

Inhaltsverzeichnis Expertenwissen Nutzfahrzeugtechnik

1 Fahrgestell

- 1.1 Fahrgestellstruktur Lastwagen
- 1.2 Fahrgestellrahmen
 - 1.2.1 Belastungsfälle auf den Fahrgestellrahmen
 - 1.2.2 Ausführungsformen
 - 1.2.3 Maßangaben Fahrgestell
- 1.3 Fahrwerk
 - 1.3.1 Achsen
 - 1.3.1.1 Vorderachse
 - 1.3.1.2 Hinterachse
 - 1.3.2 Achsführung und Federung
 - 1.3.3 Wankbegrenzung und Schwingungsdämpfung
- 1.4 Neuentwicklungen Fahrwerksgeneration
- 1.5 Achsgeometrie
 - 1.5.1 Radstand, Spurweite und Sturz
 - 1.5.2 Spur und Spreizung
 - 1.5.3 Lenkrollradius und Nachlauf
 - 1.5.4 Spurdifferenzwinkel
- 1.6 Elektrohydraulisches Nachlaufachsenlenksystem
- 1.7 Anhängerfahrgestell
 - 1.7.1 Fahrgestellrahmen
 - 1.7.2 Fahrwerk
 - 1.7.2.1 Lenkung
 - 1.7.2.2 Nachlaufachsen
- 1.8 Verbindungseinrichtungen
 - 1.8.1 Zuggabeln
 - 1.8.2 Zugösen
 - 1.8.3 Kurzkuppelsysteme
 - 1.8.4 Starre Zugeinrichtungen
 - 1.8.5 Anhängerkupplungen
 - 1.8.6 Sattelkupplungen
 - 1.8.7 Zugsattelzapfen
 - 1.8.8 Stützvorrichtung
 - 1.8.9 Verschiebe- und Hubeinrichtungen
- 1.9 Radformel

2 Lenkung

- 2.1 Achsschenkellenkungen
- 2.2 Kugelumlauf Lenkung
- 2.3 Hilfskraftlenksysteme
 - 2.3.1 Hilfskraftlenksysteme in Zweikreisausführung
 - 2.3.1.1 Hydrauliklenkung/Servolenkung
 - 2.3.1.2 Elektronisch gesteuerte Hydrauliklenkung
 - 2.3.1.3 Zahnstangen-Hydrauliklenkungen
- 2.4 Hinterachs-Lenksysteme
- 2.5 Nachlaufachsenlenksysteme

3 Reifen und Räder

- 3.1 Reifen
 - 3.1.1 Anforderungen an einen Kraftfahrzeugreifen
 - 3.1.2 Aufbau
 - 3.1.3 Einsatzzweck
 - 3.1.4 Reifenkennzeichnung
 - 3.1.4.1 Reifenlabel
 - 3.1.4.2 Seitenwand-Kennzeichnung
 - 3.1.5 Reifendruck-Kontrollsystem, RDKS
 - 3.1.6 Zwillings- und Breitreifen
 - 3.1.7 Bauarten von Reifen
- 3.2 Räder
 - 3.2.1 Aufbau
 - 3.2.2 Felgenformen
 - 3.2.3 Felgenbezeichnungen
 - 3.2.4 Radbefestigungen

4 Aufbauarten

- 4.1 Einsatzzweck Nutzfahrzeug
- 4.2 Werkstoffe und Halbzeuge
 - 4.2.1 Eisenwerkstoffe
 - 4.2.2 Aluminium-Knetlegierungen
 - 4.2.3 Holz und Kunststoffe
 - 4.2.4 Sandwichwerkstoffe
- 4.3 Korrosionsschutz
- 4.4 Fahrerhaus
 - 4.4.1 Struktur des Fahrerhauses
 - 4.4.2 Aerodynamik des Fahrerhauses
 - 4.4.3 Innenraumgestaltung
- 4.5 Aufbauten für Transportlösungen
 - 4.5.1 Aufbaurichtlinien und Genehmigung

