

Inhaltsverzeichnis

Firmenverzeichnis.....	4	2.4.1	Anhängekupplungen.....	40	
1	Einteilung der Nutzfahrzeuge	9	2.4.2	Sattelkupplungen.....	43
1.1	Unterscheidung von Nutzfahrzeugen nach ihrem Verwendungszweck	9	2.4.3	Belastbarkeit von Anhänge- und Sattelkupplungen.....	45
1.2	Unterscheidung von Nutzfahrzeugen nach der Motoranordnung	13	2.4.3.1	Anhänger mit Drehschemellenkung ..	45
1.3	Einteilung der Nutzfahrzeuge nach dem Antriebskonzept.....	14	2.4.3.2	Zentralachsanhänger mit starrer Deichsel (Tandemzug)	45
1.4	Anhängefahrzeuge und Fahrzeug-kombinationen	15	2.4.3.3	Sattelzug	46
1.4.1	Anhängefahrzeuge.....	15	3	Fahrwerk	47
1.4.2	Fahrzeugkombinationen	17	3.1	Radaufhängung	47
1.5	Einteilung der Nutzfahrzeuge nach zulässigem Gesamtgewicht	18	3.1.1	Vorderachsen	48
1.5.1	Zulässige Achslasten von Nutz-fahrzeugen	18	3.1.2	Hinterachsen.....	50
1.5.2	Zulässiges Gesamtgewicht von Nutz-fahrzeugen	19	3.1.3	Trailerachsen	52
1.6	Zulässige Abmessungen.....	20	3.1.4	Pendelachsen	54
1.7	Fahrerlaubnisklassen.....	22	3.1.5	Radlager	55
2	Fahrzeugaufbau	26	3.1.6	Achsvermessung	56
2.1	Nutzfahrzeug-Rahmen.....	26	3.2	Federung.....	58
2.1.1	Leiterrahmen (Getrennte Bauweise) ..	27	3.2.1	Blatt- und Schraubenfedern	58
2.1.2	Mittragende Bauweise	29	3.2.2	Luftfederung	60
2.1.3	Gitterrohrrahmen (Gerippebauweise) ..	29	3.2.3	Elektronisch geregelte Luftfederanlage ..	62
2.1.4	Selbsttragende Bauweise	30	3.2.3.1	Niveauregelung	62
2.2	Fahrerhaus	30	3.2.3.2	Dämpferregelung	66
2.2.1	Bauformen	30	3.2.4	Elektronisch geregelte Fahrwerks-Dämpfung (ESAC)	66
2.2.2	Fahrerhauskonzept	30	3.3	Lenkung	68
2.2.3	Fahrerhausaufhängung.....	32	3.3.1	Vorderachslenkung	68
2.2.4	Fahrerhausstruktur	33	3.3.2	Zweikreislenkungen	72
2.2.5	Fahrerhausformgebung	33	3.3.3	Lenkung für nichtangetriebene Hinterachsen	73
2.2.6	Rückspiegel	33	3.3.3.1	Mechanisch gelenkte Vorlaufachse ..	74
2.2.7	Innenausstattung der Fahrerkabine ..	34	3.3.3.2	Elektronisch gesteuerte Hinterachslenkung	75
2.3	Fahrzeugaufbauten	36	3.3.4	Lenkungen für Anhängerachsen	76
2.3.1	Auswahlkriterien für die Fahrgestell-/ Aufbaukombination	36	3.3.4.1	Reibungsgeführte Anhängerachsen ..	76
2.3.2	Aufbaurichtlinien	36	3.3.4.2	Zwangsgelenkte Anhängerachsen ..	76
2.3.3	Standardaufbauten	37	3.4	Räder und Reifen	78
2.4	Anhänge- und Sattelkupplungen.....	40	3.4.1	Räder	78
			3.4.2	Reifen	84
			3.4.3	Reifendrucküberwachung	87
			3.4.4	Reifendruckregelanlage	88
			3.4.5	Nachschniden	89
			3.4.6	Reifenrunderneuerung	89

3.4.7	Reifenmontage.....	90	5.4.2	Nockenwellenantrieb.....	137
3.4.8	Schneeketten	91	5.5	Motoraufladung.....	138
3.5	Schmiersysteme.....	92	5.5.1	Abgasturbolader	138
3.5.1	Zentralschmieranlage mit Kolbenverteiler.....	92	5.5.2	Ladeluftkühlung	141
3.5.2	Zentralschmieranlage mit Progressivverteiler.....	93	5.5.3	Turbocompound-System	143
4	Bremsen	95	5.6	Motorschmierung	143
4.1	Bremsanlagen	95	5.7	Motorkühlung.....	146
4.2	Druckluftbremsanlage (Fremdkraftbremsanlage)	96	5.8	Gemischbildung bei Dieselmotoren .	149
4.2.1	Zweikreis-Zweileitungs-Druckluft- bremsanlage.....	96	5.8.1	Gemischverteilung/Lambdaeekte beim Dieselmotor	149
4.2.2	Bauteile der Druckluftbremsanlage ..	100	5.8.2	Verbrennungsablauf beim Diesel- motor.....	150
4.3	Radbremsen	103	5.8.2.1	Zündverzug beim Dieselmotor.....	150
4.3.1	Trommelbremsen	103	5.8.2.2	Vor-, Haupt- und Nacheinspritzung ..	150
4.3.2	Scheibenbremsen	104	5.8.2.3	Vollständige Verbrennung.....	151
4.3.3	Betätigungsseinrichtungen.....	106	5.8.2.4	Unvollständige Verbrennung durch Sauerstoffmangel	151
4.4	EBS Elektronisch geregeltes Brems- system mit ABS, ASR und ESC.....	108	5.8.3	Dieseleinspritzverfahren	151
4.4.1	Druckluftversorgung	112	5.8.3.1	Arbeitsdiagramm (p-V-Diagramm) ..	152
