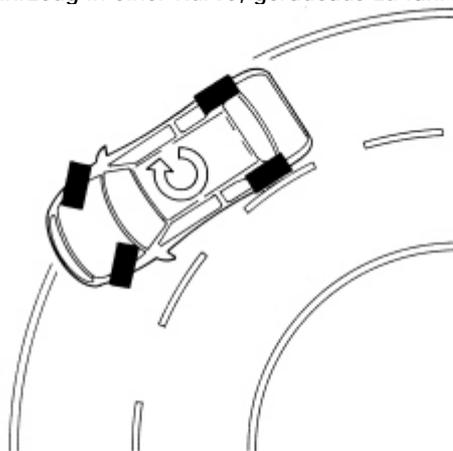


Fahrzeugmittelachse entsteht (Schleuderachse).

Das Giermoment beeinflusst das Fahrverhalten durch Unter- bzw. Übersteuern.

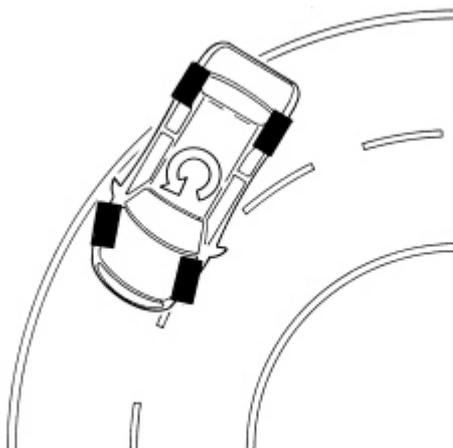
UNTERLENKUNG:

Ein Fahrzeug untersteuert, wenn bei steigender Querbewegung der Gierwinkel der Vorderachse stärker zunimmt als der der Hinterachse. In diesem Fall versucht das Fahrzeug in einer Kurve, geradeaus zu fahren (Tendenz, den Kurvenradius zu



ÜBERLENKUNG:

Ein Fahrzeug übersteuert, wenn bei steigender Querbewegung der Gierwinkel der Hinterachse stärker zunimmt als der der Vorderachse. Das Fahrzeug versucht sich umzudrehen, d.h. mit dem Heck auszubrechen (die Hinterachse will geradeau Kurvenradius wird kleiner).



Um den Einfluss der seitlichen Kräfte unter Kontrolle zu halten und so den Giermoment zu begrenzen, berechnet die ABS das Nennverhalten des Fahrzeuges durch:

- Lenkwinkelsensor,
- Gaspedalstellung
- Bremspedaldruck

Die Steuerung vergleicht diese Parameter mit dem effektiven Verhalten des Fahrzeuges mit:

- Fahrzeuggeschwindigkeitssensor (Aktivsensoren an den Rädern)
- Sensor für Gierabweichung/Querbewegung

Wenn die Werte von denen der normalen Funktionsweise des Fahrzeuges abweichen, kann die Steuerung:

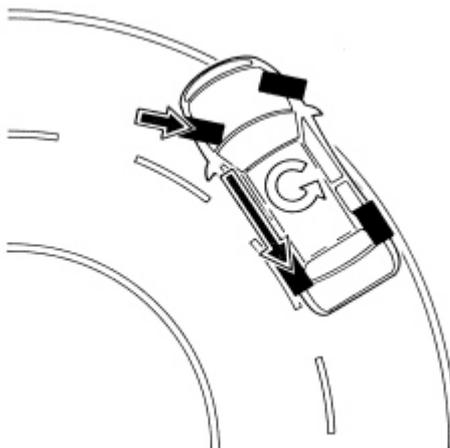
- das Verhalten des Fahrers erfassen. Durch die Lenkradstellung wird festgestellt, um wie viel Grad (weite bzw. enge Kurve mit welcher Geschwindigkeit die Lenkräder gedreht werden (abrupte oder sanfte Drehung), wie die Drosselklappe : hoch oder der Bremsdruck ist, ob der Wagen beschleunigt oder verzögert. Es wird also ermittelt, wie der Fahrer in die Kurve von der geraden Linie abweicht.

