

Instandsetzen

Ein direktes Beurteilen ist meist erst nach einer Demontage der Kupplung möglich. Im vorliegenden Fall war der Belag der Kupplungsscheibe bis auf die Nieten abgefahren.

- Lesen Sie die Montagehinweise im Reparatur-Leitfaden und erstellen Sie einen Arbeitsplan für den Einbau einer neuen Kupplungsscheibe. Geben Sie die einzelnen Arbeits- und Prüfschritte an sowie die jeweils notwendigen Werkzeuge. Die Kupplung ist bereits demontiert und gereinigt.

Auszug aus dem Reparatur-Leitfaden

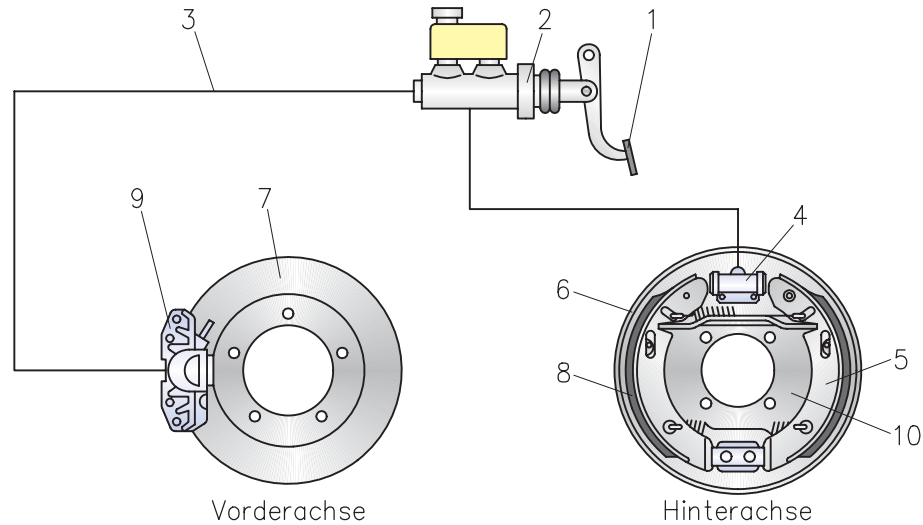


Nr.	Arbeitsschritte	Werkzeuge
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Funktionsprüfung

- Wie kann bei stehendem Fahrzeug auf einfache Weise festgestellt werden, ob die überholte Kupplung ohne zu rutschen das Motordrehmoment überträgt?

1. Aufbau



Bremsenart

Man unterscheidet in 2 Bauarten

An den Vorderrädern: _____

An den Hinterrädern: _____

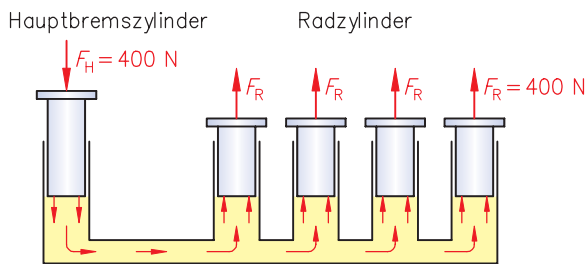
Bauteile

- 1 = _____ 6 = _____
- 2 = _____ 7 = _____
- 3 = _____ 8 = _____
- 4 = _____ 9 = _____
- 5 = _____ 10 = _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

2. Wirkungsweise

Die hydraulische Bremsanlage arbeitet nach dem Pascal'schen Prinzip: Der Druck in der Flüssigkeit in einem geschlossenen System ist an allen Stellen gleich:

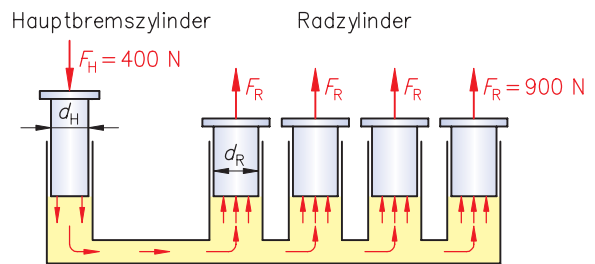


Hydraulische Kraftübertragung

Vergleichen Sie die Kräfte F_R an den Radzylindern.

Erkenntnis:

- _____
- _____
- _____
- _____



Einfluss der Kolbendurchmesser

Vergleichen Sie die Kräfte F_H mit den Kräften F_R .

