



## Selbststudienprogramm 346

# Die elektromechanische Feststellbremse

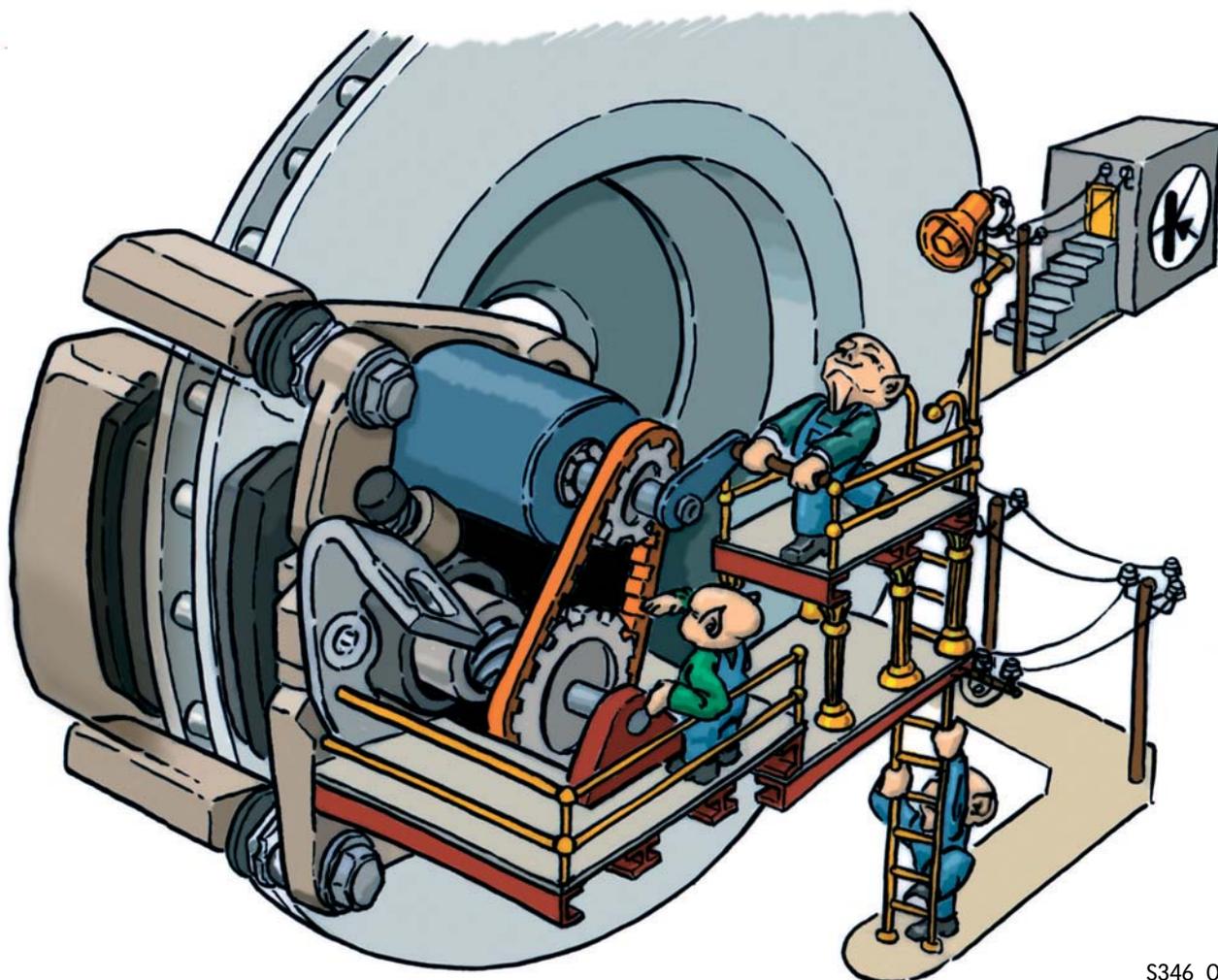
Konstruktion und Funktion



Um das Fahrzeug im Stand wirklich sicher abzustellen, musste der Fahrer bisher kräftig an einem Handbremshebel ziehen oder ein zusätzliches Feststellpedal im Fußraum treten. Künftig genügt dafür ein kurzer Druck auf einen Schalter im Armaturenbrett – denn im neuen Passat ersetzt die elektromechanische Feststellbremse die konventionelle, manuelle Feststellbremse.

Aber die elektromechanische Feststellbremse hilft nicht nur beim Parken. Durch ihren intelligenten Eingriff sorgt sie für eine sichere Bremsung und den nötigen Halt beim Anfahren am Berg.

In verschiedenen Publikationen wird die elektromechanische Feststellbremse auch als elektrische Parkbremse (EPB) bezeichnet.



S346\_001

NEU

Achtung  
Hinweis



Das Selbststudienprogramm stellt die Konstruktion und Funktion von Neuentwicklungen dar! Die Inhalte werden nicht aktualisiert.

Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen KD-Literatur



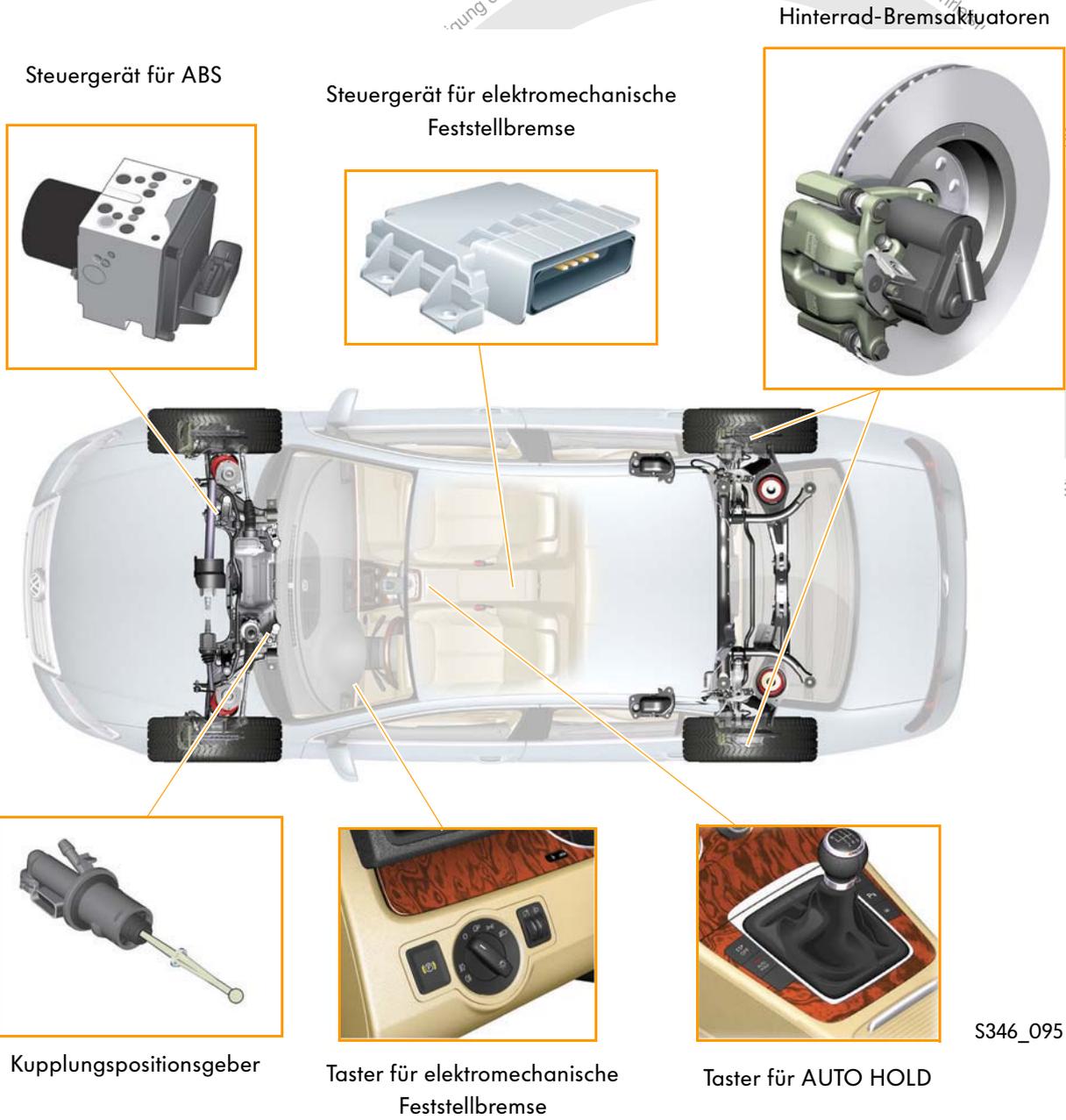
<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>Systemübersicht</b> .....	<b>6</b>
<b>Systemkomponenten</b> .....	<b>7</b>
<b>Funktion</b> .....	<b>19</b>
<b>Besonderheiten</b> .....	<b>29</b>
<b>CAN-Vernetzung</b> .....	<b>32</b>
<b>Funktionsplan</b> .....	<b>33</b>
<b>Prüfen Sie Ihr Wissen</b> .....	<b>34</b>



erWin  
Copyright bei Volkswagen AG. Urheberrechtlich geschützt. Kopieren für private und werbliche Zwecke, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Volkswagen AG. Die Volkswagen AG gibt keine Gewährleistung oder Garantie hinsichtlich der Richtigkeit der Angaben auf diesem Dokument.

# Einleitung

## Gesamtübersicht der elektromechanischen Feststellbremse



S346\_095



## Die Vorteile der elektromechanischen Feststellbremse

Die elektromechanische Feststellbremse bietet gegenüber der herkömmlichen Handbremse viele Vorteile, wie zum Beispiel:

- größere Freiheiten in der Innenraumgestaltung  
Der Handbremshebel ist entfallen und durch einen Taster ersetzt worden. Dadurch ergeben sich größere Freiheiten in der Innenraumgestaltung und des Designs der Mittelkonsole und des Fußraums.
- erweiterte Funktionalitäten für den Kunden  
Durch den Einsatz der elektronischen Steuerung und der CAN-Vernetzung bietet die elektromechanische Feststellbremse für den Kunden weitere hilfreiche Funktionen (wie die AUTO HOLD-Funktion oder der dynamische Anfahrassistent) und einen erhöhten Komfort.
- Vorteile im Fertigungsprozess  
Durch den Wegfall des Handbremshebels mit den Handbremsseilen konnte der Produktions- und Montageprozess des Fahrzeugs vereinfacht werden.
- Eigendiagnosefähigkeit  
Die elektromechanische Feststellbremse ist ein mechatronisches System. Die Systemfunktionen werden laufend überwacht.

## Die elektromechanische Feststellbremse im Vergleich

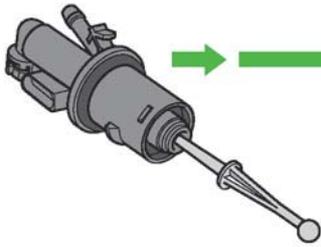
	<b>Herkömmliche Handbremse</b>	<b>Elektromechanische Feststellbremse</b>
Betätigung	Handbremshebel ziehen	Taster für elektromechanische Feststellbremse drücken
Lösen	Handbremshebel lösen	Taster für elektromechanische Feststellbremse drücken
Anfahren am Berg	schwieriges Zusammenspiel von Handbremse, Gas- und Kupplungspedal	Beim Anfahren löst sich die elektromechanische Feststellbremse von selbst.
Stop-and-Go	Ständiges Schließen und Lösen der Handbremse oder ständiges Betätigen der Fußbremse	Ist die AUTO HOLD-Funktion eingeschaltet, wird das Fahrzeug bei jedem Stop automatisch gehalten.