- Das effektive Fahrverhalten durch die Umweltvariablen wird erfasst (rutschige Fahrbahn, Reaktion des Fahrzeuges auf I usw.), damit das Schleudermoment und der seitliche Schlupf der Achsen durch die Radsensoren sowie Querbewegung Schleudersensor ermittelt werden.

Die zwei Vorgänge sind erforderlich, um das mathematische Modell im Kennfeld mit dem tatsächlichen Fahrverhalten zu vergleichen, den Zustand des Fahrzeuges (über- oder untersteuern) zu ermitteln und den Einsatz von Bremsen und Motor bestimmen.

UNTERSTEUERN IN DER KURVE

Die Elektronik prüft das Untersteuern (Vorderachse weicht stärker ab) und korrigiert das Verhalten des Fahrzeuges, indem die Kurveninnenräder vorne und hinten abbremst, damit ein Gegenmoment entsteht, das das Fahrzeug wieder zur Kurve lenkt. Ggf. wird auch das Motordrehmoment geschwächt.

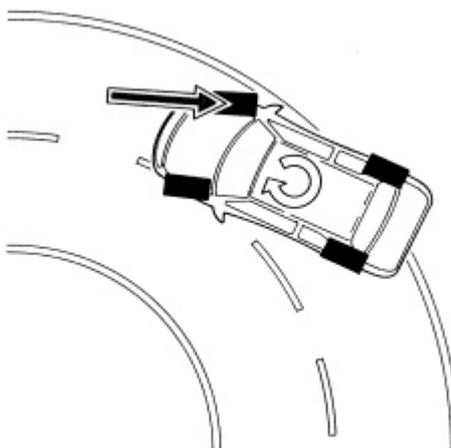


ÜBERSTEUERN IN DER KURVE

Die Elektronik prüft das Übersteuern (Hinterachse weicht stärker ab) und bremst das kurvenäußere Vorderrad ab, damit Gegenmoment zur Schleuderneigung entsteht. Ggf. wird auch das Drehmoment erhöht. In speziellen Fällen hat man, als Aktion an den Bremsen, auch eine Geschwindigkeitszunahme des internen Antriebsrades in der Kurve.



Das System greift ein, bevor ein zu starkes Über- oder Untersteuern eintritt, um ein eventuell schwer beherrschbar Gegenlenken zu verhindern.



ABRUPTES ABWEICHEN VON DER GERADEAUSFAHRT (SCHLANGENLINIEN/ÜBERHOLEN)

Bei plötzlichen Abweichungen (Schlangenlinie, Überholen) ermittelt die Elektronik ein mögliches Über- oder Untersteuer und stabilisiert das Fahrzeug, wie bereits beschrieben.

Abruptes Abweichen von der Geradeausfahrt (Windschläge bei Fahrt auf unterschiedlichem Untergrund)

Die Elektronik erfasst Abweichungen von der Fahrtrichtung und an den Achsen und korrigiert durch Brems- und Motorw ABRUPTES BESCHLEUNIGEN/VERZÖGERN

Die Steuerung arbeitet mit der ASR/MSR-Strategie, indem sie auch die Seitenbeschleunigung des Fahrzeuges kontrolliert die Bremsbetätigung und den Motordrehmoment regelt.

ASR/MSR Ausschalten

Bei Ausschaltung von ASR/MSR bleiben folgende Funktionen aktiv:

- ABS/EBD
- TC bis 40 km/h erreicht werden.
- ESP , nur an den Bremsen
- HHC

ANZEIGE DES ESP-EINGRIFFES

Bei ESP-Einsatz blinkt eine Kontrollleuchte in der Instrumententafel (5 Hz Arbeitszyklus 50%).



Das ESP (elektronisches Stabilisierungsprogramm) erhöht die Fahrsicherheit. In Grenzsituationen kann jedoch auch nicht mehr ausreichen. Das ESP muss also als Sicherheitssystem angesehen werden, nicht als ein System zur Erhöhung der Fahrleistungen.

AUSSCHLUSS ASR/MSR

Die Anlage regelt das Räderantiblockiersystem ABS mit elektronischem Bremskraftregler EBD und folgende Funktionen:

- automatische Schlupfregelung beim Beschleunigen (ASR)
- Regelung des Motorbremsmoments (MSR)
- Differentialsperre durch die Bremsen (TC).