Erkenntnis:

- _____
- _____
- _____
- _____

Fachwissen erarbeiten	Name:	Klasse:	Datum:	Blatt: 1
-----------------------	-------	---------	--------	----------

Kundenberatung: Ein Vertreter möchte eine Zusatz-/Standheizung in seinen PKW einbauen lassen. Sie sollen ihn über Einbaumöglichkeiten, Funktion und Besonderheiten einer solchen Heizung informieren. Der Kunde fährt einen 3er BMW touring.

Einbaumöglichkeit

Welche Informationen benötigen Sie, um die Möglichkeit des Einbaus einer Standheizung zu prüfen?

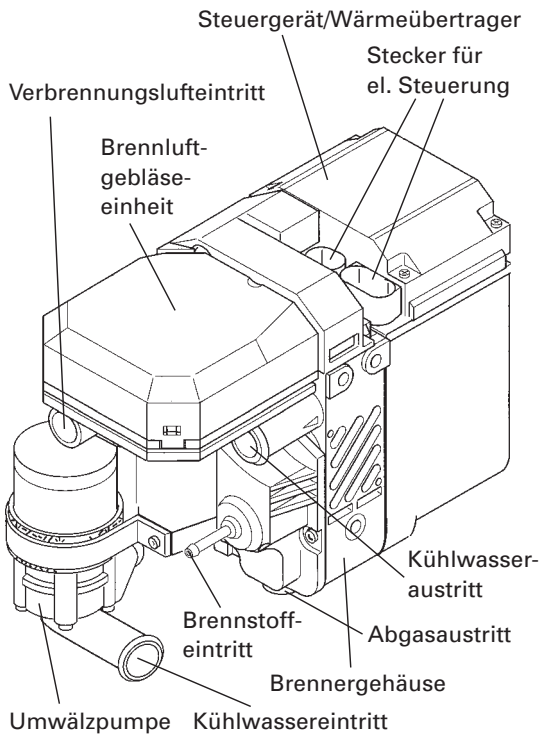
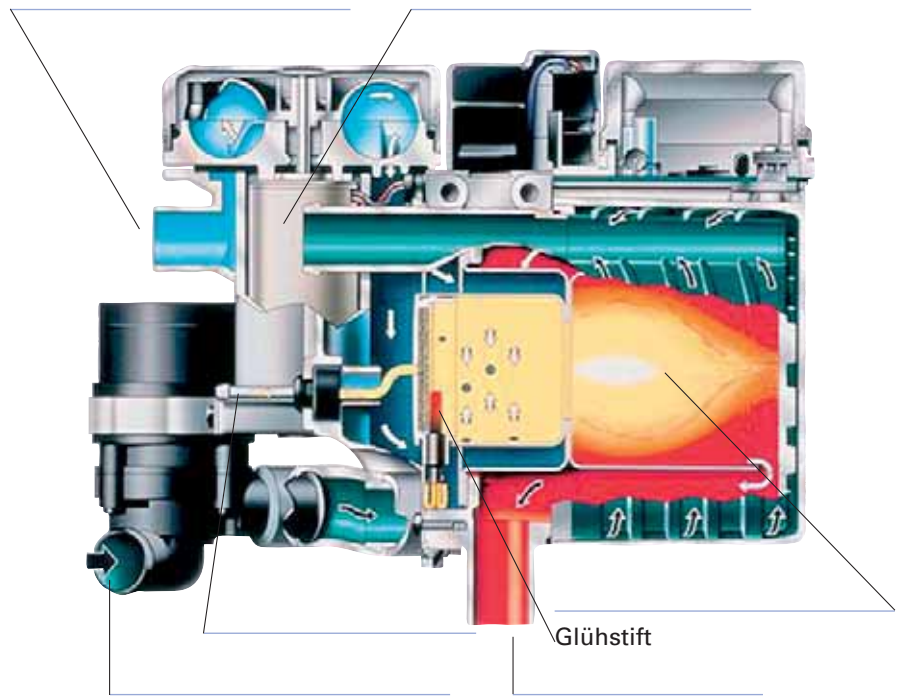
Nach Überprüfung ergibt sich:
Einbau einer Standheizung „Inline“ Type Thermo Z/C, Prüfzeichen ~~~ S292 der Firma WEBASTO ist möglich.

