]

## **Bedienung**

> E60, E61, E63, E64 und E83

Die DTC-Taste ist im Schaltzentrum Mittelkonsole (SZM).

> E90, E91, E92



Die DTC-Taste ist zwischen den Mittenausströmern in der Instrumententafel.

Die DTC-Taste hat 2 Funktionen, die sich über unterschiedlich langen Tastendruck einstellen lassen.

<b>Tastendruck</b>	<b>Funktion</b>	<b>Bemerkung</b>
kurz < 3 Sekunden	DTC-Funktion aktiviert.	DTC-Kontrollleuchte an. DSC-Kontroll- und Warnleuchte an.
lang > 3 Sekunden	DSC wird komplett ausgeschaltet.	DSC-Kontroll- und Warnleuchte an. Dieser Modus ist für den Service gedacht (z. B. Bremsenprüfstand).

*Hinweis: DSC wieder aktivieren*

Durch nochmaligen kurzen Tastendruck wird die DSC-Funktion wieder aktiviert. Die DSC-Kontroll- und Warnleuchte erlischt (außer bei Systemfehler).

Wird die DTC-Taste länger als 10 Sekunden gedrückt (z. B. durch eine Handtasche auf der Mittelkonsole), erkennt die DSC einen Bedienungsfehler. Die DSC-Funktion bleibt aktiviert und ist erst nach Zündung AUS/EIN wieder deaktivierbar.

## **Einschaltbedingungen**

Nach jedem Motorstart ist die DSC in Bereitschaft.

## **Hinweise für den Service**

Folgende Hinweise für den Service liegen vor:

- Allgemeine Hinweise: [mehr ...]
- Diagnose: [mehr ...]
- Kodierung/Programmierung: [mehr ...]

Druckfehler, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.