Diese Regelung erfolgt durch Wirkung auf das Drehmoment (ASR/MSR) und Abbremsen von einem oder beiden Antriebs-

Falls beim Beschleunigen ein oder beide Antriebsräder zum Durchdrehen neigen, bewirkt das ASR-System eine Drehmomentreduzierung durch die Motorelektronik und bremst gleichzeitig das oder die Antriebsräder ohne Einwirkung Fahrer ab (TC).

Bei starker Verzögerung könnten die Räder blockieren. Dann liefert das MSR-System der Motorelektronik ein Signal zur Drehmomentanpassung, so dass das Fahrzeug stabilisiert wird.

Das System kann ausgeschlossen werden, indem man die Taste am Armaturenbrett, neben der Hazard-Taste (Warnblin betätigt).

Die LED in der Taste der Instrumententafel zeigt die Ausschaltung des ASR/MSR an.

Wenn nur die Kontrollleuchte der Taste in der Instrumententafel brennt, liegt ein Fehler im System vor, den die Elektro hat.

Bei ASR/MSR-Einsatz blinkt die Kontrollleuchte auf der Instrumententafel.

Bei jedem Anlassen des Motors wird das ASR/MSR aktiviert, auch wenn es beim Abstellen des Motors nicht eingeschaltet. Das System benutzt die Drehzahlsignale aus den Aktivsensoren an den vier Rädern, aus dem Bremslichtschalter und aus dem Ein- und Ausschalten der ASR-Funktion.

Sie vergleicht ständig die Radgeschwindigkeit auf der selben Fahrzeugseite (Vorne Rechts mit hinten rechts und vorne links hinten links) und wenn ein Unterschied der Geschwindigkeit von mehr als 2 - 6 km/h (Eingriffsgrenze) an den beiden Rädern der selben Seite festgestellt wird, greift die ASR-Logik ein.

Die ABS- und ASR-Elektronik steht ständig über die C-CAN-Leitung mit der Einspritzelektronik in Verbindung.

Antriebsräder drehen durch

Ansprechen - Ansprechzeit bei guter Bodenhaftung

Drehmomentreduzierung durch die Motorelektronik und Änderung des Zündzeitpunkts - 6/100 s nach Überschreitung des Schwellenwertes

Weitere Drehmomentreduzierung durch Reduzierung des Drosselklappenspalts (durch die Motorelektronik und das motorische Drosselgehäuse) - nach 15/100 s.

Nach 2/10 s Einsatz der Hydraulik (Bremskraft an den Antriebsrädern)

Funktion bei geringer Bodenhaftung

Das System erkennt diesen Zustand durch Vergleich von Beschleunigung der Antriebsräder mit dem Motordrehmoment aus der Motorelektronik).

Das System arbeitet wie bei guter Bodenhaftung und durchdrehenden Antriebsrädern, die Schwellenwerte werden an der Grenze benutzt.

Schlupf an nur einem Antriebsrad

Einsatz - Einsatzzeiten

Drehmomentreduzierung durch die Motorelektronik und Änderung des Zündzeitpunkts - 6/100 s nach Überschreitung des Schwellenwertes

Weitere Drehmomentreduzierung durch Reduzierung des Drosselklappenspalts (durch die Motorelektronik und das motorische Drosselgehäuse) - nach 15/100 s.

Wirkung auf die Hydraulik. Das Rad, das durchdreht, wird abgebremst, so dass das Ausgleichsgetriebe an der Seite mit geringeren Bodenhaftung (TC) gesperrt wird.

Durch diese Gegenkraft kann das Differenzial ein gleiches Drehmoment auf das Rad mit guter Bodenhaftung übertragen. Durchdrehen eines Rades in der Kurve bei guter Bodenhaftung

Das System erkennt die Kurvenfahrt aus dem Drehzahlunterschied der Hinterräder (nicht angetrieben).

Gleiche Einsatzbedingungen wie bei "Durchdrehen eines einzelnen Antriebsrades". Die Einsatzschwellenwerte werden an der obersten Grenze benutzt. Die Drehmomentreduzierung erfolgt weich.

Durchdrehen eines Rades in der Kurve bei schlechter Bodenhaftung

Gleiche Einsatzbedingungen wie bei "Durchdrehen eines einzelnen Antriebsrades". Die Einsatzschwellenwerte werden an der untersten Grenze benutzt. Die Drehmomentreduzierung erfolgt sehr stark, damit das Fahrzeug seitlich stabilisiert wird.