Funktion

Wasserheizsysteme

Wenn Sie neben dem Fahrzeuginnenraum auch den Motor im Stand vorwärmen möchten, integrieren Sie ein Wasserheizsystem in den Kühlwasserkreislauf. Wie eine Zentralheizung heizt das System die Kühlflüssigkeit des Fahrzeugs auf und durchströmt erst die vorgegebene Heizungsanlage und dann den Motor. Die Wärme für den Innenraum bleibt individuell regulierbar, ihre Verteilung erfolgt über das fahrzeugeigene Lüftungssystem.

Ein vorgewärmter Motor verhindert darüber hinaus umweltschädigende Kaltstarts und spart Kraftstoff. Webasto Wasserheizsysteme können aufgrund ihrer wasserdichten Bauweise an nahezu allen Stellen im Fahrzeug eingebaut werden. (Weitere Bilder siehe beiliegende CD-ROM)



- a) Übertragen Sie die Bezeichnungen in die obige Schnittdarstellung
- b) Erklären Sie dem Kunden die Funktion:
Das Gerät wird an den _____ des Fahrzeugmotors angeschlossen und erhält seinen Brennstoff aus dem _____ über eine Zuleitung zum _____. Im _____ verbrennt der Kraftstoff, gezündet an einem _____. Die benötigte Verbrennungsluft wird beim _____ zugeführt und tritt als Abgas beim _____ ins Freie aus. Das vom Fahrzeugmotor über eine _____ beim _____ dem Gerät zugeführte Kühlwasser wird im _____ erwärmt und strömt über den _____ zum Wärmertauscher der Fahrzeugheizung.

Zeichnen Sie die Strömungspfeile in der Schnittdarstellung farbig wie folgt nach:
Kraftstoffstrom zum Brenner → rot
Kühlwasserstrom ⇒ grün
Verbrennungsluft/Abgasstrom ↗ blau

Zusatzsysteme

Fachwissen erarbeiten

Name: _____

Klasse: _____

Datum: _____

Blatt: 2

Wichtige Hinweise an den Kunden

Das Gerät erzeugt durch Verbrennung von Kraftstoff, gezündet über einen Glühstift, Hitze und Abgase. Informieren Sie dazu Ihren Kunden nach Klärung in Ihrem Betrieb und Einsicht in die Betriebsanleitung für das Heizgerät (s. beiliegende CD-ROM) über:

Kraftstoffverbrauch: Teillast _____ Benzin
Volllast _____ Benzin

Einbaukosten: Nachrüst-Einbausatz Nr. 82300137567 € _____
Einbauzeit ca. _____ Std. à _____ € = € _____

Gesamtpreis € _____

Sicherheitshinweise



Explosions- und
Erstickungsgefahr

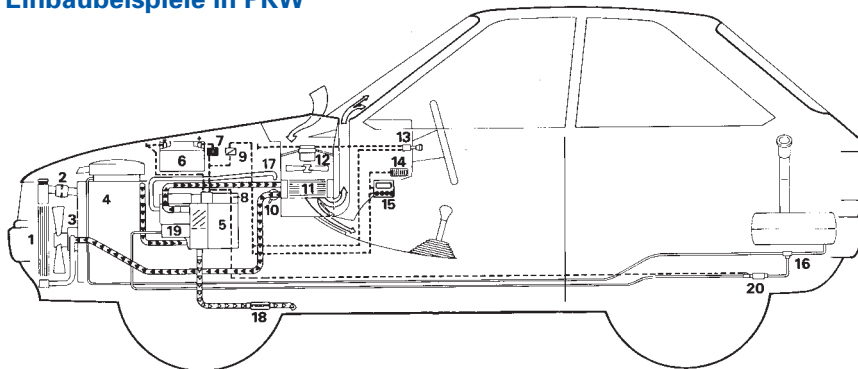
Das Gerät darf **nicht** betrieben werden

- an _____ und _____
- an Orten, an denen sich _____ Dämpfe oder _____ bilden können (z. B. Kohlenstaub, Holzstaub, Getreidelager)
- in _____ Räumen (z. B. _____)

Vorsicht im Betrieb Nicht mehr als _____ Temperatur aussetzen (Elektronikschäden).

