

Inhaltsverzeichnis

Firmenverzeichnis	4	2.4.3	Belastbarkeit von Anhänge- und Sattelkupplungen	45	
1	Einteilung der Nutzfahrzeuge	9	2.4.3.1	Anhänger mit Drehschemellenkung	45
1.1	Unterscheidung von Nutzfahrzeugen nach ihrem Verwendungszweck	9	2.4.3.2	Zentralachsanhänger mit starrer Deichsel (Tandemzug)	45
1.2	Unterscheidung von Nutzfahrzeugen nach der Motoranordnung	13	2.4.3.3	Sattelzug	46
1.3	Einteilung der Nutzfahrzeuge nach dem Antriebskonzept	14	3	Fahrwerk	47
1.4	Anhängefahrzeuge und Fahrzeugkombinationen	15	3.1	Radaufhängung	47
1.4.1	Anhängefahrzeuge	15	3.1.1	Vorderachsen	48
1.4.2	Fahrzeugkombinationen	17	3.1.2	Hinterachsen	50
1.5	Einteilung der Nutzfahrzeuge nach zulässigem Gesamtgewicht	18	3.1.3	Trailerachsen	52
1.5.1	Zulässige Achslasten von Nutzfahrzeugen	18	3.1.4	Pendelachsen	54
1.5.2	Zulässiges Gesamtgewicht von Nutzfahrzeugen	19	3.1.5	Radlager	55
1.6	Zulässige Abmessungen	20	3.1.6	Achsvermessung	56
1.7	Fahrerlaubnisklassen	22	3.2	Federung	58
2	Fahrzeugaufbau	26	3.2.1	Blatt- und Schraubenfedern	58
2.1	Nutzfahrzeug-Rahmen	26	3.2.2	Luftfederung	60
2.1.1	Leiterrahmen (Getrennte Bauweise)	27	3.2.3	Elektronisch geregelte Luftfederanlage	62
2.1.2	Mittragende Bauweise	29	3.2.3.1	Niveauregelung	62
2.1.3	Gitterrohrrahmen (Gerippebauweise)	29	3.2.3.2	Dämpferregelung	66
2.1.4	Selbsttragende Bauweise	30	3.2.4	Elektronisch geregelte Fahrwerks-Dämpfung (ESAC)	66
2.2	Fahrerhaus	30	3.3	Lenkung	68
2.2.1	Bauformen	30	3.3.1	Vorderachslenkung	68
2.2.2	Fahrerhauskonzept	30	3.3.2	Zweikreislenkungen	72
2.2.3	Fahrerhausaufhängung	32	3.3.3	Lenkung für nichtangetriebene Hinterachsen	73
2.2.4	Fahrerhausstruktur	33	3.3.3.1	Mechanisch gelenkte Vorlaufachse	74
2.2.5	Fahrerhausformgebung	33	3.3.3.2	Elektronisch gesteuerte Hinterachslenkung	75
2.2.6	Rückspiegel	33	3.3.4	Lenkungen für Anhängerachsen	76
2.2.7	Innenausstattung der Fahrerkabine	34	3.3.4.1	Reibungsgeführte Anhängerachsen	76
2.3	Fahrzeugaufbauten	36	3.3.4.2	Zwangsgelenkte Anhängerachsen	76
2.3.1	Auswahlkriterien für die Fahrgestell-/Aufbaukombination	36	3.4	Räder und Reifen	78
2.3.2	Aufbaurichtlinien	36	3.4.1	Räder	78
2.3.3	Standardaufbauten	37	3.4.2	Reifen	84
2.4	Anhänge- und Sattelkupplungen	40	3.4.3	Reifendrucküberwachung	87
			3.4.4	Reifendruckregelanlage	88
			3.4.5	Nachschneiden	89
			3.4.6	Reifenrunderneuerung	89