Bei ASR-Einsatz erhält die Elektronik gleichzeitig das Signal vom Bremspedalschalter, so dass das System nicht auf die Bremse wirkt. Nur das Drehmoment wird reduziert.



Bei aktiviertem Bremslichtschalter und maximalem Druck des Bremspedals (z.B. Spitze und Absatz, Schalter defekt betätigt), und das System erfasst einen Drehzahlunterschied zwischen Vorder- und Hinterrädern, wodurch das ASR-System aktiviert wird, dann erfolgt lediglich eine Drehmomentreduzierung. Das System wirkt nicht auf die Bremse.

Motorbremsmomentregelung bei Drosselung

Fahrzeug instabil bei Drosselung, geringe Bodenhaftung

Das System erkennt den Zustand durch Motorlast, Drehzahlen von Vorder- und Hinterrädern und Bremspedalschalter. Durch das Drehmoment durch die Motorelektronik angehoben, die die Drosselklappe öffnet, damit das Fahrzeug stabilisiert wird. Das Drehmoment bei geringer Bodenhaftung nicht ausreicht.

Ausschluss ASR/MSR

Bei Ausschluss der Funktion über die Taste am Armaturenbrett, wenn die Fahrzeuge auf speziellen Untergründen fahren (tiefer Schnee, tiefer Schlamm, Sand oder dicke Kiesschicht), oder bei Schneeketten auf den Reifen, bleibt das ASR/MSR aktiv.

Ansprechschwellen

Die Unterschiede der Schwellenwerte von 2 bis 6 km/h hängen von den Umgebungsbedingungen ab. Einige Bedingungen sind bei den Funktionslogiken beschrieben. Weitere Bedingungen sind:

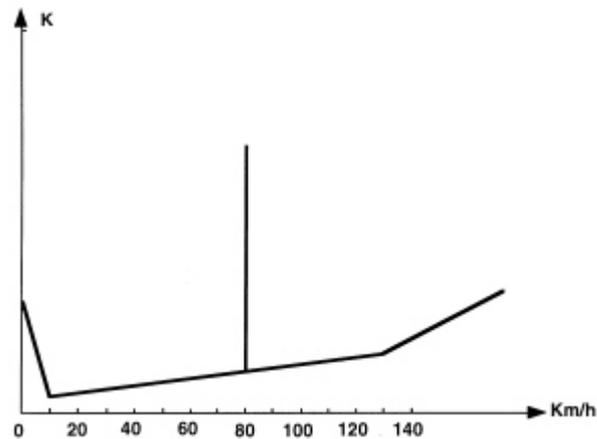
- Starke Beschleunigung, hoher Schwellenwert

- Fahrzeuggeschwindigkeit (siehe Grafik)

- Reifensorte (Sommer/Winter). Mit Winterreifen und guter Bodenhaftung ist die Schwelle hoch. Mit Sommerreifen und geringer Bodenhaftung ist die Schwelle niedrig. Das System erkennt diesen Zustand durch Vergleich von Beschleunigung der Antriebsräder mit dem Motordrehmoment (Motorlast aus der Motorelektronik).



Die Funktion ASR/MSR ist bei jeder Fahrzeuggeschwindigkeit aktiv, über 80 km/h wird die Wirkung auf die Bremse aufgehoben.



K - Schlupf-Schwellenwert

FEHLER ASR/MSR-ANLAGE

Bei einer Störung des ABS-Systems wird auch das ASR-System deaktiviert. Die Störungen, welche nur das ASR-System ausschliessen, sind:

- Fehlermeldungen C-CAN Motor
- Fehler C-CAN-Bus

Bei diesen Fehlern werden die entsprechenden Kontrollleuchten auf der Instrumententafel und der Taste eingeschaltet. Die Logik der Kontrollleuchten wird in der Tabelle der Funktion der Kontrollleuchten angegeben.

Die Kontrollleuchten werden von der ABS-Elektronik über das CAN-Netz C wie beim ABS/EBD angesteuert.

Funktion der Hydraulikanlage

Die elektrohydraulische Einheit in der Version mit ASR hat 4 zusätzliche Ventile.