# Systemübersicht

## Sensoren

## Aktoren

Kupplungspositionsgeber G476



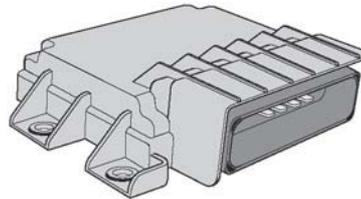
Taster für elektromechanische Feststellbremse E538



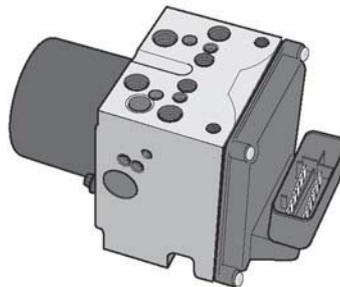
Taster für AUTO HOLD E540



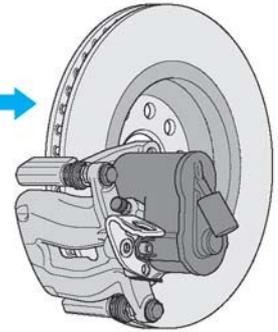
Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse J540



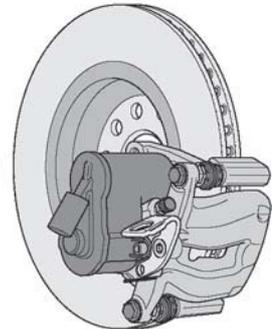
Steuergerät für ABS J104



Feststellmotor links V282



Feststellmotor rechts V283



Kontrollleuchte für elektromechanische Feststellbremse K213



Kontrollleuchte für Bremsanlage K118



Fehlerlampe für elektromechanische Feststellbremse K214



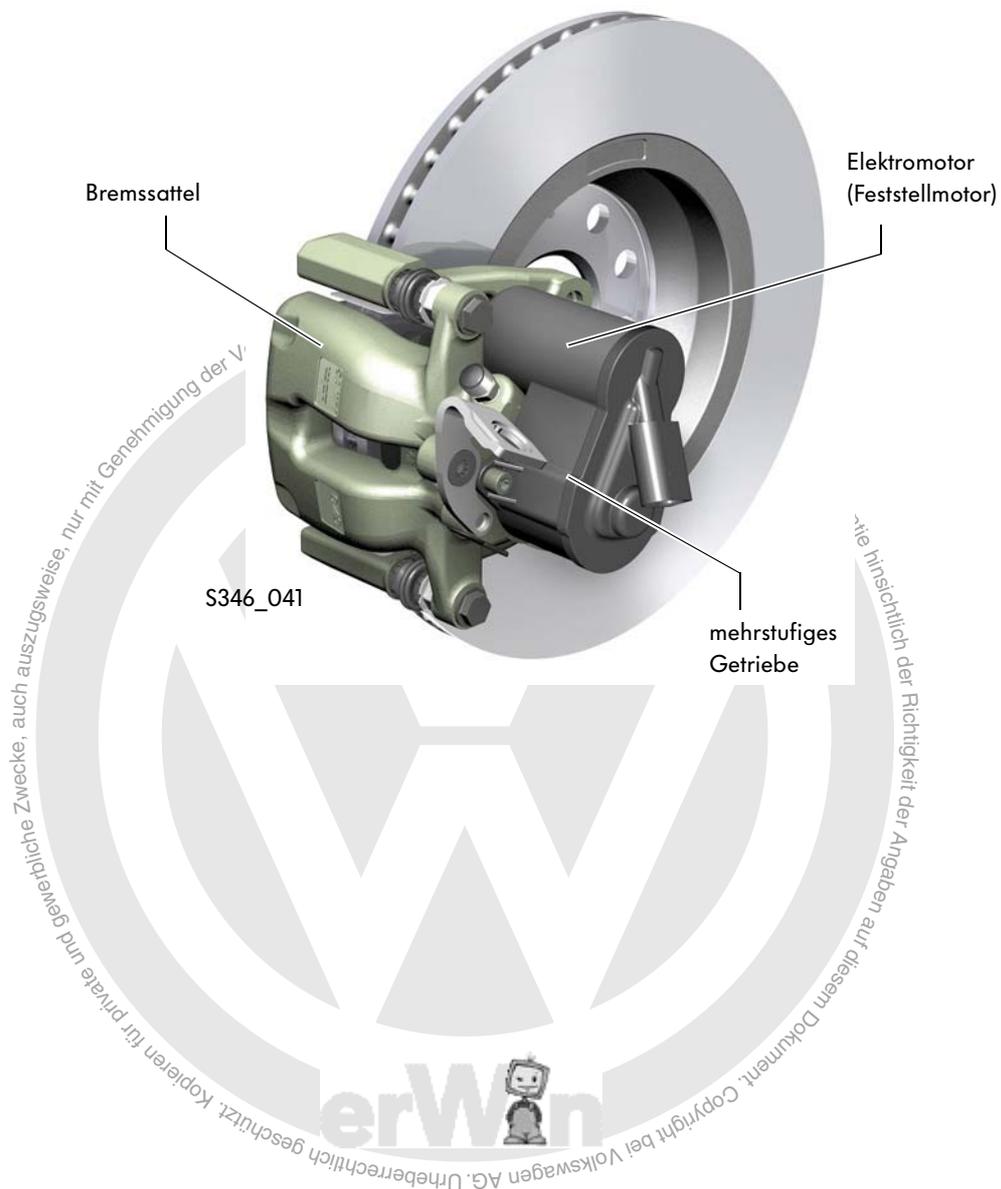
Kontrollleuchte für AUTO HOLD K237



S346\_062

## Die Hinterrad-Bremsaktuatoren

Die Bremsaktuatoren als elektromechanische Stelleinheit sind in den Bremssattel der Hinterräder integriert. Sie setzen mit Hilfe des Elektromotors, des mehrstufigen Getriebes sowie des Spindeltriebes den Befehl „Feststellbremse betätigen“ in eine zielgerichtete Kraft um, die die Bremsbeläge an die Bremscheiben anlegt.

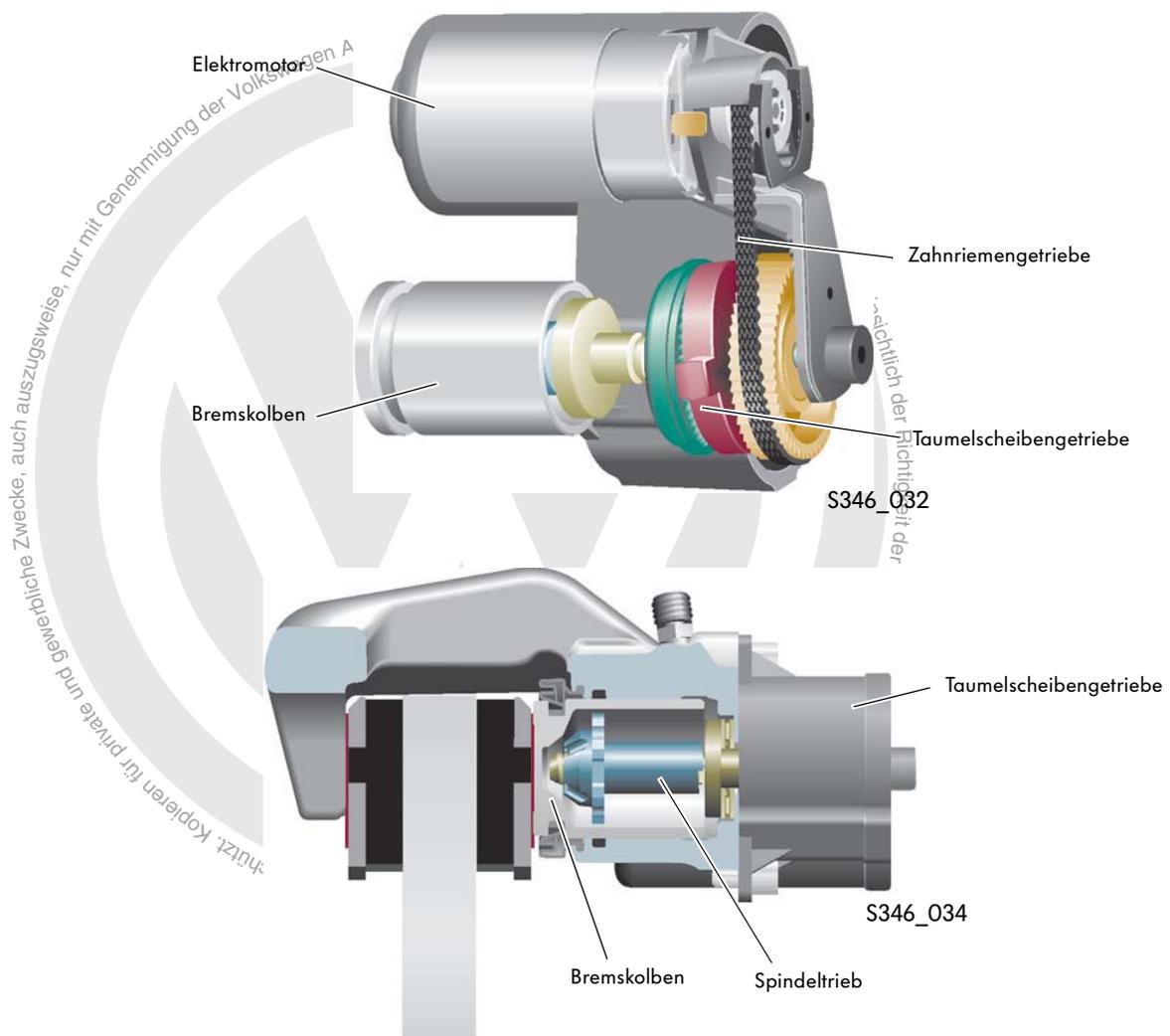


# Systemkomponenten

## Getriebe

Zur elektromechanischen Feststellung der Bremse sind nur sehr kleine Hubbewegungen des Bremskolbens notwendig. Die Übersetzung der Drehbewegung des Elektromotors in eine lineare Bewegung mit einer Gesamtübersetzung von 1:150 erfolgt in drei Stufen. Das bedeutet, 150 Umdrehungen des E-Motors ergeben eine Umdrehung am Spindeltrieb.