3.4.7	Reifenmontage.....	90
3.4.8	Schneeketten	91
3.5	Schmiersysteme.....	92
3.5.1	Zentralschmieranlage mit Kolbenverteiler.....	92
3.5.2	Zentralschmieranlage mit Progressivverteiler.....	93

4 Bremsen 95

4.1	Bremsanlagen	95
4.2	Druckluftbremsanlage (Fremdkraftbremsanlage).....	96
4.2.1	Zweikreis-Zweileitungs-Druckluft- bremsanlage.....	96
4.2.2	Bauteile der Druckluftbremsanlage ..	100
4.3	Radbremzen	103
4.3.1	Trommelbremsen	103
4.3.2	Scheibenbremsen	104
4.3.3	Betätigungseinrichtungen.....	106
4.4	EBS Elektronisch geregeltes Brems- system mit ABS, ASR und ESC.....	108
4.4.1	Druckluftversorgung	112
4.4.2	EBS Zweikreisbetriebsbremsanlage Motorwagen.....	115
4.4.3	Komponenten der EBS-Anlage	116
4.4.4	EBS-Anlage Anhängerfahrzeug	121
4.4.5	EBS-Anlage Elektrischer Schaltplan..	123
4.5	Elektronische Stabilitätsregelung ESC (Electronic Stability Control).....	124
4.6	Überprüfung der EBS-Anlage.....	125
4.7	Dauerbremsanlagen	126
4.7.1	Motorbremssysteme.....	126
4.7.2	Strömungsbremzen.....	127
4.7.3	Wirbelstrombremsen	128

5 Nutzfahrzeugmotoren 129

5.1	Kenngößen und Kennlinien.....	129
5.2	Motorbauformen	131
5.3	Baugruppen des Motors.....	131
5.3.1	Zylinderkurbelgehäuse	132
5.3.2	Zylinderkopf.....	134
5.3.3	Kurbeltrieb	134
5.4	Motorsteuerung – Ventiltrieb	137
5.4.1	Anordnung der Nockenwelle	137

5.4.2	Nockenwellenantrieb.....	137
5.5	Motoraufladung.....	138
5.5.1	Abgasturbolader	138
5.5.2	Ladeluftkühlung	141
5.5.3	Turbocompound-System	143
5.6	Motorschmierung	143
5.7	Motorkühlung.....	146
5.8	Gemischbildung bei Dieselmotoren .	149
5.8.1	Gemischverteilung/Lambdawerte beim Dieselmotor	149
5.8.2	Verbrennungsablauf beim Diesel- motor.....	150
5.8.2.1	Zündverzug beim Dieselmotor.....	150
5.8.2.2	Vor-, Haupt- und Nacheinspritzung ..	150
5.8.2.3	Vollständige Verbrennung.....	151
5.8.2.4	Unvollständige Verbrennung durch Sauerstoffmangel	151
5.8.3	Dieseinspritzverfahren	151
5.8.3.1	Arbeitsdiagramm (p-V-Diagramm) ..	152
5.8.3.2	Nutzarbeit, mittlerer Arbeitsdruck ...	152
5.8.4	Starthilfsanlagen	153
5.8.4.1	Glühstiftkerzen	153
5.8.4.2	Heizflansch	155
5.8.4.3	Flammstartanlage	155
5.8.5	Einspritzanlagen für Nfz-Diesel- motoren	156
5.8.5.1	Elektronische Dieselregelung (EDC) .	156
5.8.5.2	Common-Rail-Systeme für Nfz.....	158
5.8.5.3	Common-Rail-Systeme mit Druck- verstärkung (X-Pulse)	164
5.8.6	Pumpe-Leitung-Düse (PLD).....	168
5.8.7	Pumpe-Düse-System.....	169

6 Schadstoffminderung 173

6.1	Abgaszusammensetzung	173
6.2	Emissionsbegrenzung.....	176
6.2.1	Luftreinhaltung, Feinstaub, Umwelt- zone und Plaketten.....	176
6.2.2	EU-Abgasgesetzgebung	177
6.2.2.1	Maßnahmen zur Luftreinhaltung	177
6.2.2.2	EURO-Abgasnorm	177
6.2.3	Typprüfung schwerer Nfz	178
6.2.3.1	European-Steady-State-Cycle (ESC) .	178