Wenn das Ansaugventil (normalerweise geschlossen) betätigt wird, erhält die Pumpe zusätzliche Bremsflüssigkeit zur Druckerhöhung, um die Räder/das Rad zu bremsen.

Wird das Pilotventil (normalerweise offen) aktiviert, dann wird in der Pumpe und im Bremssattel der modulierte Druck q die Pumpe für das Ansprechen der ASR-Anlage erzeugt hat.

Bei nicht eingeschalteter ASR-Funktion:

- Das normalerweise geschlossene Saugventil (2) erhält keinen Strom.
- Das Pilotventil (3 - normalerweise offen) wird nicht beaufschlagt.

So arbeitet die Anlage in folgenden Schritten:

- Druckerhöhung
- Druckhaltung
- Druckminderung
- Bremsflüssigkeitszufuhr und Druckerhöhung

Wie die ABS-Anlage - Beschreibung und Funktion 3340A KONTROLLVORRICHTUNGEN/ANLAGENREGELUNG (ABS)

FUNKTION HBA

Allgemeines

Es wurde bewiesen, dass bei Notsituationen nicht alle Fahrer dazu in der Lage sind, die maximale Leistung von der Bremse des Fahrzeuges zu erreichen. Viele der Fahrer begrenzen die angewendete Kraft, auch wenn sie diese schnell ausüben.

Dieser Begrenzung konkurrieren zwei Ergebnisse: Das erste hängt mit der Tatsache zusammen, dass man dazu neigt, nicht Last zu bremsen, mit der man unter normalen Bedingungen bremst; das Zweite hängt mit der psychologischen Angst zu die Räder zu blockieren, obwohl man weiss, dass man über das ABS-System verfügt. Unter diesen Bedingungen erfolgt Notbremshilfe durch Erhöhung des Anlagendruckes gleich der vom Fahrer angewendeten Bremskraft.

Bei einer verminderten Last bis zu einem Drittel im Vergleich zur normalen Bremsung, erhält man dieselbe Abbremsung des Fahrzeuges. Wie bekannt, besteht der Bremsweg des Fahrzeuges aus dem Bremsweg und dem Weg der Reaktionszeit und der Antwortzeit der Bremse. Durch die Verminderung der letzteren vermindert die Vorrichtung, vor allem bei hoher Geschwindigkeit den Bremsweg zu verkürzen.

Funktionsweise

Die Funktion HBA (Hydraulic Brake Assist) wird von der ABS-Steuerung und einem Modul der ESP-Software, welches den Steigungsgrad des Öldruckes kontrolliert, wenn der Fahrer bremst, elektronisch durchgeführt.

Das Erkennen der Notsituation erfolgt, wenn dieser Grad den eingestellten Grenzwert überschreitet.

Für die Vorrichtung ist die Geschwindigkeitsgrenze so eingestellt, dass es nur in wirklichen Notsituationen eingreift, ohne die Modulabilität des Pedals bei der normalen Fahrzeugbenutzung zu beeinträchtigen.

FUNKTION HHC

Allgemeines

Die Funktion HHC (Hill Holder Control) hilft dem Fahrer beim Anfahren im VOR- oder Rückwärtsgang, wenn sich das Fahrzeug auf einer Strasse mit einer Neigung/Steigung von mehr als 2% befindet. Der HHC ist in der Lage, automatisch die Bremskraft zu liefern, das erforderlich ist, um das Fahrzeug anzuhalten, solange die Kupplung nicht vollständig gelöst ist und ausreichend

Drehmoment seitens des Motors verfügbar ist, um das Fahrzeug mit Komfort anzufahren.

Funktionslogik

Der HHC aktiviert sich automatisch, wenn das Bremspedal gedrückt wird und gleichzeitig:

- Fahrzeuggeschwindigkeit gleich Null,
- Neigung von mehr als 2%,
- Kupplungspedal gedrückt.

In dem Moment, in dem das Bremspedal gelöst wird und die anderen Bedingungen noch vorliegen, hält der HHC die Bremskraft für 2 Sekunden unter Druck und ermöglicht es so dem Fahrer, den Fuß vom Bremspedal auf das Gaspedal zu legen, um das Fahrzeug sich bewegt und ohne die Handbremse verwenden zu müssen.