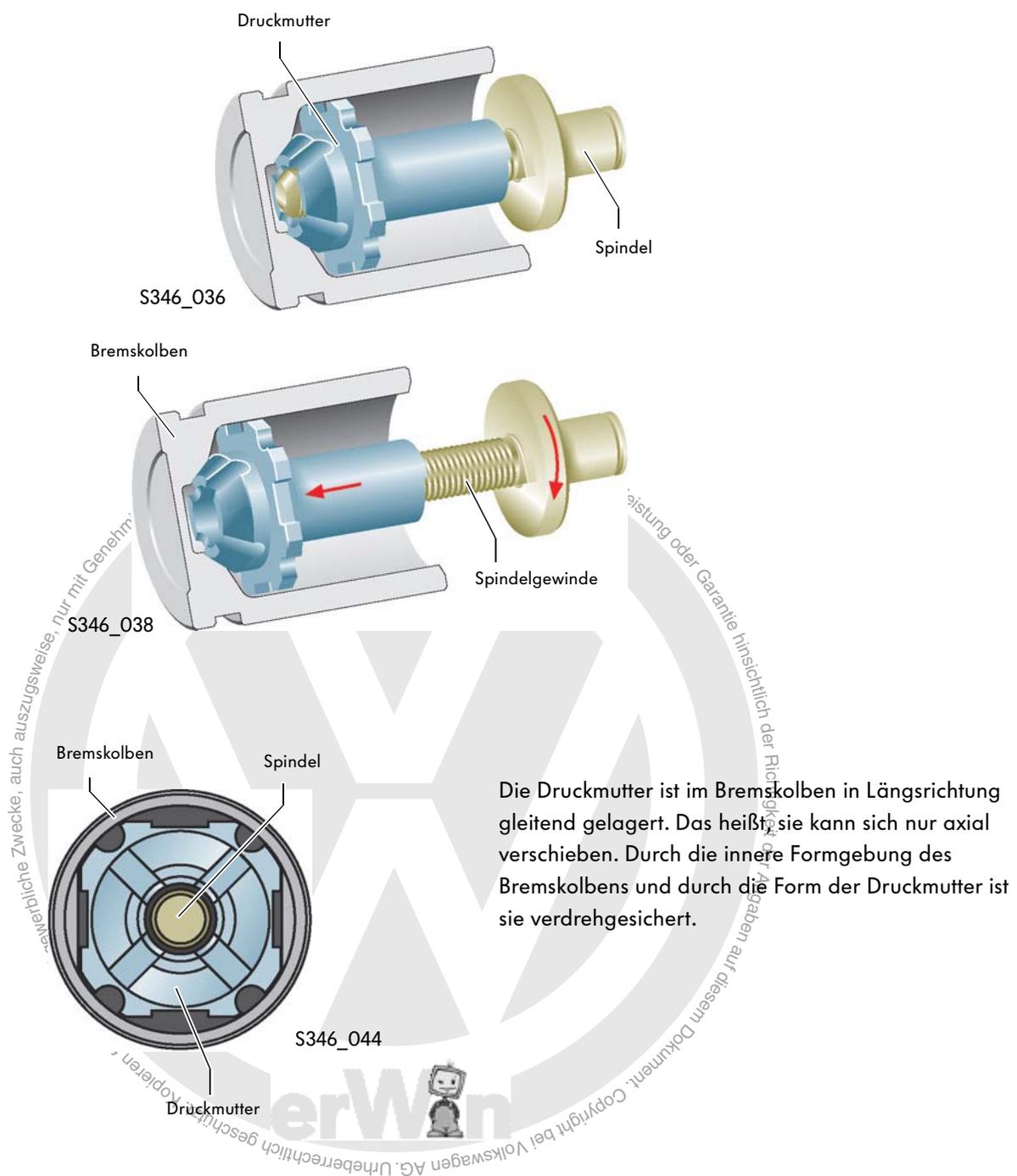
1. Stufe - Zahnriemengetriebe Die erste Übersetzungsstufe (1:3) erfolgt vom Elektromotor zum Taumelscheibengetriebeingang.
2. Stufe - Taumelscheibengetriebe Die zweite Übersetzungsstufe (1:50) wird durch das Taumelscheibengetriebe realisiert.
3. Stufe - Spindeltrieb Der Spindeltrieb setzt in der 3. Stufe die Drehbewegung in eine Hubbewegung um.



## Spindeltrieb

Der Spindeltrieb setzt die Drehbewegung in eine Hubbewegung um. Die Spindel wird direkt vom Taumelscheibengetriebe angetrieben. Die Drehrichtung der Spindel bestimmt, ob sich die Druckmutter auf dem Spindelgewinde nach vorn oder zurück bewegt.

Der Spindelmechanismus ist selbsthemmend ausgeführt. Nach einem Zufahren der elektromechanischen Feststellbremse bleibt das System auch im stromlosen Zustand verriegelt.



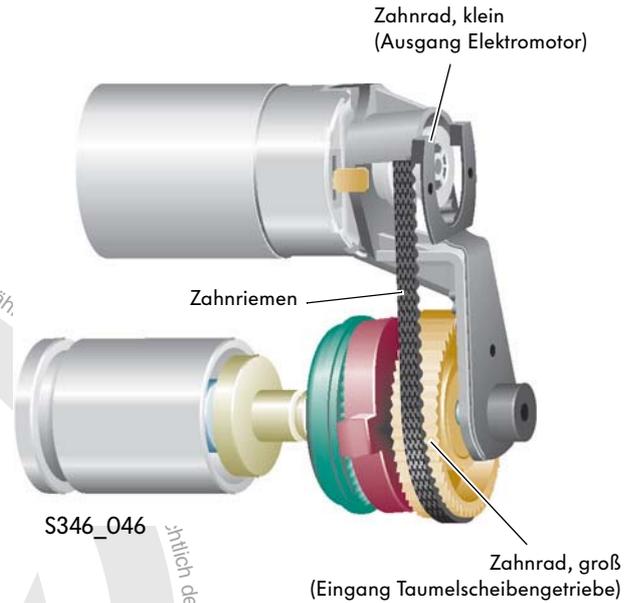
Die Druckmutter ist im Bremskolben in Längsrichtung gleitend gelagert. Das heißt, sie kann sich nur axial verschieben. Durch die innere Formgebung des Bremskolbens und durch die Form der Druckmutter ist sie verdrehgesichert.



# Systemkomponenten

## Zahnriemengetriebe

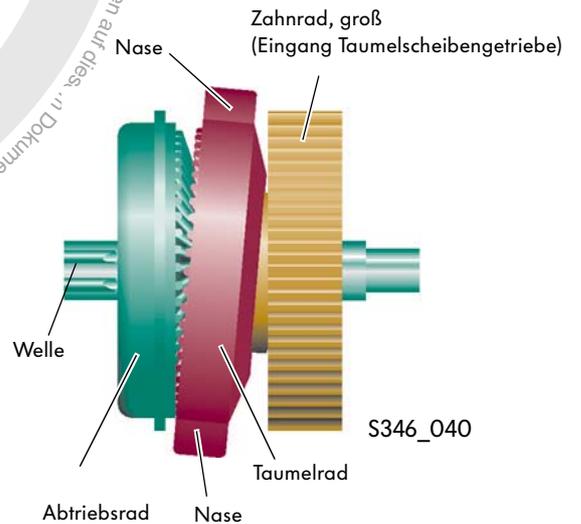
Das Zahnriemengetriebe realisiert die erste Übersetzungsstufe (1:3) vom Elektromotor zum Taumelscheibengetriebe. Das Zahnriemengetriebe besteht aus einem kleinen Zahnrad (dem Ausgang des Elektromotors) und einem großen Zahnrad (dem Eingang des Taumelscheibengetriebes). Beide Zahnräder sind durch den Zahnriemen verbunden. Durch die Größenverhältnisse der Zahnräder wird das Übersetzungsverhältnis bestimmt.



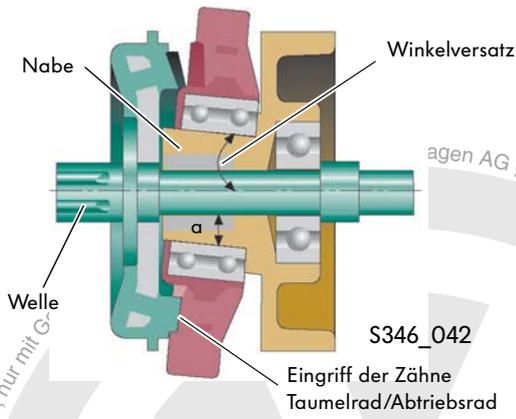
## Taumelscheibengetriebe

Das Taumelscheibengetriebe realisiert die zweite Übersetzungsstufe (1:50). Es besteht aus dem großen Zahnrad, dem Taumelrad und dem Abtriebsrad.

Das Taumelrad ist durch zwei Nasen verdrehsicher im Gehäuse gelagert. Diese Lagerung lässt nur die Taumelbewegung zu.

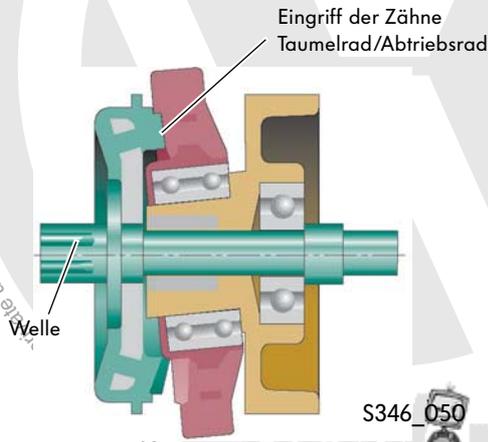


**Position 1**

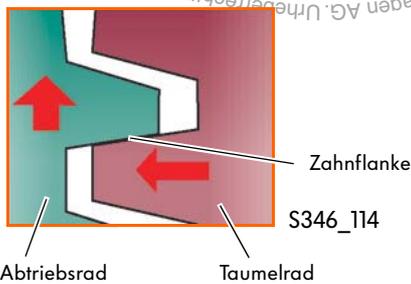


Die Welle ist mit dem Abtriebsrad fest verbunden. Das große Zahnrad ist auf dieser Welle gelagert. Das Taufelrad ist auf die Nabe des großen Zahnrades aufgesteckt. Diese Nabe ist so gefertigt, dass es zwischen der Nabe und der Welle einen Winkelversatz gibt. Durch diesen Winkelversatz wird die Taufelbewegung des Taufelrades ausgelöst.

**Position 2**



Während einer Umdrehung des großen Zahnrades kommen immer jeweils zwei Zähne von Taufelrad und Abtriebsrad zum Eingriff. Das heißt der Eingriff geschieht immer an der Stelle, an der die Nabe des großen Zahnrades die geringste Materialstärke aufweist (a). So kommt das Zahnradpaar Taufelrad / Abtriebsrad nach einer halben Umdrehung des großen Zahnrades in der Position 2 des Taufelrades zum Eingriff.



Das Taufelrad hat 51 Zähne, das Abtriebsrad hat 50 Zähne. Durch diese Aufteilung passt nie ein Zahn genau in eine Zahnflanke. So trifft ein Zahn des Taufelrades immer auf eine Zahnflanke des Abtriebsrades. Durch diesen Druck bewegt sich das Abtriebsrad um einen kleinen Drehwinkel weiter. So wird das Abtriebsrad in Position 1 so weit bewegt, das auch in der nächsten Position bis hin zur Position 2 der Zahn des Taufelrades eine Zahnflanke des Abtriebsrades trifft.

Durch diesen Bewegungsablauf wird das Abtriebsrad mit jeder ganzen Umdrehung des großen Zahnrades um eine Zahnbreite bewegt. Da das Abtriebsrad 50 Zähne hat, muss demzufolge das große Zahnrad 50 Umdrehungen machen, damit das Abtriebsrad 1 Umdrehung macht. Daraus folgt die Übersetzung von 1:50.