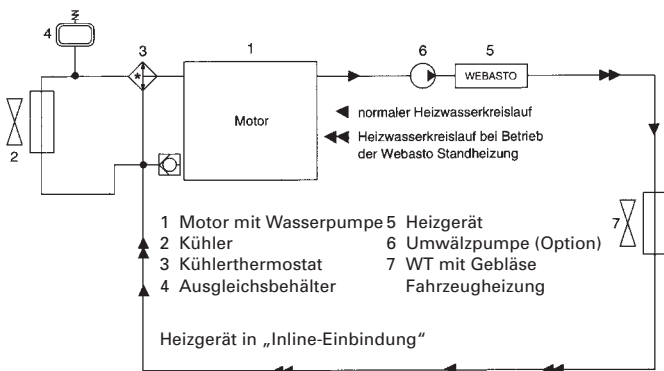
Nie ohne Kühlwasser mit mindestens _____ zusatz betreiben

Einbaubeispiele in PKW



Geben Sie die fehlenden Bezeichnungen für die Bauteile in untenstehender Tabelle an.

- | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 = _____ | 8 = _____ | 15 = Vorwähluhr |
| 2 = _____ | 9 = Relais Fahrzeuggebläse | 16 = _____ |
| 3 = _____ | 10 = Regulierventil Fahrzeugheizung | 17 = Schalldämpfer Brennluftansaugung |
| 4 = Kfz-Motor | 11 = _____ | 18 = Abgas-Schalldämpfer |
| 5 = _____ | 12 = _____ | 19 = Kraftstoffeintritt |
| 6 = _____ | 13 = Schalter Heizungsgebläse | 20 = Brennstoffdosierpumpe |
| 7 = Sicherungschalter | 14 = Sicherungen | |



Einbau im Motor-Kühlwasser-Kreislauf

Erklären Sie den Ausdruck „Inline-Einbindung“ des Heizgerätes

Weil für einen problemlosen Datenaustausch die reine Informationsübertragung nicht ausreicht, wird vom CAN-Bus in kurzen Zeitabständen ein ganzes Datenprotokoll übertragen.

1. Datenprotokoll

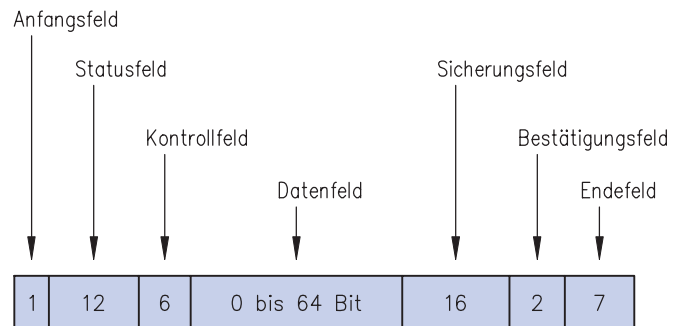
Die nachstehende Abb. zeigt die Zusammensetzung eines Datenprotokolls. Es ist in sieben Bereiche aufgeteilt und besteht aus mehreren aneinander gereihten Bits. Geben Sie an, was im Statusfeld und im Datenfeld festgelegt ist.

● **Anfangsfeld:** Markiert den Beginn des Datenprotokolls

● **Statusfeld:** _____

● **Kontrollfeld:** Enthält die Anzahl der im Datenfeld stehenden Informationen

● **Datenfeld:** _____



● **Sicherungsfeld:** Dient zur Erkennung von Störungen

● **Bestätigungsfeld:** Hier signalisieren die Empfänger dem Sender, dass sie korrekt empfangen haben

● **Endfeld:** Endet das Datenprotokoll

2. Datenzuteilung

Beim CAN-Bus gibt es eine klare Hierarchie wer zuerst senden darf. Das Datenprotokoll mit der höchsten Priorität wird zuerst gesendet. Die Priorität ist durch die Wertigkeit der Bit (s. Tabelle) im Statusfeld festgelegt.

Erläutern Sie, wie der CAN-Bus die Priorität ermittelt?

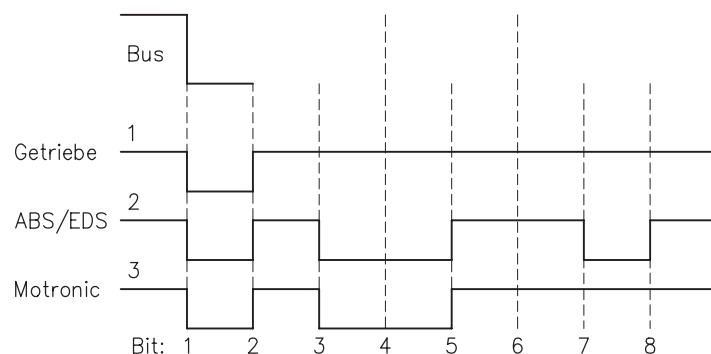
Bit mit	Wert	Wertigkeit
0 Volt	0	höherwertig
5 Volt	1	niederwertig