- 4.5.2 Hilfsrahmen und Befestigungselemente
- 4.5.3 Kippaufbau
- 4.5.4 Ladungssicherung
- 4.5.5 Ladegerät
- 4.5.6 Wechselbehälter
- 4.5.7 Unterfahrschutz
- 4.5.8 Kotflügel

5 Dieselmotor

- 5.1 Einspritzung und Gemischbildung
- 5.2 Das Einspritzsystem Common Rail
 - 5.2.1 Niederdruckteil
 - 5.2.2 Hochdruckteil
 - 5.2.2.1 Hochdruckpumpe
 - 5.2.2.2 Druckregelung
 - 5.2.2.3 Aktoren der Druckregelung
 - 5.2.2.4 Rail
 - 5.2.2.5 Injektoren
- 5.3 Aufladung
- 5.4 Ladeluftkühlung
- 5.5 Ölkreislauf
 - 5.5.1 Motorschmierung
 - 5.5.2 Schmiersystem
- 5.6 Motorkühlung
 - 5.6.1 Wasserkühlung
 - 5.6.2 Lüfter
 - 5.6.3 Kühler
 - 5.6.4 Wasserpumpe und Thermostat
- 5.7 Starthilfen
- 5.8 Schmierstoffe
 - 5.8.1 Reibung
 - 5.8.2 Motoröle
 - 5.8.3 Getriebeöle
 - 5.8.4 Schmierfette und Festschmiermittel
- 5.9 Emissionsminderung im Nutzfahrzeugmotor
 - 5.9.1 Entstehung von Abgasbestandteilen bei der dieselmotorischen Verbrennung
 - 5.9.2 Innermotorische Maßnahmen
 - 5.9.3 Maßnahmen zur Abgasnachbehandlung

6 **Triebstrang: Kupplung**

- 6.1 Bauformen von Kupplungen
- 6.2 Reibkupplungen
- 6.3 Hydrodynamische Systeme: Kupplungen und Wandler
 - 6.3.1 Hydrodynamische Kupplung
 - 6.3.2 Hydrodynamischer Drehmomentwandler
 - 6.3.3 Wandler-Überbrückungskupplung
 - 6.3.4 Wandler-Schaltkupplung
 - 6.3.5 Turbo Retarder Kupplung VIAB
- 6.4 Kupplungsbetätigung
 - 6.4.1 Hydraulische Kupplungsbetätigung
 - 6.4.2 Elektropneumatische Kupplungsbetätigung

7 **Triebstrang: Getriebe**

- 7.1 Wechselgetriebe
 - 7.1.1 Bauformen
 - 7.1.2 Schaltmuffengetriebe
 - 7.1.3 Gruppengetriebe
 - 7.1.4 Getriebeschaltung
- 7.2 Planetengetriebe
- 7.3 Automatikgetriebe
- 7.4 Nebenabtriebe
- 7.5 Gelenkwellen
- 7.6 Ausgleichsgetriebe/Differenzial
 - 7.6.1 Funktion Ausgleichsgetriebe
 - 7.6.2 Differenzialsperre
- 7.7 Verteilergetriebe
- 7.8 Antriebskonzepte

8 **Hydraulische Bremsanlagen**

- 8.1 Physikalische Grundlagen
 - 8.1.1 Kräfte am Rad
 - 8.1.2 Kraft- und Druckübersetzung im eingeschlossenen Medium
- 8.2 Druckluft-hydraulische Bremsanlage
 - 8.2.1 Komponenten der Druckluft-hydraulischen Bremsanlage
 - 8.2.1.1 Tandem-Hauptzylinder mit Vorspannzylinder
 - 8.2.1.2 Bremsflüssigkeit
 - 8.2.1.3 Bremsleitungen
 - 8.2.1.4 Radbremse, ABS und ALB