4.4.2	EBS Zweikreisbetriebsbremsanlage Motorwagen.....	115	5.8.3.2	Nutzarbeit, mittlerer Arbeitsdruck ..	152
4.4.3	Komponenten der EBS-Anlage	116	5.8.4	Starthilfsanlagen	153
4.4.4	EBS-Anlage Anhängerfahrzeug	121	5.8.4.1	Glühstiftkerzen	153
4.4.5	EBS-Anlage Elektrischer Schaltplan..	123	5.8.4.2	Heizflansch	155
4.5	Elektronische Stabilitätsregelung ESC (Electronic Stability Control).....	124	5.8.4.3	Flammstartanlage	155
4.6	Überprüfung der EBS-Anlage.....	125	5.8.5	Einspritzanlagen für Nfz-Diesel- motoren	156
4.7	Dauerbremsanlagen	126	5.8.5.1	Elektronische Dieselregelung (EDC) .	156
4.7.1	Motorbremssysteme.....	126	5.8.5.2	Common-Rail-Systeme für Nfz.....	158
4.7.2	Strömungsbremsen.....	127	5.8.5.3	Common-Rail-Systeme mit Druck- verstärkung (X-Pulse)	164
4.7.3	Wirbelstrombremsen	128	5.8.6	Pumpe-Leitung-Düse (PLD).....	168
5	Nutzfahrzeugmotoren	129	5.8.7	Pumpe-Düse-System.....	169
5.1	Kenngrößen und Kennlinien.....	129	6	Schadstoffminderung	173
5.2	Motorbauformen	131	6.1	Abgaszusammensetzung	173
5.3	Baugruppen des Motors	131	6.2	Emissionsbegrenzung	176
5.3.1	Zylinderkurbelgehäuse	132	6.2.1	Luftreinhaltung, Feinstaub, Umwelt- zone und Plaketten.....	176
5.3.2	Zylinderkopf	134	6.2.2	EU-Abgasgesetzgebung	177
5.3.3	Kurbeltrieb	134	6.2.2.1	Maßnahmen zur Luftreinhaltung	177
5.4	Motorsteuerung – Ventiltrieb	137	6.2.2.2	EURO-Abgasnorm	177
5.4.1	Anordnung der Nockenwelle	137	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 Kupplungssystem (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 Abgasnachbehandlung	185	8.3.2.2 Verschleißfreies Integriertes Anfahrund Bremselement (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 Wasserstoffbetrieb	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 Paralleler 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	12	Zusatzeinrichtungen	301																																																																																																															
9.5	Elektrische Anlage bei Nkw für Gefahrgut	271	12.1	Hydraulische Grundschaltungen	301																																																																																																															
9.6	Diagnose.....	273	12.1.1	Konstantpumpen	302																																																																																																															
9.6.1	Fahrzeugidentifikation.....	273	12.1.2	Verstellpumpen	302																																																																																																															
9.6.2	Unterfunktionen der Steuergerätediagnose	274	12.2	Hydraulische Steuerungssysteme	303																																																																																																															
9.6.3	Steuergerätediagnose.....	275	12.2.1	Open Center-Systeme	303																																																																																																															
9.6.4	Sonderfunktionen	276	12.2.2	Closed Center-Systeme	303																																																																																																															
10	Daten- und Kontrollgeräte	278	12.2.3	Lastdruckunabhängige Steuerung (Load Sensing)	304																																																																																																															
10.1	Gesetzliche Grundlagen	278	12.3	Kipperfahrzeuge	305																																																																																																															
10.2	Digitales Kontrollgerät	279	12.3.1	Absetzkipper	308																																																																																																															
10.2.1	Fahrzeugeinheit (FE)	279	12.3.2	Abrollkipper	309																																																																																																															