# Systemkomponenten

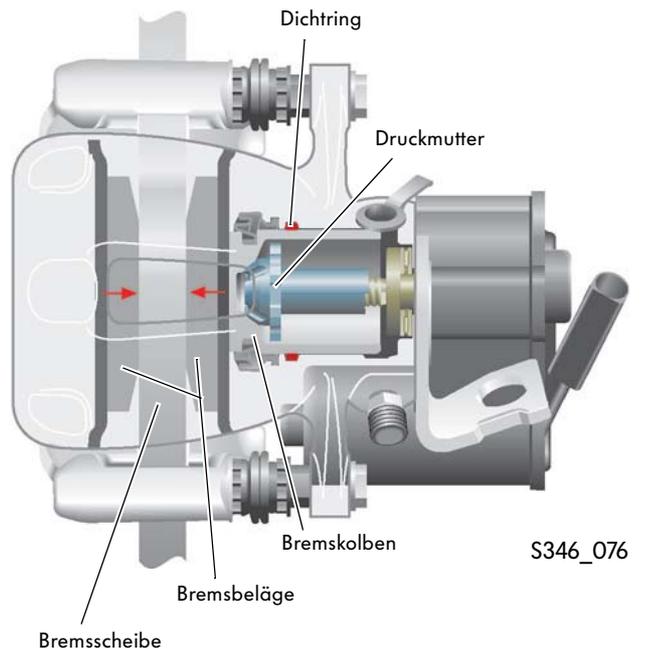
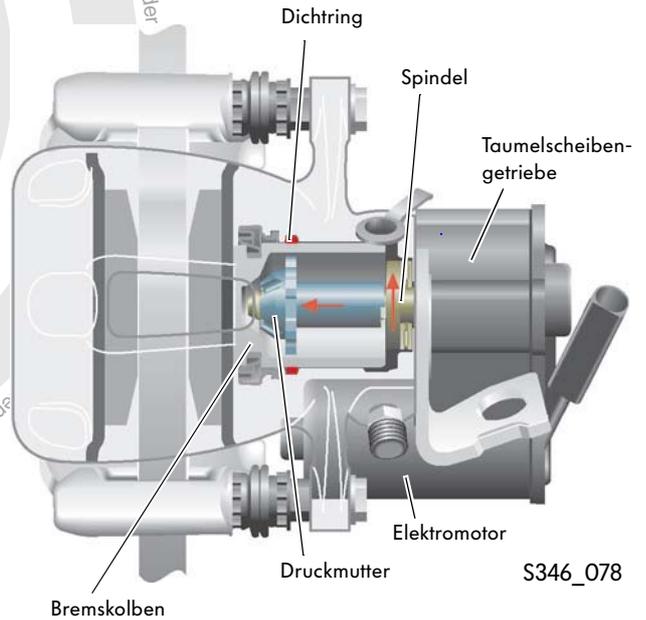
## Funktion der Hinterrad-Bremsaktuatoren

### elektromechanisch

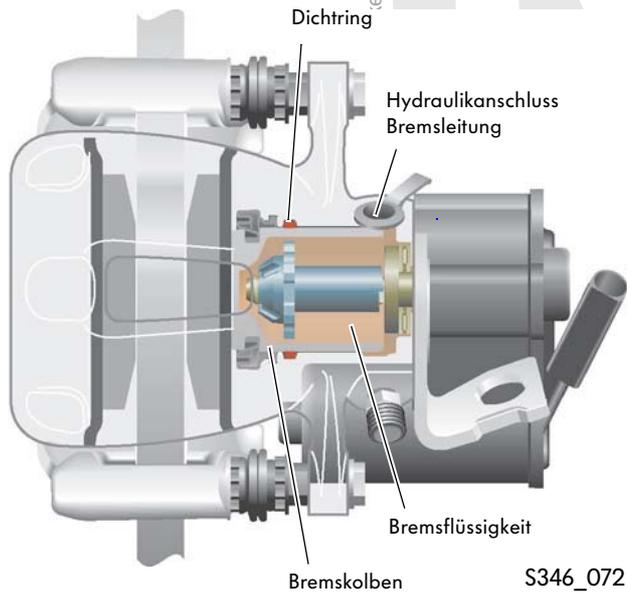
Soll die Feststellbremse geschlossen werden, wird der Elektromotor vom Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse angesteuert. Die Spindel wird vom Elektromotor über das Riemen- und Taumelscheibenge triebe angetrieben. Durch die Drehbewegung der Spindel bewegt sich die Druckmutter auf dem Spindelgewinde nach vorn. Die Druckmutter kommt am Bremskolben zur Anlage und drückt diesen gegen die Bremsbeläge. Die Bremsbeläge drücken gegen die Bremsscheibe. Dabei wird der Dichtring in Richtung Bremsbeläge verformt. Durch den Druck erhöht sich die Stromaufnahme des Elektromotors.

Das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse misst während des gesamten Feststellvorgangs die Stromaufnahme des Elektromotors. Übersteigt die Stromaufnahme einen bestimmten Wert, schaltet das Steuergerät die Stromzufuhr zum Elektromotor ab.

Beim Öffnen der Feststellbremse wird die Druckmutter auf der Spindel zurückgedreht. Der Bremskolben wird entlastet. Durch die Rückverformung des Dichtringes und einer eventuellen Unwucht der Bremsscheibe wird der Bremskolben zurückbewegt. Die Bremsbeläge geben die Bremsscheibe frei.

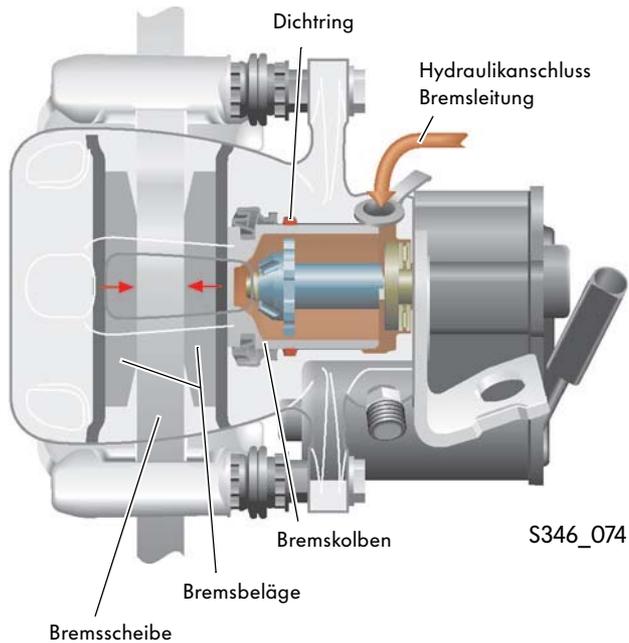


## hydraulisch



Bei einer dynamischen Notbremsung (Betätigung des Tasters für elektromechanische Feststellbremse während der Fahrt) steigt über die Bremsleitung der Druck der Bremsflüssigkeit. Dieser Druck bewirkt, dass der Bremskolben gegen die Bremsbeläge drückt. Diese drücken gegen die Bremscheibe. Dabei wird der Dichtring in Richtung Bremsbeläge verformt.

Nach Abschluss des Bremsvorganges sinkt der Druck der Bremsflüssigkeit. Der Bremskolben wird entlastet. Durch die Rückverformung des Dichtringes und einer eventuellen Unwucht der Bremscheibe wird der Bremskolben zurückbewegt. Die Bremsbeläge geben die Bremscheibe frei.



# Systemkomponenten

## Der Geber für Kuplungsposition G476

Der Geber für Kuplungsposition ist an den Geberzylinder angeclipst. Mit ihm wird erkannt, dass das Kupplungspedal betätigt ist.

Das Signal des Gebers für Kuplungsposition wird verwendet:

- für den Motorstart,
- um die Geschwindigkeits-Regelanlage abzuschalten,
- um die Einspritzmenge kurzzeitig zu reduzieren und somit ein Motorruckeln beim Schaltvorgang zu verhindern und
- für die Funktion „Dynamischer Anfahrassistent“ der elektromechanischen Feststellbremse.



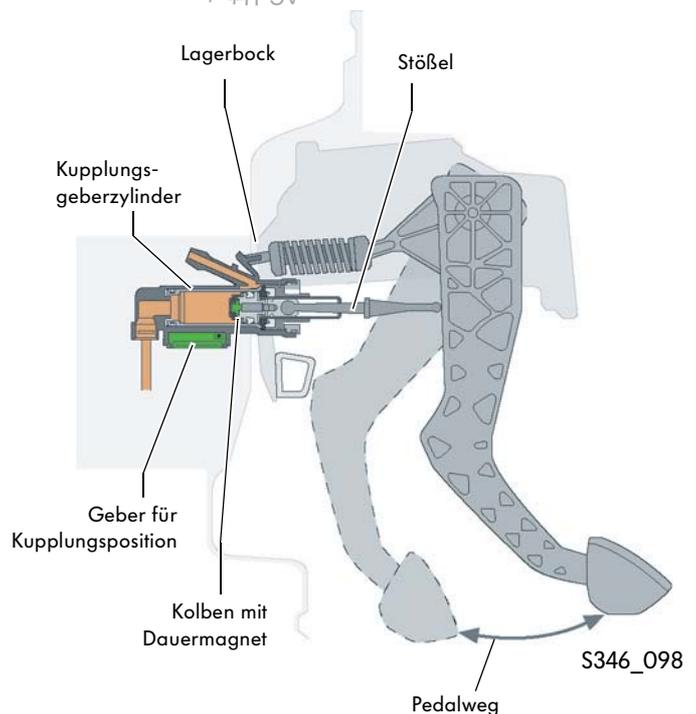
Kupplungspedal mit Geber für Kuplungsposition

S346\_097

## Aufbau

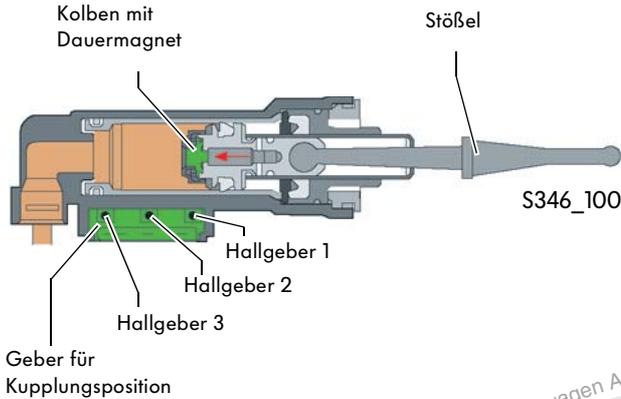
Der Geberzylinder ist über eine Bajonettkombi-Verbindung am Lagerbock befestigt.

Beim Betätigen des Kupplungspedals verschiebt der Stößel den Kolben im Geberzylinder.



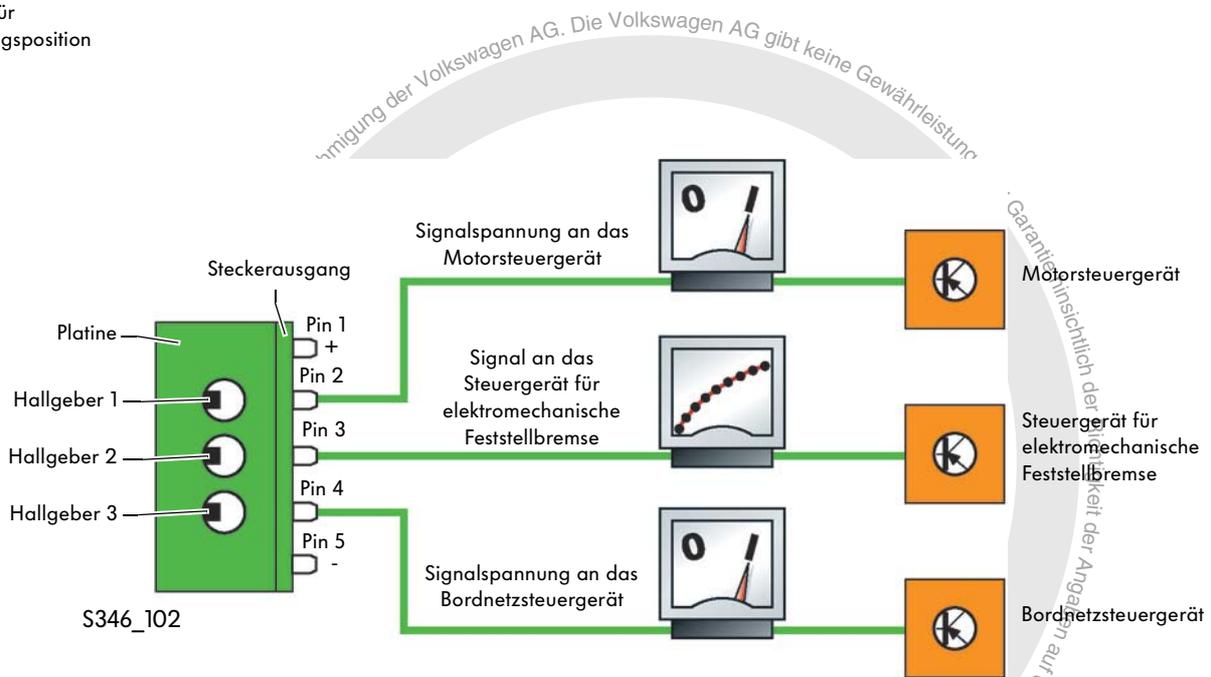
S346\_098

## Funktion



Bei betätigtem Kupplungspedal wird der Stößel zusammen mit dem Kolben in Richtung Geber für Kupplungsposition verschoben. Am vorderen Ende des Kolbens ist ein Dauermagnet. Im Geber für Kupplungsposition sind auf einer Platine drei Hallgeber integriert.