9 Druckluftbremsanlage

9.1 Systemaufbau

9.2 Komponenten der Zweileitungs- Zweikreis-Druckluft-Bremsanlage mit ABS und ASR im Motorwagen

9.2.1 Kompressor

9.2.2 Druckregler

9.2.3 Lufttrockner und Frostschtzer

9.2.4 Vierkreis-Schutzventil

9.2.4.1 Einfaches Vierkreis-Schutzventil

9.2.4.2 Vierkreis-Schutzventil mit erweiterter Funktion

9.2.4.3 Elektronisch gesteuertes Vierkreis-Schutzventil

9.2.5 Entwsserungsventil

9.2.6 Zweikreis-Motorwagen-Bremsventil

9.2.7 Handbremsventil

9.2.8 Standsicherheitsventil

9.2.9 Elektronisch bettigte Feststellbremse

9.2.10 Relaisventil

9.2.11 Automatisch Lastabhngige Bremskraftregler, ALB-Regler

9.2.12 Anti-Blockier-System, ABS

9.2.13 Antriebs-Schlupf-Regelung, ASR

9.2.14 Brems- und Tristop-Zylinder sowie Gestngesteller

9.2.15 Radbremse

9.2.16 Weiterentwicklungen Radbremse

9.2.17 Anhnger-Steuerventile und Zweileitungs-Kupplungskpfe

9.3 Komponenten der Zweileitungs- Zweikreis-Druckluft-Bremsanlage mit ABS und ASR im Anhnger

9.3.1 Rohrleitungsfilter

9.3.2 Anhnger-Bremsventil

9.3.3 Anhnger-Lseventil

9.3.4 Schnellentlftungsventil

9.3.5 Druckverhltnisventil

10 Elektronische Bremssysteme, EBS

10.1 Grundfunktionen und Bremsenmanagement

10.2 Erweiterte Funktion: Elektronische Stabilittsregelung

10.3 Elektronisches Bremssystem in der Zugmaschine: Systembersicht, Elemente, Funktionen

10.3.1 Systembersicht

10.3.2 Bremswertgeber

10.3.3 Elemente an der Vorderachse im Normal- und Redundanzbetrieb

10.3.3.1 Proportional-Relaisventil

10.3.3.2 Magnetregelventil

10.3.3.3 Zentrale Bremseinheit

10.3.3.4 Hilfsbremsventile an der Vorderachse

- 10.3.3.5 Druckbegrenzung an der Vorderachse bei Sattelzugmaschinen
- 10.3.3.6 Hilfs- und Feststellbremse
- 10.3.3.7 Federspeicherbremsen an der Vorderachse
- 10.3.4 Elemente an der Hinterachse im Normal- und Redundanzbetrieb
- 10.3.4.1 Redundanzventile
- 10.3.4.2 Hinterachsmodulator
- 10.3.4.3 Anhängersteuerventil
- 10.3.5 Weitere Regelfunktionen im EBS
- 10.3.6 Ausblick Motorwagen WABCO/Knorr
- 10.4 EBS im Anhängе-Fahrzeug
- 10.4.1 Übersicht
- 10.4.2 Park-Löse-Sicherheitsventil, PREV
- 10.4.3 EBS Anhängermodulator
- 10.4.4 Aktuelle Generation Trailer EBS E
- 10.5 EBS WABCO im Omnibus
- 10.6 EBS Knorr
- 10.6.1 Knorr EBS 5 im Motorwagen und Omnibus
- 10.6.2 Knorr Trailer EBS G2
- 10.6.3 Wesentliche Komponente: Park-/Rangierventil mit Notlösefunktion

11 Elektrische Anlage

- 11.1 Batterie
- 11.1.1 Batterieaufbau
- 11.1.2 Elektrochemischer Prozess
- 11.1.3 Sulfatierung und Säureschichtung
- 11.1.4 Einbauort und Anschluss
- 11.2 Anlasser
- 11.3 Generator
- 11.3.1 Generatorprinzip
- 11.3.2 Bauformen von Generatoren
- 11.4 Leitungen und Bauteile
- 11.4.1 Leitungen
- 11.4.2 Bauteile
- 11.4.3 Beleuchtungseinrichtung
- 11.4.3.1 Frontbeleuchtung
- 11.4.3.2 Weitere Beleuchtungseinrichtungen
- 11.4.3.3 Elektronische Vernetzung