Beispiel:

Die nachstehende Abbildung zeigt die gesendete Bitfolge im Statusfeld der Steuergeräte ABS/EDS, Motronic und Getriebe, die gleichzeitig mit dem Senden Ihrer Datenprotokolle begonnen haben.

a) Vergleichen Sie die gesendeten Bits und geben Sie an, welche Steuergeräte die Zuteilung verlieren bzw. zum Empfänger werden und wer letztlich die Zuteilung gewinnt und zum Sender wird.

b) Vervollständigen Sie die vom Bus gesendete Bitfolge bis zum 8-ten Bit.



c) Wie ist bei dem vorgegebenen Beispiel die Prioritätenfolge?

3. Datenübertragungsgeschwindigkeit

● Die Datenübertragungsgeschwindigkeit wird gemessen in _____.

● Sie ist beim Datenbus für den Antriebsbereich (ABS/EDS, Motronic-Getriebe) ca. _____.

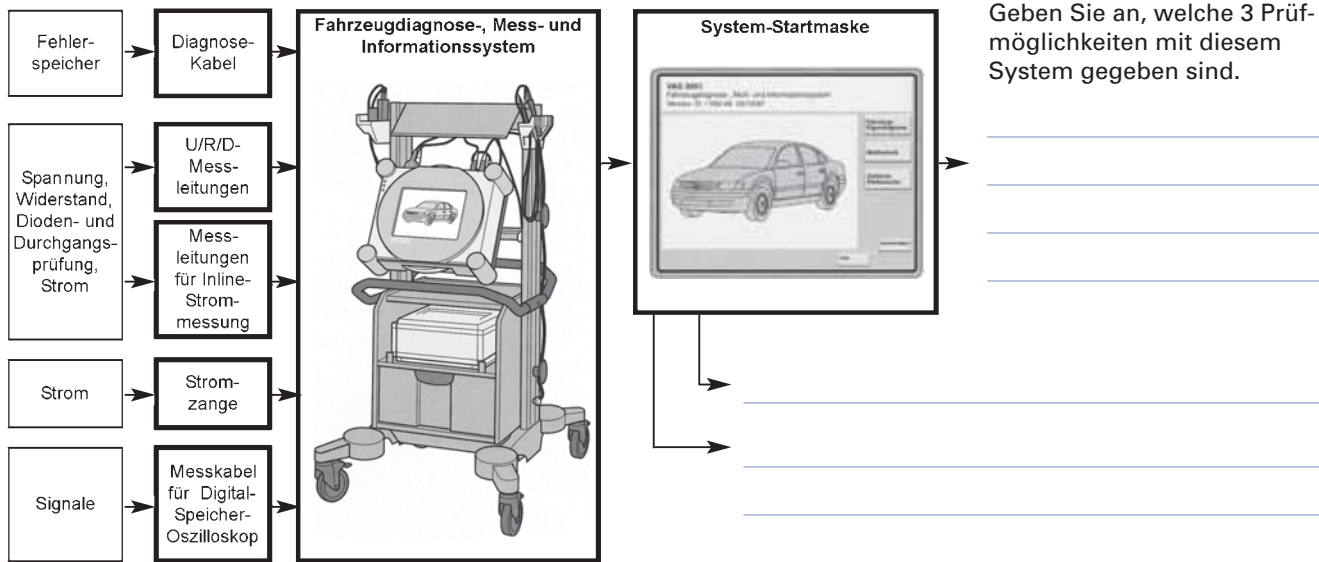
● Sie ist beim Datenbus für den Komfortbereich (Zentralsteuergerät, Steuergerät Fahrer- und Beifahrerseite) _____.



Fahrzeuginnenraum über PC

Immer neuere Elektronische Systeme machen das Auto mehr und mehr zu einem „fahrenden Computer“. Um Fehler in diesen Systemen zu finden sind daher kombinierte Diagnose-Mess- und Informationssysteme notwendig. Neben den markenspezifischen gibt es markenübergreifende Systeme, mit denen eine Prüfung aller gängigen Fahrzeuge möglich ist.