6.2.3.2	European Transient Cycle (ETC)	178	8.3.1	Reibkupplung	213
6.2.3.3	European Load Response (ELR)	179	8.3.1.1	Bauarten	213
6.2.3.4	Trübungsmessung	179	8.3.1.2	Kupplungsdeckel	215
6.3	Minderungsmaßnahmen	180	8.3.1.3	Kupplung mit Verschleißausgleich	216
6.3.1	Motorische Maßnahmen	181	8.3.1.4	Kupplungsscheibe	217
6.3.1.1	Einfluss der Motorgeometrie	181	8.3.1.5	Kupplungsbetätigung	219
6.3.1.2	Einfluss der Einspritzung	181	8.3.1.6	Automatisiertes Kupplungs- system (AKS)	221
6.3.1.3	Einfluss der Aufladung	182	8.3.2	Hydrodynamische Kupplung	223
6.3.1.4	Einfluss der Abgasrückführung (AGR)	183	8.3.2.1	Wandlerschaltkupplung	223
6.3.2	Abgasanlage und Abgasnach- behandlung	185	8.3.2.2	Verschleißfreies Integriertes Anfahr- und Bremsselement (VIAB)	224
6.3.2.1	Dieseloxydationskatalysator (DOC)	186	8.4	Getriebe	225
6.3.2.2	Dieselpartikelfilter (DPF)	187	8.4.1	Wechselgetriebe	226
6.3.2.3	Selektive katalytische Reduktion (SCR)	192	8.4.1.1	Synchronisierung	228
6.3.2.4	OBD-Fehlermanagement	196	8.4.1.2	Auslegung von Getrieben	229
7	Alternativantriebe	197	8.4.1.3	Gruppengetriebe	230
7.1	Alternative Energieträger	197	8.4.1.4	Schaltbetätigung	234
7.2	Erdgasantriebe (CNG/LNG)	197	8.4.1.5	Automatisierte Schaltgetriebe	239
7.2.1	Erdgasantrieb CNG (Compressed Natural Gas)	198	8.4.2	Lastschalt-Automatikgetriebe (AT)	242
7.2.2	Erdgasantrieb LNG (Liquified Natural Gas)	200	8.4.3	Nebenabtriebe	245
7.3	Biogasantrieb LBG (Liquified Bio Gas)	200	8.4.4	Endantrieb	247
7.4	Flüssiggasantrieb LPG (Liquified Petroleum Gas)	200	8.4.4.1	Achsgetriebe	247
7.5	Kombinierter Gas-Dieselantrieb	201	8.4.4.2	Radnabengetriebe	249
7.6	Antriebsmotoren für Kraftstoffe aus Biomasse und Pflanzenöl	201	8.4.4.3	Verteilergetriebe	250
7.7	Antriebsmotoren für Wasserstoff- betrieb	202	8.4.4.4	Hydrostatischer Radnabenantrieb	252
7.8	Hybridantriebe	203	8.5	Antriebs- und Gelenkwellen	253
7.8.1	Einteilung von Hybridantrieben	203	9	Elektrische Anlage	254
7.8.2	Serielle Hybrid-Systeme	203	9.1	Spannungsversorgung und Bordnetz	254
7.8.3	Parallele Hybrid-Systeme	206	9.1.1	Starterbatterie	255
7.9	Elektrische Antriebe	207	9.1.2	Drehstromgenerator	257
8	Antriebsstrang	209	9.2	Starter	259
8.1	Fahrwiderstände	209	9.3	Beleuchtung	261
8.2	Aufbau des Antriebsstranges	211	9.3.1	Vorgeschriebene lichttechnische Einrichtungen	262
8.3	Kupplung	213	9.3.2	Zulässige lichttechnische Einrichtungen	264
			9.3.3	Leuchtmittel	265
			9.3.4	Scheinwerfereinstellung	265
			9.4	Vernetzte Systeme	266
			9.4.1	Datenbussystem im Nkw	266