Sobald das Gaspedal gedrückt wird, hält der HHC das Fahrzeug noch für weitere 1,5 Sekunden an oder bis ein ausreichendes Motor Drehmoment anliegt, um das Fahrzeug anfahren zu lassen.

Die angegebene Zeit (1,5 + 1,5 Sek) ist eine Maximalzeit, die die Steuerung verändert, (natürlich wird sie vermindert), wenn die Folgerung der Bewegungen (Bremspedal/Gaspedal/genügender Drehmoment) von seiten des Fahrers schneller ist.

Wenn der Fahrer das Gaspedal nicht innerhalb der ersten 1,5 Sekunden nach Loslassen des Bremspedal betätigt, oder das notwendige Drehmoment innerhalb weiterer 1,5 Sekunden nicht erreicht, nimmt der HHC den Druck vom Hydraulikkreis ab alle 0,02 Sek, damit keine repentine Trennung erfolgt.

Bei schlechter Strassenhaftung wird der HHC ausgeschaltet, um eine bessere Kontrolle über das Fahrzeug zu erhalten. Wenn der HHC die Räder bei einer Bremsung auf vereister Steigung blockiert, aber das Fahrzeug nach hinten rutscht, kann kein Minimum der Kontrolle des Fahrzeuges erreichen, während die Räder frei sind und man auf gerader Strecke zurück fahren kann.

Wegen dieser Extremsituationen wurde ein Erkennungstest mit einer Dauer von 150 msek des Durchrutschens eingeführt, wenn ABS, ASR oder eine Radblockierung sofort vor dem Einschalten des HHC aktiviert wurde.

Die Steuerung definiert in der test-Phase (über die ABS-Parameter), welches Rad stabiler ist. Dann lädt er den Bremsdruck des Rades ab und behält die anderen 3 Räder gebremst.

Wenn der Geschwindigkeitssensor des nicht gebremsten Rades eine andere Geschwindigkeit als Null ermittelt, bedeutet dies, dass sich das Fahrzeug bewegt, obwohl die anderen Räder blockiert sind; dies zeigt eine Situation mit niedriger Strassenhaftung ab. Der Hill Holder schaltet sich ab und lässt den Druck auf den ganzen Bremskreis ab.

Anderenfalls, wenn das nicht gebremste Rad still stehen bleibt, bedeutet dies, dass eine Stabilitätssituation vorliegt und funktioniert der Hill Holder weiter.

GRUNDSÄTZLICHE EIGENSCHAFTEN

Kenndaten:

- automatisches Einschalten bei Geschwindigkeit gleich Null und Neigung des Fahrzeuges > 2%.
- Verwaltung der Störungsluchte NQS;
- Beibehalten des Druckes gleich 1,5+1,5 Sek.;
- automatisches Abschalten nach Beschleunigung, Loslassen der Kupplung oder Überschreiten der Maximalzeit.

Notwendige Signale und Sensoren: :

- RG eingelegt von C-CAN;
- Zustand der Kupplung (von C-CAN);
- Zustand des Gaspedals (von C-CAN);
- Zustand des Bremspedals (von C-CAN);
- Wert des Motordrehmoments (von C-CAN);
- Motordrehzahl (von C-CAN);
- Längs- oder Neigungssensor
- Bremsdrucksensor (in der ESP-Steuerung integriert).
- Räder in Stillstand von Drehzahlsensorsignal

FUNKTION DER KONTROLLEUCHTEN

Die Elektronik schaltet die Kontrollleuchten wie folgt:

	Zustand des Systems	Kontrollleuchte ASR auf Taste	Kontrollleuchte EBD auf NQS	Kontrollleuchte ABS auf NSQ	Kontrollleuchte ESP auf NSQ	Kontrollleuchte Hill Holder
Check (4s)	EBD/ABS/ASR ESP/HHC OFF Für die ersten 500 ms	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN
Während der Fahrt	EBD/ABS/ASR ESP/HHC ON	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
ASR Ausschalten über Taste (1)	EBD/ABS/HHC ESP(2) ON ASR OFF	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS
Störung EBD	EBD/ABS/ASR/ESP/HHC OFF	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN
	EBD ON ABS/ASR/ESP					