Markenspezifische Diagnosesysteme



Universal-Diagnose- und Informationssystem



Das System ESItronic von Bosch

Es stellt eine Kombination von technischer Dokumentation, Reparaturan-leitung, Fehlersuchanleitung (SIS) und computerunterstützter Steuergerä-tediagnose (CAS) dar.

- ① Serielle/USB-Schnittstelle
- ② Messleitungen für 2-Kanal-Oszilloskop
- ③ Diagnosetester

Fehlersuche mittels ESItronic

Kundenbeanstandung: Kontrollleuchte ABS leuchtet dauernd auf, nachdem das Fahrzeug mit dem rechten Vorder-rad in den Straßengraben geraten ist.

Fahrzeugidentifikation: BMW 325 i Bj. 1995 mit ABS MK IV-G

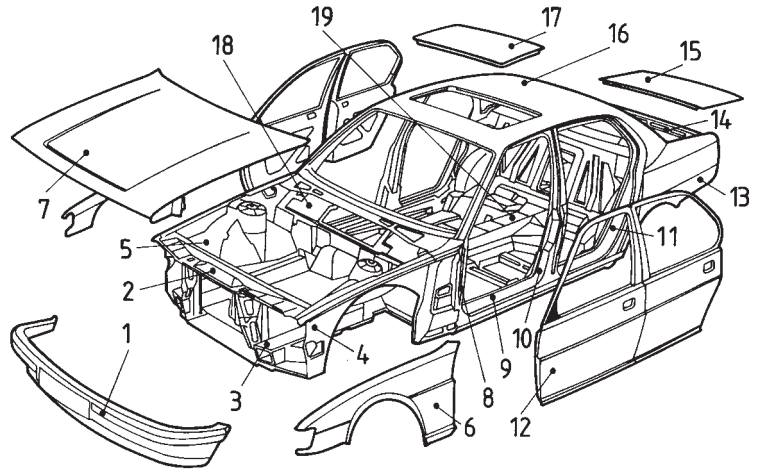
Welche Störungsursache vermuten Sie?

Die Diagnose am Fahrzeug soll über das System ESItronic/SIS/CAS KTS 500 erfolgen. Versuchen Sie damit, den Fehler herauszufinden und die Reparatur zu planen. (Informationen aus dem ESItronic-Trainer siehe beiliegende CD-ROM)

1. Bauteile

Benennen Sie die Karosserieteile.

- 1 = _____
- 2 = _____
- 3 = _____
- 4 = _____
- 5 = _____
- 6 = _____
- 7 = _____
- 8 = _____
- 9 = _____
- 10 = _____
- 11 = _____
- 12 = _____
- 13 = _____



- 14 = _____
- 15 = _____
- 16 = _____
- 17 = _____
- 18 = _____
- 19 = _____

2. Werkstoffe

Hauptwerkstoff für Kfz-Karosserien ist **Stahlblech** (Tiefziehblech). Geben Sie für die in der Tabelle angegebenen Werkstoffe Vor- und Nachteile, sowie Beispiele für ihren Einsatzbereich an.

Werkstoff	Vorteile	Nachteile	Einsatzbeispiele
Aluminium-legierung	_____	_____	_____
höherfestes Karosserie-blech	_____	_____	_____
Kunststoffe	_____	_____	_____
Holz	heute nur noch für Teile des Fahrzeugaufbaues bei Nutzfahrzeugen		_____

3. Fügetechniken

Die einzelnen Bauteile werden durch _____
 oder _____
 zusammengesetzt. Meist werden mehrere dieser Fügetechniken zusammen
 angewendet. Man spricht dann von _____
 bauweise.



4. Die Fahrdynamik-Regelung/Elektronisches Stabilitätsprogramm (FDR/ESP)

Kundenbearbeitung: Ein Interessent für einen Neuwagen fragt Sie, ob er das ausgewählte Modell mit Zusatzausstattung ESP kaufen soll und wünscht Ihre Beratung als Fachmann, ob sich der erhebliche Aufpreis lohnt.

Grundsätzliches

Das Fahrverhalten eines Kfz auf der Straße wird im Wesentlichen von 3 Faktoren bestimmt:

1. Dem _____ (Vortrieb, Schub/Lastwechsel)
2. Dem _____ (Freirollen, Teilbremsung, Vollbremsung)
3. Dem _____ (Ansteuern von Kurven, Angst- und Panikreaktionen)

Um in den verschiedensten kritischen Fahrsituationen das Fahrzeug zu stabilisieren und dessen Lenkbarkeit zu erhalten, versucht man durch selbsttätiges Eingreifen in die entsprechenden Systeme am Fahrzeug ein stabiles Fahrverhalten auch ohne Zutun des Fahrers zu erreichen.