9.4.2	Datenbussystem im Kraftomnibus ..	270
9.5	Elektrische Anlage bei Nkw für Gefahrgut	271
9.6	Diagnose.....	273
9.6.1	Fahrzeugidentifikation.....	273
9.6.2	Unterfunktionen der Steuergeräte- diagnose	274
9.6.3	Steuergerätediagnose.....	275
9.6.4	Sonderfunktionen	276

10 Daten- und Kontrollgeräte 278

10.1	Gesetzliche Grundlagen	278
10.2	Digitales Kontrollgerät	279
10.2.1	Fahrzeugeinheit (FE)	279
10.2.2	Bewegungssensor (KITAS)	280
10.2.3	Kontrollgerätekarten	281
10.3	Datenmanagement	282
10.4	Flottenmanagement	284
10.4.1	Fahrzeugmanagement	285
10.4.2	Transportmanagement	286
10.5	Mauterhebungssysteme.....	287

11 Fahrerassistenz-, Sicherheits- und Komfortsysteme 289

11.1	Fahrerassistenzsysteme	289
11.1.1	Geschwindigkeitsregelanlage (Tempomat)	289
11.1.2	Notbremsassistenten	291
11.1.3	Spurverlassenswarner LDW (Lane Departure Warning).....	292
11.1.4	Spurwechselassistent LCA (Lane Change Assist).....	292
11.1.5	Abbiegeassistent	293
11.1.6	Aufmerksamkeitsassistent	293
11.1.7	Lenkungsassistent	293
11.2	Komfortsysteme.....	295
11.2.1	Belüftung, Heizung	295
11.2.2	Klimaanlage	295
11.2.2.1	Standklimaanlage	297
11.2.2.2	Dachklimaanlage	298
11.2.3	Zusatzheizungen	298
11.2.4	Klimatisierung Stadtbus	300
11.2.5	Klimatisierung Reisebus	300

12 Zusatzeinrichtungen 301

12.1	Hydraulische Grundsaltungen	301
12.1.1	Konstantpumpen	302
12.1.2	Verstellpumpen	302
12.2	Hydraulische Steuerungssysteme ...	303
12.2.1	Open Center-Systeme	303
12.2.2	Closed Center-Systeme	303
12.2.3	Lastdruckunabhängige Steuerung (Load Sensing)	304
12.3	Kipperfahrzeuge.....	305
12.3.1	Absetzkipper	308
12.3.2	Abrollkipper	309
12.4	Ladekrane	310
12.4.1	Krangeometrie und -bezeichnungen .	311
12.4.2	Hydraulisches Schema eines Ladekranes	312
12.5	Hubladebühne (Ladebordwand)	314

13 Bergen von Fahrzeugen 318

13.1	Vorschriften und Regelungen	318
13.2	Fahrzeugtypen	319

14 Gesetzliche Untersuchungen 324

14.1	Hauptuntersuchung (HU)	324
14.2	Abgasuntersuchung (AU)	327
14.2.1	Fristen	327
14.2.2	Prüfverfahren	327
14.3	Sicherheitsprüfung (SP)	332
14.3.1	Prüfumfang der SP	332
14.3.2	SP-pflichtige Fahrzeuge	332
14.3.3	Prüfberechtigung	333
14.3.4	Prüffristen	333
14.3.5	Dokumentation.....	334
14.3.6	Ausnahmen und Verfahrensablauf zur Fristenregelung	336
14.3.7	Bremsenprüfung	337
14.4	Prüfungen an Fahrtsschreibern, Kontrollgeräten und Geschwindig- keitsbegrenzern	340
14.5	Arbeits- und Gesundheitsschutz	340

15 Englische Fachbegriffe 341

16 Sachwortverzeichnis 345