Sowie der Dauermagnet die Hallgeber überfährt, sendet die Auswerteelektronik Signale an die entsprechenden Steuergeräte.



Der Hallgeber 1 ist ein digitaler Geber. Er sendet sein Spannungssignal an das Motorsteuergerät. Das Signal bewirkt, dass die Geschwindigkeits-Regelanlage abgeschaltet wird.

Der Hallgeber 2 ist ein analoger Geber. Er sendet ein pulswellenmoduliertes Signal (PWM-Signal) an das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse. Dadurch wird die genaue Stellung des Kupplungspedals erkannt und das Steuergerät kann den optimalen Öffnungszeitpunkt der Feststellbremse beim dynamischen Anfahren berechnen.

Der Hallgeber 3 ist ein digitaler Geber. Er sendet sein Spannungssignal an das Bordnetzsteuergerät. Das Steuergerät erkennt, dass die Kupplung betätigt ist. Nur bei betätigter Kupplung ist ein Motorstart möglich (Interlock-Funktion).

# Systemkomponenten

## Der Taster für elektromechanische Feststellbremse E538

Mit dem Taster für elektromechanische Feststellbremse wird die elektromechanische Feststellbremse aktiviert bzw. deaktiviert. Dieser Taster befindet sich links neben dem Licht-Drehschalter.



S346\_027

Taster für elektromechanische Feststellbremse

## Der Taster für AUTO HOLD E540

Mit dem Taster für AUTO HOLD wird die AUTO HOLD-Funktion ein- bzw. ausgeschaltet. Dieser Taster befindet sich links neben dem Schalthebel in der Mittelkonsole.



S346\_025

Taster für AUTO HOLD

## Die Kontrollleuchten

Die Kontrollleuchten im Schalttafeleinsatz und in den jeweiligen Tastern zeigen den Zustand der elektromechanischen Feststellbremse an.

### Kontrollleuchte für elektromechanische Feststellbremse K213



S346\_054

Die Kontrollleuchte für elektromechanische Feststellbremse befindet sich im Taster für elektromechanische Feststellbremse. Wird der Taster gedrückt und die Feststellbremse aktiviert, leuchtet diese Kontrollleuchte auf.

### Kontrollleuchte für Bremsanlage K118



S346\_056

Die Kontrollleuchte für Bremsanlage befindet sich im Schalttafeleinsatz. Wird die Feststellbremse aktiviert, leuchtet diese Kontrollleuchte auf.

### Fehlerlampe für elektromechanische Feststellbremse K214



S346\_058

Die Fehlerlampe für elektromechanische Feststellbremse befindet sich im Schalttafeleinsatz. Liegt eine Störung der Bremsanlage vor, leuchtet diese Fehlerlampe auf und es ist umgehend eine Fachwerkstatt aufzusuchen.

### Kontrollleuchte für AUTO HOLD K237



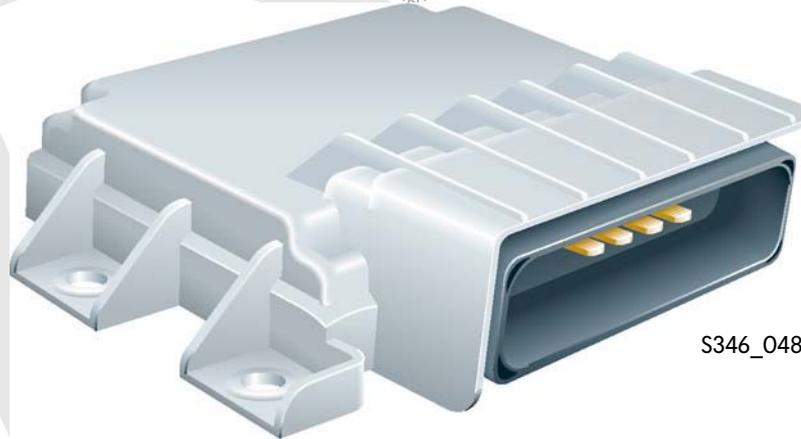
S346\_060

Die Kontrollleuchte für AUTO HOLD befindet sich im Taster für AUTO HOLD. Wird der Taster gedrückt und die AUTO HOLD-Funktion aktiviert, leuchtet diese Kontrollleuchte auf.



# Systemkomponenten

## Das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse J540



S346\_048

Das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse J540 befindet sich im Fahrzeuginnenraum im Bereich der Mittelkonsole. Hier werden alle Ansteuerungs- und Diagnoseaufgaben der elektromechanischen Feststellbremse umgesetzt.

Das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse besitzt zwei Prozessoren und ist mit dem Steuergerät für ABS über einen privaten CAN-Datenbus vernetzt.

Im Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse ist ein Sensor-Cluster integriert. Es enthält den Geber für Querschleunigung, den Geber für Längsbeschleunigung und den Geber für Gierrate. Die Signale des Sensor-Cluster werden sowohl für die elektromechanische Feststellbremse als auch für die ESP-Regelfunktionen ausgewertet. Aus dem Signal des Gebers für Längsbeschleunigung wird der Neigungswinkel abgeleitet.

## Die Funktionen der elektromechanischen Feststellbremse

Die elektromechanische Feststellbremse bietet dem Fahrer folgende Funktionen:

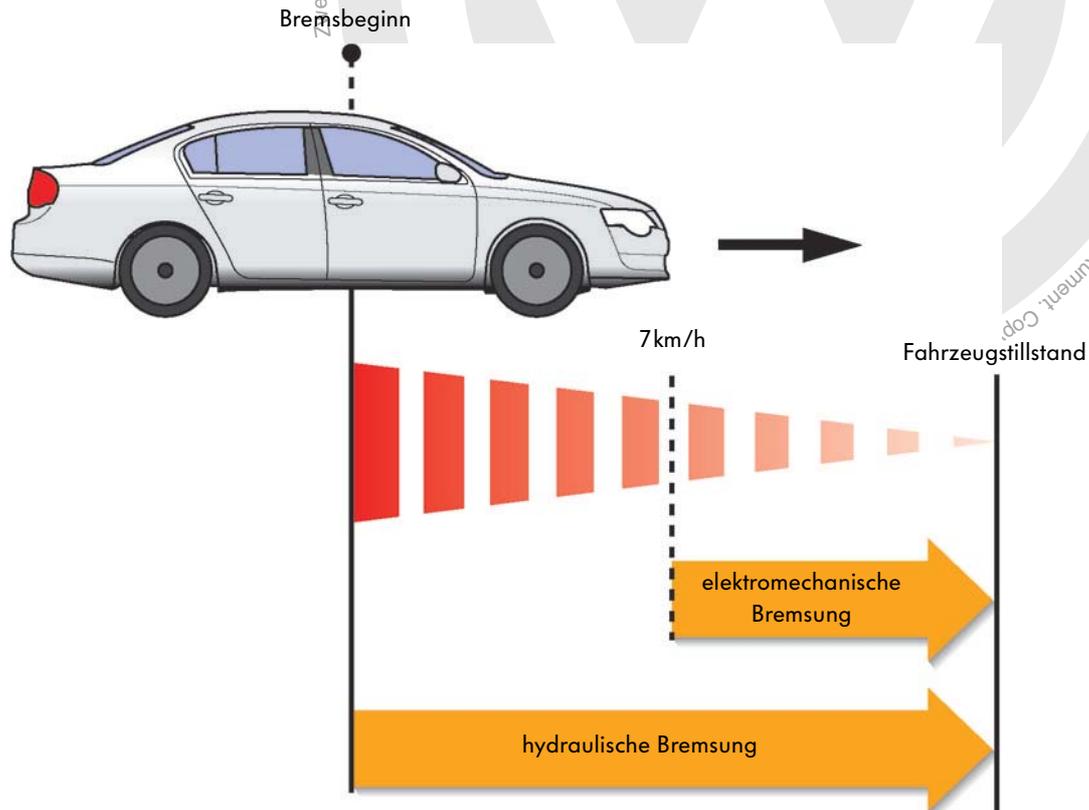
- Parkbremsfunktion
- Dynamischer Anfahrasistent
- Dynamische Notbremsfunktion
- AUTO HOLD-Funktion

Grundsätzlich wird je nach Fahrzeuggeschwindigkeit zwischen dem statischen Modus (Fahrzeuggeschwindigkeit ist kleiner als 7km/h) und dem dynamischen Abbremsen (Fahrzeuggeschwindigkeit ist größer als 7km/h) unterschieden.

Beim statischen Modus erfolgt das Öffnen und Schließen der Feststellbremse elektromechanisch.

Beim dynamischen Abbremsen wird das Fahrzeug über ABS/ESP verzögert, das heißt alle Räder werden hydraulisch gebremst.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die einzelnen Funktionen der elektromechanischen Feststellbremse näher erläutert.



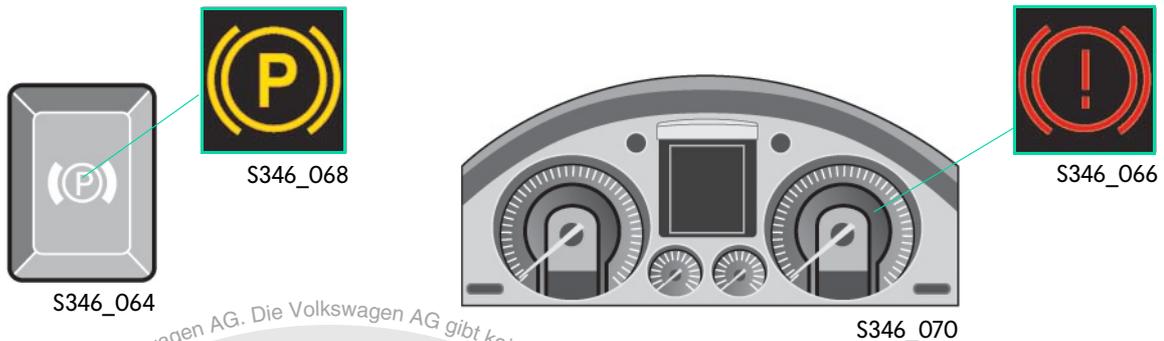
S346\_088



# Funktion

## Parkbremsfunktion

Das System der elektromechanischen Feststellbremse gewährleistet ein sicheres Parken des Fahrzeugs auf Hangneigungen bis zu 30 Prozent. Das Öffnen und Schließen der elektromechanischen Feststellbremse erfolgt durch Betätigen des Tasters für elektromechanische Feststellbremse.



### Schließen

Das Schließen der elektromechanischen Feststellbremse ist jederzeit möglich, auch bei „Zündung aus“.

Wird die Feststellbremse bei eingeschalteter Zündung aktiviert, leuchtet die Kontrollleuchte für elektromechanische Feststellbremse im Taster für elektromechanische Feststellbremse sowie die Kontrollleuchte für Bremsleuchte im Schalttafeleinsatz.

Wird die elektromechanische Feststellbremse bei ausgeschalteter Zündung betätigt, leuchten beide Kontrollleuchten nur für die Dauer von etwa 30 Sekunden, bevor sie erlöschen.

### Öffnen

Das Öffnen der elektromechanischen Feststellbremse ist nur bei „Zündung ein“ möglich.

Die elektromechanische Feststellbremse öffnet sich, wenn das Bremspedal getreten und gleichzeitig der Taster für elektromechanische Feststellbremse betätigt wird.