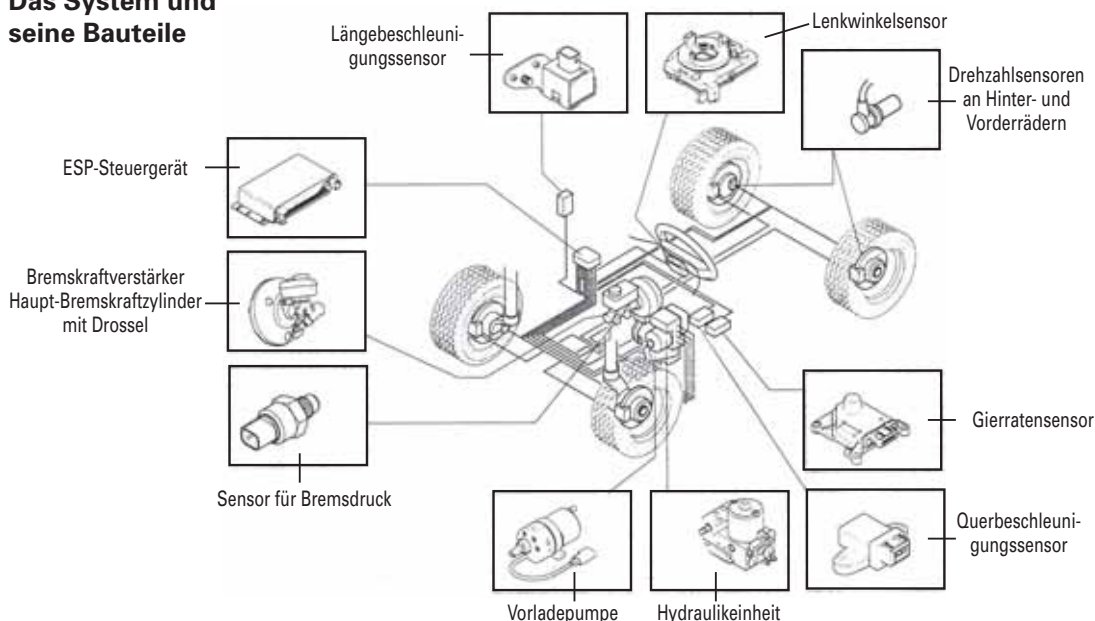
Diese Eingriffe erfolgen über die Fahrdynamikregelung (FDR) / das Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP). Es vernetzt über CAN-Datenbus die Teilsysteme ABS, EBV (ABV), MSR, ASR, GMR.

Aufgabe von FDR (ESP)

- Über ABS (= _____) ein _____ beim Bremsen zu verhindern, durch Regelung des _____, sodass die _____ des Fahrzeugs erhalten bleibt.
- Über EBV (ABV) (= _____) bei zu großem _____ der Hinterräder beim Bremsen den _____.
- Über MSR (= _____) zu großen Schlupf bei _____ zu verhindern durch _____.
- Über ASR (= _____) ein _____ der Antriebsräder zu verhindern durch _____ über einen Eingriff auf den _____ oder die _____.
- Über GMR (= Gier-Moment-Regelung) ein Drehen des Fahrzeugs um die _____-achse zu vermeiden.

Nennen Sie weitere Systeme, die je nach Ausstattung des Fahrzeugs über ESP vernetzt sind.

Das System und seine Bauteile



Arbeitsweise: Das ESP-Steuergerät erhält von Sensoren Informationen über den „Istzustand“ des Fahrzeugs, vergleicht ihn mit dem „Sollzustand“ und greift zur Stabilisierung des Fahrzustands über Aktoren in die entsprechenden Fahrdynamiksysteme am Kfz. ein.

Mindestabbremmung und zulässige Betätigungskräfte

Gilt für F_z , die ab dem 1.1.1991 (Inkrafttreten des § 41 Abs 18 iVm § 72 Abs 2) geprüft und genehmigt wurden. Die in Klammern gesetzten Abbremswerte gelten für F_z , die vor dem 1.1.1991 geprüft und genehmigt wurden.