12 Fahrerassistenzsysteme/Autonomes Fahren

- 12.1 Standardarchitektur
- 12.2 Sensorik für die elektronische Rundumsicht
- 12.2.1 Übersicht

- 12.2.2 Funktionsprinzip der einzelnen Sensoren
- 12.3 Anwendungsbeispiele in Nutzfahrzeugen
 - 12.3.1 Adaptive Geschwindigkeitsregelung, ACC
 - 12.3.2 Spurverlassenswarner/Spurhalteassistent
 - 12.3.3 Notbremssystem
 - 12.3.4 Umkippschutz
 - 12.3.5 Abbiegeassistent für den Stadtverkehr
 - 12.3.6 Rückraumüberwachungssystem mit automatischer Einbremsfunktion des Anhängers
 - 12.3.7 Reifendrucküberwachungssystem

13 Busse

- 13.1 Busarten
- 13.2 Aufbau
- 13.3 Achsbauformen
- 13.4 Motoranordnungen in Bussen
- 13.5 Brandschutzsysteme

14 Kraftstoffe

- 14.1 Kraftstoffe auf Erdölbasis, Beispiel Diesel-Kraftstoff
 - 14.1.1 Anforderungen an Kraftstoffe
 - 14.1.2 Anforderungen und Eigenschaften, Beispiel Diesel-Kraftstoff
- 14.2 Übersicht genutzter Kraftstoffe
- 14.3 „Alternative“ Kraftstoffe
 - 14.3.1 Erdgas, CNG
 - 14.3.2 Autogas, LPG
 - 14.3.3 Wasserstoff
 - 14.3.4 GtL aus Erdgas/Methan
 - 14.3.5 GtL aus Kohle
 - 14.3.6 Rapsöl
 - 14.3.7 Rapsölmethylester, RME
 - 14.3.8 Biogas
 - 14.3.9 Bioethanol
 - 14.3.10 BtL/Sunfuel/Biotrol
- 14.4 Gewinnung von Kraftstoff durch Umwandlung von überschüssiger elektrischer Energie
- 14.5 Zusammenfassung und Ausblick

15 Alternative Antriebe

- 15.1 Verbrennungsmotor mit Kraftstoff Erdgas
- 15.2 Elektrischer Antriebsstrang, zentrale Komponenten
 - 15.2.1 Elektrische Energiespeicher
 - 15.2.2 Elektrische Maschinen
- 15.3 Elektrischer Antriebsstrang, Variante Hybridantrieb

- 15.4 Elektrischer Antriebsstrang, Variante rein elektrischer Antrieb
- 15.5 Elektrischer Antriebsstrang, Variante Brennstoffzelle mit elektrischem Antrieb
 - 15.5.1 Funktionsprinzip Brennstoffzelle
 - 15.5.2 Brennstoffzellenstacks
 - 15.5.3 Wasserstoffbereitstellung im Fahrzeug

16 Der Lkw im Mobilitätsgeschehen

- 16.1 Telematiksysteme
 - 16.1.1 eCall
 - 16.1.2 Systeme der Fahrzeughersteller
- 16.2 Transport und Mobilität
 - 16.2.1 Logistikkonzepte
 - 16.2.2 Digitale Transportprozesse

17 Vorschriften und Richtlinien

- 17.1 Inverkehrbringen eines Fahrzeugs
- 17.2 Fahrzeugklassen
- 17.3 Regelungen für die Zulassung von Nutzfahrzeugen
- 17.4 Vorschriften für den Betrieb von Nutzfahrzeugen

18 Prüfung und Diagnose

- 18.1 Überwachung im Fahrbetrieb
- 18.2 Steuergerätediagnose und Service-Informationssystem
- 18.3 Diagnosesysteme für Werkstatt und mobilen Serviceeinsatz: Übersicht

19 Physikalische Grundlagen