Wenn der Fahrer den Sicherheitsgurt angelegt, die Tür geschlossen und den Motor gestartet hat, löst sich die elektromechanische Feststellbremse automatisch beim Gasgeben und Anfahren. Dabei wird der Lösezeitpunkt abhängig vom Neigungswinkel und Motormoment berechnet. Die Kontrollleuchten im Taster und im Schalttafeleinsatz erlöschen.

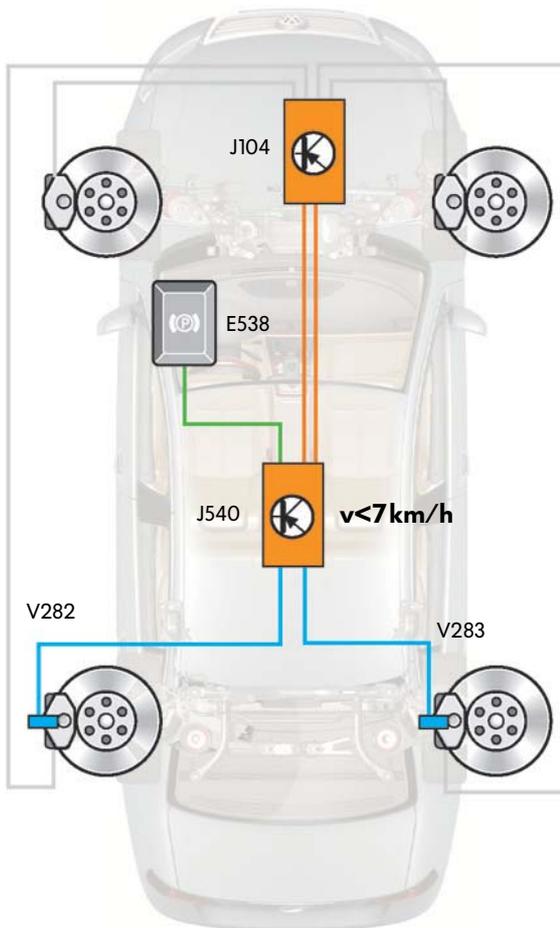


Kühlt die Bremse (Bremsbeläge und Brems Scheibe) nach Stillstand des Fahrzeugs ab, wird die Bremse bei Bedarf automatisch nachgespannt.



Die elektromechanische Feststellbremse kann nur bei eingeschalteter Zündung geöffnet werden (Kindersicherung).

## Funktionsablauf



1. Der Fahrer betätigt den Taster für elektromechanische Feststellbremse
2. Das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse kommuniziert über den privaten CAN-Datenbus mit dem Steuergerät für ABS und ermittelt, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit unter 7km/h beträgt.
3. Die beiden Feststellmotoren an den Hinterradbremzen werden vom Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse angesteuert. Die Bremse wird elektromechanisch festgestellt.
4. Betätigt der Fahrer erneut den Taster für elektromechanische Feststellbremse und die Fußbremse, wird die Feststellbremse an den Hinterrädern gelöst.

S346\_090

E538	Taster für elektromechanische Feststellbremse
J104	Steuergerät für ABS
J540	Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse
V282	Feststellmotor links
V283	Feststellmotor rechts



## Dynamischer Anfahrasistent

Der dynamische Anfahrasistent gestattet ein ruck- und rückrollfreies Anfahren des Fahrzeugs bei betätigter elektromechanischer Feststellbremse auch an Steigungen. Diese Funktion wird nur aktiv, wenn:

- die Fahrertür geschlossen,
- der Sicherheitsgurt angelegt und
- der Motor gestartet ist.

Der Zeitpunkt des Öffnens der elektromechanischen Feststellbremse ist von folgenden Parametern abhängig:

- Neigungswinkel  
Er wird durch den Geber für Längsbeschleunigung im Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse ermittelt,
- Motormoment
- Gaspedalstellung
- Kupplungsbetätigung  
Bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe wird das Signal des Kupplungspositionsgebers ausgewertet.
- gewünschte Fahrtrichtung  
Sie wird beim Automatikgetriebe über die gewählte Fahrtrichtung und beim Schaltgetriebe über den Rückfahrlichtschalter ermittelt.

## Anfahren bei betätigter Feststellbremse

Das Fahrzeug muss z. B. bei einem Ampelstopp nicht mit der Fußbremse gehalten werden, wenn die Feststellbremse betätigt wird. Sobald das Gaspedal betätigt wird, wird die Feststellbremse automatisch gelöst und das Fahrzeug setzt sich in Bewegung.

## Anfahren an Steigungen

Der Fahrer wird z. B. an Steigungen entlastet:

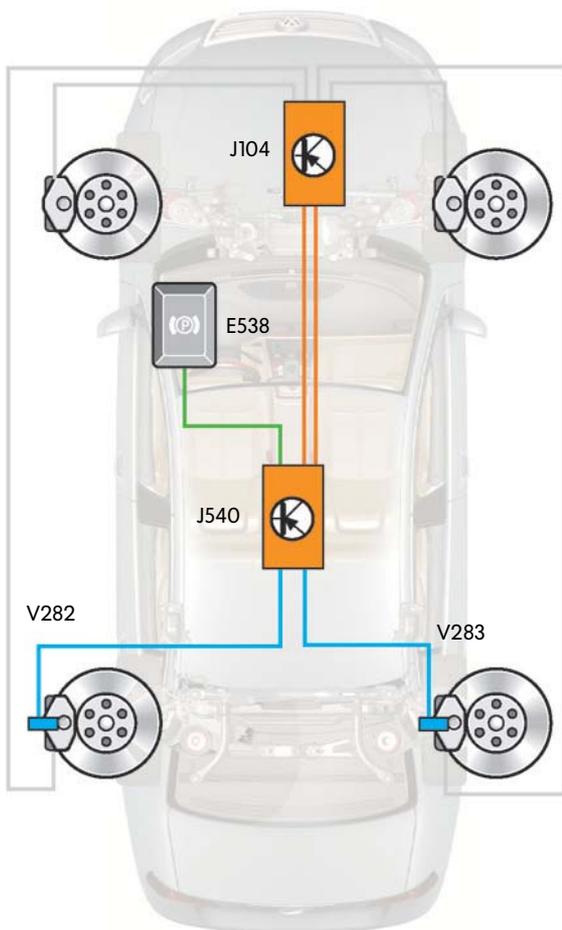
- die Feststellbremse dosiert zu öffnen,
- gleichzeitig Kupplung und Gaspedal zu bedienen und
- sich in den laufenden Verkehr einzuordnen.

Ein ungewolltes Zurückrollen wird verhindert, da die Feststellbremse erst dann gelöst wird, wenn das Antriebsmoment des Fahrzeugs größer ist als das vom Steuergerät berechnete Hangabtriebsmoment.



Alle für den dynamischen Anfahrasistent wichtigen Parameter werden ständig fahrer- und fahrsituationsabhängig angelernt.

## Funktionsablauf



1. Das Fahrzeug steht. Die elektromechanische Feststellbremse ist aktiviert. Der Fahrer möchte anfahren, wählt den 1. Gang und betätigt das Gaspedal.
2. Nach Auswertung aller Parameter (Neigungswinkel, Motormoment, Gaspedalstellung, Kupplungsbetätigung oder gewählte Fahrstufe) berechnet das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse das Hangabtriebsmoment.
3. Wenn das Antriebsmoment des Fahrzeugs größer ist als das vom Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse berechnete Hangabtriebsmoment, werden vom Steuergerät die beiden Feststellmotoren an den Hinterradbremsten angesteuert.
4. Die Feststellbremse an den Hinterrädern wird elektromechanisch gelöst. Das Fahrzeug fährt rückrollfrei an.

E538	Taster für elektromechanische Feststellbremse
J104	Steuergerät für ABS
J540	Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse
V282	Feststellmotor links
V283	Feststellmotor rechts

S346\_090



# Funktion

## Dynamische Notbremsfunktion

Wenn das Bremspedal ausgefallen oder blockiert ist, kann das Fahrzeug durch die dynamische Notbremsfunktion stark abgebremst werden.

### Aktivieren

Durch das Drücken und Halten des Tasters für elektromechanische Feststellbremse erfolgt das Abbremsen des in Fahrt befindlichen Fahrzeugs mit einer Fahrzeugverzögerung von ca.  $6 \text{ m/s}^2$ . Dabei ertönt ein akustisches Warnsignal und die Bremsleuchten werden angeschaltet.

Die dynamische Notbremsfunktion wird bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von über  $7 \text{ km/h}$  über einen hydraulischen Bremsdruckaufbau an allen 4 Rädern durchgeführt. Der Bremsvorgang wird je nach Fahrsituation durch die ABS/ESP-Funktion geregelt. Dadurch ist die Stabilität des Fahrzeugs während der Bremsung gewährleistet.

Erfolgt die Betätigung des Tasters für elektromechanische Feststellbremse bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner  $7 \text{ km/h}$  wird die Feststellbremse elektromechanisch geschlossen (siehe Parkbremsfunktion).

### Lösen

Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit nach der dynamischen Notbremsung größer als  $7 \text{ km/h}$  ist, wird die Bremse mit Loslassen des Tasters für elektromechanische Feststellbremse oder mit Betätigung des Gaspedals gelöst.

Ist das Fahrzeug bis zum Stillstand abgebremst worden, muss die Feststellbremse, wie bei der Parkbremsfunktion beschrieben, gelöst werden.

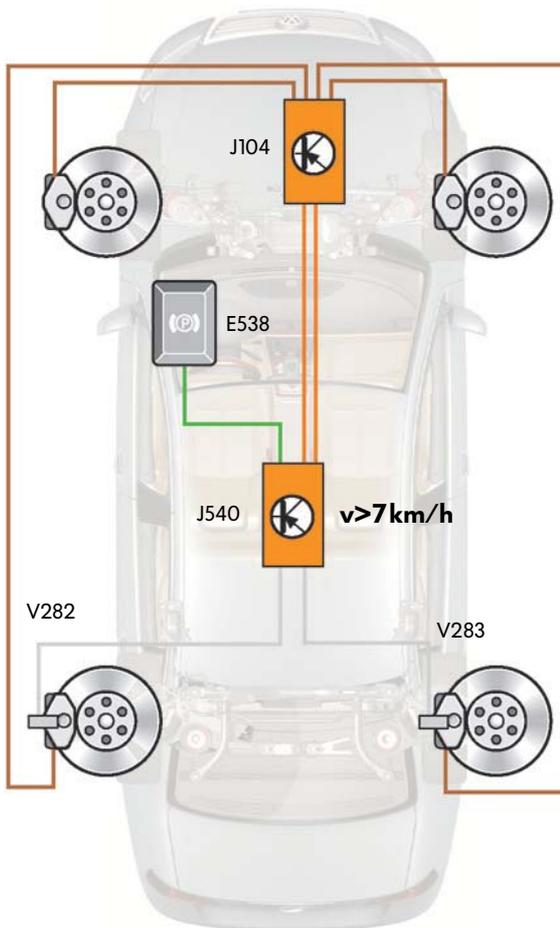


Bei der Betätigung des Tasters für elektromechanische Feststellbremse geht das Motormoment in den Leerlauf, und die Assistenzfunktionen, wie die Geschwindigkeitsregelanlage (GRA), Automatische Distanzregelung (ADR) oder AUTO HOLD werden deaktiviert.



Die Notbremsfunktion ist auch bei „Zündung aus“ verfügbar.