Erforderliche Mindestabbremmung

_____ %

Tatsächliche Mindestabbremmung

_____ %

reicht aus

reicht nicht aus

Fahrzeugklassen	BBA			FBA		
	$z \geq$ [%]	$F_H \leq$ [daN]	$F_F \leq$ [daN]	$z \geq$ [%]	$F_H \leq$ [daN]	$F_F \leq$ [daN]
M ₁ (Pkw, Wohnmobile)	50	–	50	16; (15)	40	50
M ₂ , M ₃ (Kraftomnibusse) (3-rädrige Kfz bis 1000 kg zul. Gesamtgewicht)	50; (48)	–	70	16; (15)	60	70
N ₁ (Lkw/Zugm. bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht)	45	20	50	15	20	50
N ₂ , N ₃ (Lkw/Zugm. über 3,5 t zul. Gesamtgewicht)	50; (45) ²	–	70	16; (15)	60	70
O ₃ (Anhängfahrzeuge) bis 25 km/h über 25 km/h	45; (43) ²	–	70	16; (15)	60	70
O ₃ (Anhängfahrzeuge) bis 25 km/h über 25 km/h	25 43; (40)	–	– ($P_m \leq 6,5$ bar)	15 16; (15)	60 60	– –
Krafträder bei Prüfung ohne Beifahrer	v h vuh					
L ₂ -3-rädrig/≤ 50 km/h	15 ⁴ 15 ⁴ 35/40 ⁵	20	40	–	–	–
L ₂ -2-rädrig/> 50 km/h	35 30 50	20	50	–	–	–
L ₄ -3-rädrig;asym./> 50 km/h	– – 45	20	50	–	–	–
Lof Zugmaschinen v _{max} ≤ 30 km/h	35	40	60	15	40	60
übrige Kraftfahrzeuge bis 25 km/h über 25 km/h	25 40	– –	70 70	15 16 (15)	60 60	70 70
Dauerbremswirkung						
M ₃ (≤ 10 t), N ₃ M ₃ (> 10 t)	entsprechend Typ II		vgl. Rili 71/320/EWG Anhang II			

Hinweise

¹ Die verwendeten Abkürzungen bedeuten:
 BBA = Betriebsbremsanlage HBA = Hilfsbremsanlage FBA = Feststellbremsanlage
 F_F = Fußkraft F_H = Handkraft G = zul. Gesamtgewicht
 v = vorn vuh = vorn u. hinten z = Abbremsung
 h = hinten

² Bei F_z mit einer radstanzbezogenen Schwerpunktshöhe von $\frac{h}{E} \geq 0,5$ sind bei der Prüfung Abbremswerte von 40 % ausreichend.

³ Bei O₃-Anh nur, soweit eine Bremsanlage vorhanden ist.

⁴ Sofern unabhängige BBA für Vorder- u. Hinterräder vorhanden.

⁵ 35 % bei asymmetrisch angeordneten Rädern und 40 % bei symmetrisch angeordneten Rädern.

b) die gleichmäßige Bremswirkung in %

Sie errechnet sich nach folgender Formel: Gleichmäßigkeit $g = \frac{\text{Differenz der Bremskräfte an 1 Achse (N)}}{\text{größte Bremskraft (N)}} \cdot 100$

Berechnen Sie aus gemessenen Werten die Gleichmäßigkeit in %

1. Achse $g = \frac{\quad}{\quad} \cdot 100 = \frac{\quad}{\quad} \cdot 100 = \quad \%$

2. Achse $g = \frac{\quad}{\quad} \cdot 100 = \frac{\quad}{\quad} \cdot 100 = \quad \%$

Beurteilen Sie die Zulässigkeit der Abweichung aufgrund folgender Vorschrift der StVZO:

„Zulässig ist die Abweichung, wenn diese an den Rädern einer Achse in den oberen 2/3 des Prüfbereichs nicht mehr als 25 % beträgt.“

Achse	Gleichmäßigkeit		Beurteilung nach StVZO
	zul. Höchstwert %	festgestellter Wert %	
1. Achse			
2. Achse			

Fehlersuche über Werkstatt-Informationssystem ESTronic von Bosch

Grenzen Sie die Störungsursachen mithilfe einer Analyse über das System ESTronic ein. Ergänzen Sie, was Sie dazu der Reihe nach anklicken, um zur Fehlersuchanleitung zu kommen.

- Bezeichnung → Fahrzeugdaten → Fahrzeug → SIS – CAS → _____
- _____ → _____

Störungsursachen nach Fehlersuchprogramm

- _____
- _____
- _____