## Funktionsablauf



S346\_092

E538	Taster für elektromechanische Feststellbremse
J104	Steuergerät für ABS
J540	Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse
V282	Feststellmotor links
V283	Feststellmotor rechts

1. Der Fahrer drückt und hält den Taster für elektromechanische Feststellbremse gedrückt.
2. Das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse kommuniziert über den privaten CAN-Datenbus mit dem Steuergerät für ABS und ermittelt, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit mehr als 7 km/h beträgt.
3. Die Hydraulikpumpe wird vom Steuergerät für ABS angesteuert und der hydraulische Bremsdruck in den Hydraulikleitungen zu den 4 Radsbremsen aufgebaut. Das Fahrzeug wird abgebremst.
4. Wird der Taster für elektromechanische Feststellbremse losgelassen oder das Gaspedal betätigt, wird dieses Signal im Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse verarbeitet.
5. Das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse kommuniziert über den privaten CAN-Datenbus mit dem Steuergerät für ABS und ermittelt, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit noch mehr als 7 km/h beträgt.
6. Die Hydraulikpumpe wird vom Steuergerät für ABS angesteuert und der hydraulische Bremsdruck zurückgenommen. Die Bremsen lösen sich.



# Funktion

## AUTO HOLD-Funktion

Die AUTO HOLD-Funktion ist eine Assistenzfunktion, die den Fahrer beim Fahrzeugstillstand und bei Anfahrvorgängen (Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt) unterstützt. Die AUTO HOLD-Funktion vereint folgende Assistenzfunktionen:

Durch Drücken des Tasters für AUTO HOLD in der Mittelkonsole steht dem Fahrer die AUTO HOLD-Funktion zur Verfügung. Die Aktivierung wird durch Aufleuchten der Kontrollleuchte im Taster angezeigt.

Um die AUTO HOLD-Funktion auszuschalten, wird die Taste für AUTO HOLD betätigt. Die Kontrollleuchte im Taster erlischt.



S346\_086

## Stop-and-Go-Assistent

Da der Fahrer zum Halten des stehenden Fahrzeugs nicht mehr das Bremspedal betätigen muss, wird er auch bei Stop-and-Go-Verkehr entlastet.



S346\_082

## Anfahrassistent

Die Automatisierung des Halte- und Anfahrvorgangs unterstützt das Anfahren an Steigungen. Ein ungewolltes Rückrollen wird vermieden.



S346\_084

## Automatisches Parken

Wird das Fahrzeug bei eingeschalteter AUTO HOLD-Funktion abgestellt und die Fahrertür geöffnet, der Sicherheitsgurt abgelegt oder die Zündung ausgeschaltet, wird automatisch die Feststellbremse aktiviert.



S346\_080



...leistung oder Garantie hinsichtlich der Richtigkeit der Angaben in diesem Dokument.

...lich geschützt. Kopieren, private und gewerbliche Zwecke, ist ausdrücklich untersagt. Nur mit Genehmigung der Volkswagen

Die AUTO HOLD-Funktion kann erst aktiviert werden, wenn:

- die Fahrertür geschlossen,
- der Sicherheitsgurt angelegt und
- der Motor gestartet ist.

Wenn sich eine der drei Voraussetzungen ändert, schaltet sich die AUTO HOLD-Funktion ab.

Sie ist bei jedem Zündungsneustart wieder mit dem AUTO HOLD-Taster zu aktivieren.

Die AUTO HOLD-Funktion gewährleistet ein automatisches und geregeltes Halten des Fahrzeugs im Stillstand, unabhängig davon, wie das Fahrzeug zum Stillstand gekommen ist.

## Bremsdruck

Das Fahrzeug wird bei aktivierter AUTO HOLD-Funktion im Stand zunächst immer über die vier hydraulischen Radbremsen gehalten.

Der Bremsdruck kann durch den Fahrer durch Betätigung des Bremspedals aufgebaut werden. Dieser Bremsdruck wird dann durch Sperren der Ventile in der ABS-Einheit „eingefroren“ und der Fahrer muss das Bremspedal nicht mehr betätigen. Das Fahrzeug wird gehalten.

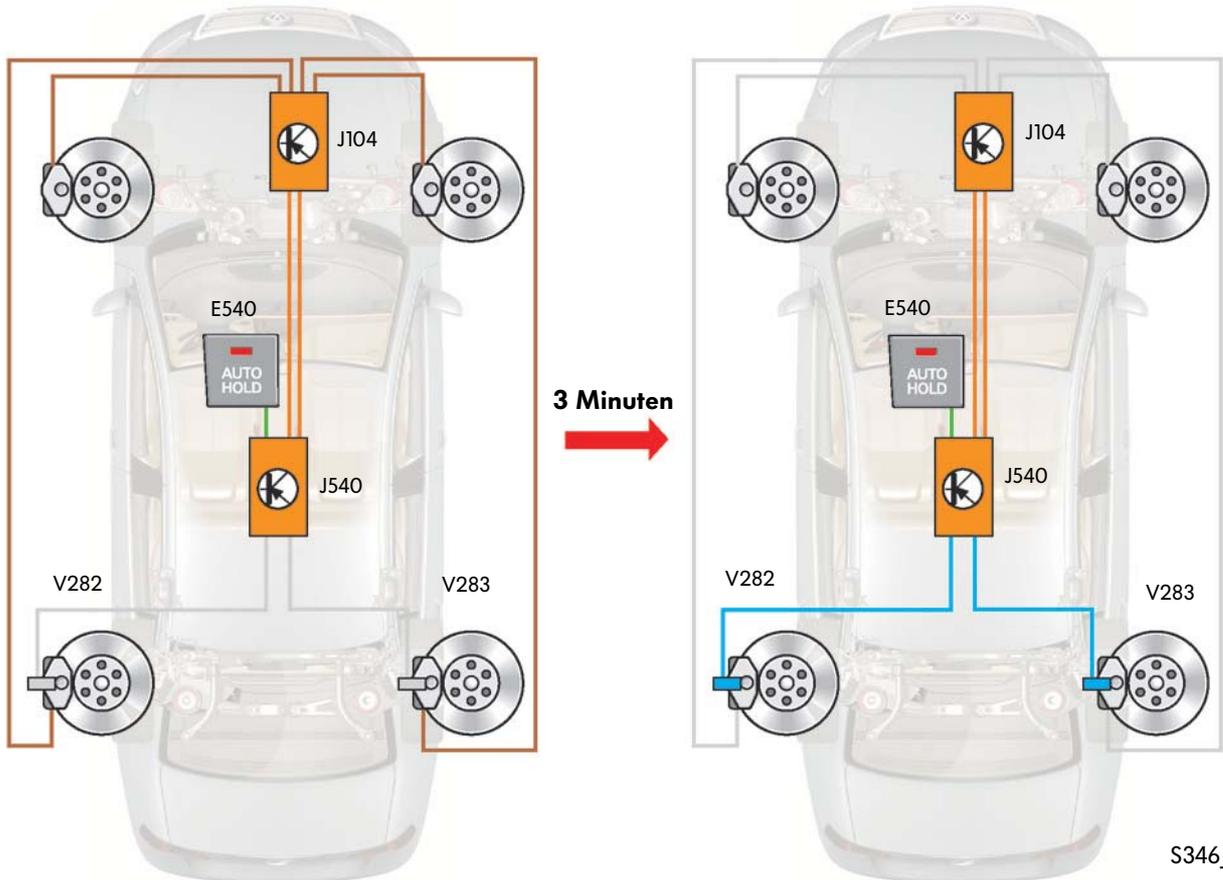
Betätigt der Fahrer nicht das Bremspedal und rollt das Fahrzeug nach erkanntem Stillstand wieder an, wird das ESP aktiv. Es wird ein hydraulisches Laden vorgenommen. Das heißt der Bremsdruck wird über die ABS-Pumpe aufgebaut.

Nach drei Minuten Fahrzeughalten erfolgt ein Wechsel von der ESP-Hydraulik zu der elektromechanischen Feststellbremse.



# Funktion

## Funktionsablauf



S346\_116

1. Die AUTO HOLD-Funktion ist aktiv. Das Fahrzeug steht und wird hydraulisch über die 4 Radbremsen gehalten. Der hierfür benötigte Druck wird steigungsabhängig vom Steuergerät für ABS berechnet und eingestellt.

2. Nach 3 Minuten erfolgt die Übergabe an die elektromechanische Feststellbremse. Das berechnete Haltemoment wird vom Steuergerät für ABS an das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse übergeben.

- E540 Taster für AUTO HOLD
- J104 Steuergerät für ABS
- J540 Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse
- V282 Feststellmotor links
- V283 Feststellmotor rechts

3. Die beiden Feststellmotoren an den Hinterradbremse werden vom Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse angesteuert. Die Bremse wird elektromechanisch festgestellt und der Bremsdruck automatisch zurückgenommen.

## Der TÜV-Modus

### Eintritt

Für die Funktionsüberprüfung der elektromechanischen Feststellbremse ist eine dosierte Abbremsung auf dem Bremsenprüfstand notwendig.

Der TÜV-Modus wird automatisch erkannt, wenn

- die Zündung angeschaltet
- die AUTO HOLD-Funktion ausgeschaltet
- die Vorderräder stehen und
- die Hinterräder sich für mindestens 5 Sekunden konstant mit einer Geschwindigkeit zwischen 2,5 und 9km/h drehen.

Der Eintritt des TÜV-Modus wird durch das Aufleuchten der Fehlerlampe für elektromechanische Feststellbremse K214 im Schalttafeleinsatz angezeigt.

Nach Betätigung des Tasters für elektromechanische Feststellbremse wird die Spannkraft schrittweise aufgebaut.

Das Schließverhalten der Feststellbremse wird durch das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse modifiziert.

Mit vier aufeinanderfolgenden Betätigungen des Tasters für elektromechanische Feststellbremse wird der Bremskolben um einen definierten Weg verfahren und die Spannkraft der Feststellbremse stufenweise gesteigert.

Die fünfte Betätigung des Tasters führt zum Lösen der elektromechanischen Feststellbremse.



### Austritt

Der TÜV-Modus wird beendet, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird.

- Die Vorderräder drehen sich mit einer Geschwindigkeit größer 0km/h.
- Die Hinterräder drehen sich mit einer Geschwindigkeit kleiner 2,5km/h oder größer 9km/h.
- Die Zündung ist ausgeschaltet.



Bitte beachten Sie die detaillierte Vorgehensweise zum TÜV-Modus im „Elektronisches Service Auskunftssystem, ELSA“.

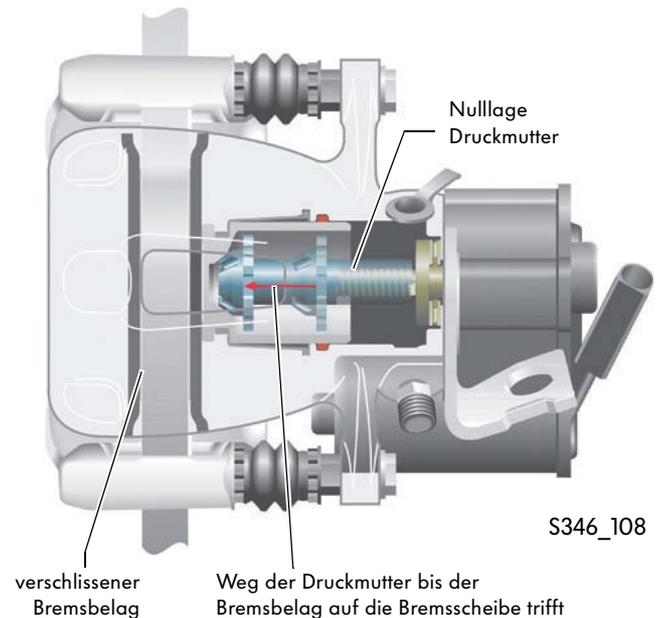
# Besonderheiten

## Die Lüftspiel-Nachstellung

Das Lüftspiel wird zyklisch im Fahrzeugstillstand bestimmt. Wird die elektromechanische Feststellbremse innerhalb einer Wegstrecke von 1000 Kilometern nicht betätigt, findet eine automatische Lüftspiel-Nachstellung statt.

Dazu wird der Bremsbelag aus der Nulllage gegen die Bremscheibe gefahren.

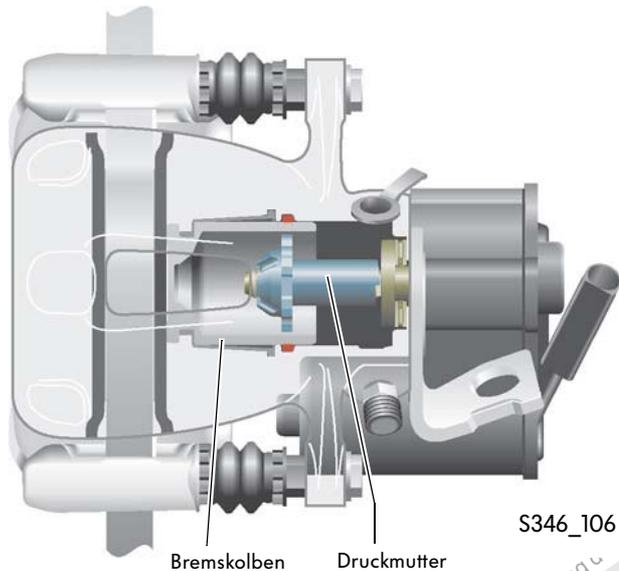
Das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse ermittelt über die Stromaufnahme des Elektromotors den ausgeführten Weg und kann damit den Bremsbelagverschleiß ausgleichen.



Der Ausgleich des Bremsbelagverschleißes findet bei geparktem Fahrzeug, verriegeltem Zündschloss und nicht geschlossener Feststellbremse statt.



## Der Modus Belagwechsel



Der Belagwechsel wird bei nicht betätigter elektromechanischer Feststellbremse durchgeführt. Mit Hilfe des Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051 wird die elektromechanische Feststellbremse ganz geöffnet, indem die Druckmutter auf der Spindel komplett zurückgefahren wird.

Das Zuspanssen der elektromechanischen Feststellbremse erfolgt wieder mit Hilfe des Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051. Die neue Position der Bremsbeläge wird automatisch gelernt.

S346\_106



Bitte beachten Sie die detaillierte Vorgehensweise zum Belagwechsel im „Elektronisches Service Auskunftssystem, ELSA“.



# CAN-Vernetzung

## Der CAN-Datenbus für elektromechanische Feststellbremse

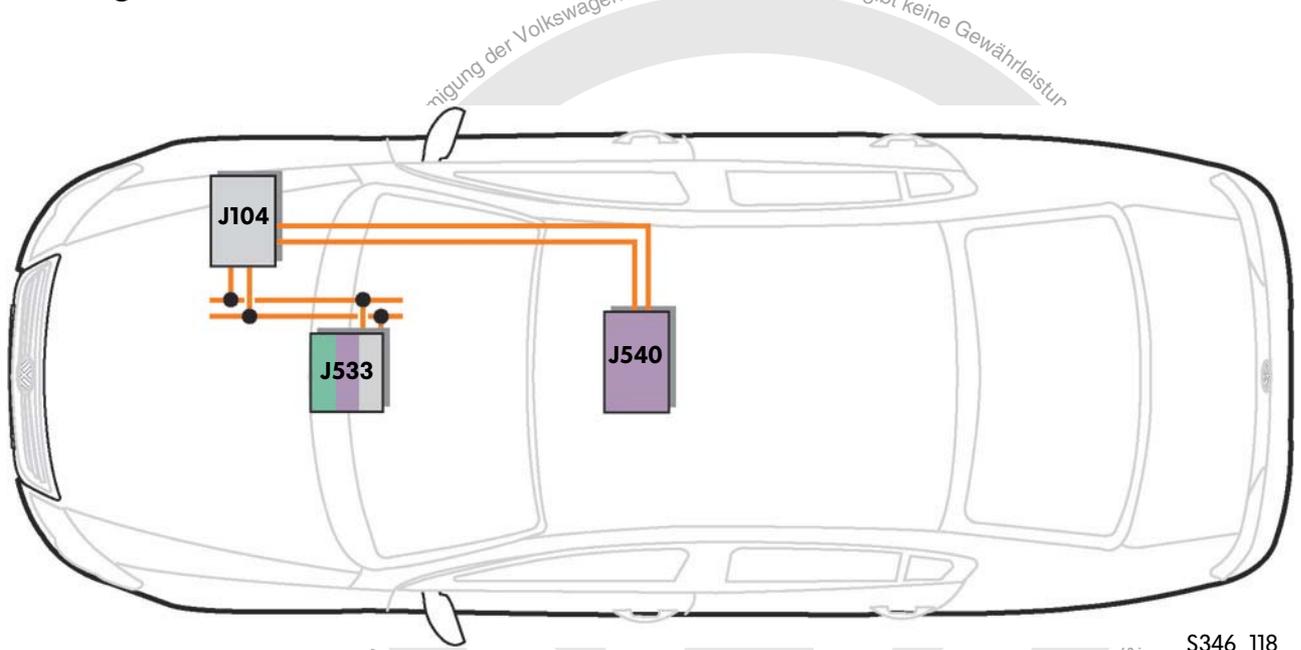
Das Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse ist über einen privaten CAN-Datenbus mit dem ABS-Steuergerät verbunden.

Die Datenübertragungsgeschwindigkeit des privaten CAN-Datenbusses für elektromechanische Feststellbremse beträgt 500 kbit/s.

Die Übertragung erfolgt über die CAN-High-Leitung und die CAN-Low-Leitung. Zur sicheren Datenübertragung sind die CAN-Leitungen miteinander verdreht.

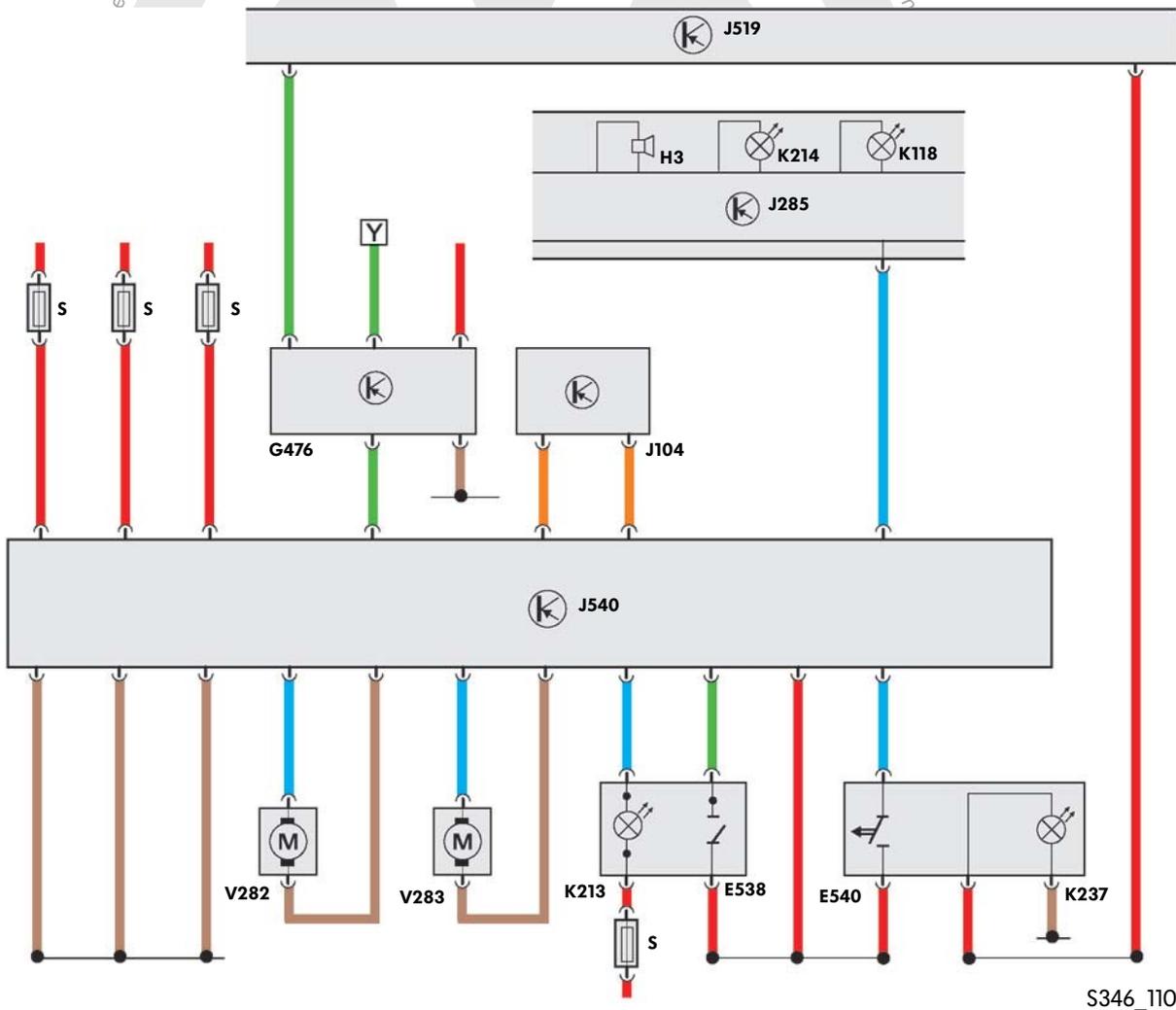
Der CAN-Datenbus für elektromechanische Feststellbremse ist nicht eindrahfähig. Bei Ausfall einer CAN-Leitung ist keine Datenübertragung möglich.

## Steuergeräte im CAN-Datenbus für elektromechanische Feststellbremse



- J104 Steuergerät für ABS
- J533 Diagnose-Interface für Datenbus
- J540 Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse

S346\_118



S346\_110

- E538 Taster für elektromechanische Feststellbremse
- E540 Taster für AUTO HOLD
- G476 Kupplungspositionsgeber
- H3 Summer und Gong
- J104 Steuergerät für ABS
- J285 Steuergerät im Schalttafeleinsatz
- J519 Bordnetzsteuergerät
- J540 Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse
- K118 Kontrollleuchte für Bremsanlage
- K213 Kontrollleuchte für elektromechanische Feststellbremse
- K214 Fehlerlampe für elektromechanische Feststellbremse
- K237 Kontrollleuchte für AUTO HOLD
- S Sicherung
- V282 Feststellmotor links
- V283 Feststellmotor rechts

y zum Motorsteuergerät J623

## Farbcodierung/Legende

- = Eingangssignal
- = Ausgangssignal
- = Plus
- = Masse
- = CAN-Datenbus



# Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Was ist zu tun, wenn man mit aktivierter elektromechanischer Feststellbremse am Berg anfahren möchte?

- a) Man muss den Taster für elektromechanische Feststellbremse betätigen.
- b) Man muss anfahren. Die elektromechanische Feststellbremse löst sich von selbst.
- c) Es ist ein kompliziertes Zusammenspiel von elektromechanischer Feststellbremse, Gas- und Kupplungspedal erforderlich.

2. Welche Assistenzfunktionen vereint die AUTO HOLD-Funktion?

- a) Reifendruckkontrolle, Pannenerkennung und Geschwindigkeitsregelung.
- b) Stauwarnung und Abstandskontrolle.
- c) Stop-and-Go-Assistent, Anfahrassistent und automatisches Parken.

3. Welche besonderen Service-Betriebszustände sind für die elektromechanische Feststellbremse notwendig?

- a) TÜV-Modus.
- b) Ölwechsel-Modus.
- c) Modus Belagwechsel.
- d) Reinigungs-Modus.





- Lösungen**
- 1. b)
  - 2. c)
  - 3. a, c)



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg  
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.  
000.2811.60.00 Technischer Stand 03.2005  
Volkswagen AG  
Service Training VK-21  
Brieffach 1995  
38436 Wolfsburg

 Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.