10.2.2	Bewegungssensor (KITAS)	280	12.4	Ladekrane	310																																																																																																															
10.2.3	Kontrollgerätekarten	281	12.4.1	Kraneometrie und -bezeichnungen ..	311																																																																																																															
10.3	Datenmanagement	282	12.4.2	Hydraulisches Schema eines Ladekranes	312																																																																																																															
10.4	Flottenmanagement	284	12.5	Hubladebühne (Ladebordwand)	314																																																																																																															
10.4.1	Fahrzeugmanagement	285	13	Bergen von Fahrzeugen	318																																																																																																															
10.4.2	Transportmanagement	286	10.5	Mauterhebungssysteme	287	13.1	Vorschriften und Regelungen	318	11	Fahrerassistenz-, Sicherheits- und Komfortsysteme	289	13.2	Fahrzeugtypen	319	11.1	Fahrerassistenzsysteme	289	14	Gesetzliche Untersuchungen	324	11.1.1	Geschwindigkeitsregelanlage (Tempomat)	289	14.1	Hauptuntersuchung (HU)	324	11.1.2	Notbremsassistenten	291	14.2	Abgasuntersuchung (AU)	327	11.1.3	Spurverlassenswarner LDW (Lane Departure Warning)	292	14.2.1	Fristen	327	11.1.4	Spurwechselassistent LCA (Lane Change Assist)	292	14.2.2	Prüfverfahren	327	11.1.5	Abbiegeassistent	293	14.3	Sicherheitsprüfung (SP)	332	11.1.6	Aufmerksamkeitsassistent	293	14.3.1	Prüfumfang der SP	332	11.1.7	Lenkungsassistent	293	14.3.2	SP-pflichtige Fahrzeuge	332	11.2	Komfortsysteme	295	14.3.3	Prüfberechtigung	333	11.2.1	Belüftung, Heizung	295	14.3.4	Prüffristen	333	11.2.2	Klimaanlage	295	14.3.5	Dokumentation	334	11.2.2.1	Standklimaanlage	297	14.3.6	Ausnahmen und Verfahrensablauf zur Fristenregelung	336	11.2.2.2	Dachklimaanlage	298	14.3.7	Bremsenprüfung	337	11.2.3	Zusatzeizungen	298	14.4	Prüfungen an Fahrtenschreibern, Kontrollgeräten und Geschwindigkeitsbegrenzern	340	11.2.4	Klimatisierung Stadtbus	300	14.5	Arbeits- und Gesundheitsschutz ..	340	11.2.5	Klimatisierung Reisebus	300	15	Englische Fachbegriffe	341	16	Sachwortverzeichnis	345			
10.5	Mauterhebungssysteme	287	13.1	Vorschriften und Regelungen	318																																																																																																															
11	Fahrerassistenz-, Sicherheits- und Komfortsysteme	289	13.2	Fahrzeugtypen	319																																																																																																															
11.1	Fahrerassistenzsysteme	289	14	Gesetzliche Untersuchungen	324																																																																																																															
11.1.1	Geschwindigkeitsregelanlage (Tempomat)	289	14.1	Hauptuntersuchung (HU)	324																																																																																																															
11.1.2	Notbremsassistenten	291	14.2	Abgasuntersuchung (AU)	327																																																																																																															
11.1.3	Spurverlassenswarner LDW (Lane Departure Warning)	292	14.2.1	Fristen	327																																																																																																															
11.1.4	Spurwechselassistent LCA (Lane Change Assist)	292	14.2.2	Prüfverfahren	327																																																																																																															
11.1.5	Abbiegeassistent	293	14.3	Sicherheitsprüfung (SP)	332																																																																																																															
11.1.6	Aufmerksamkeitsassistent	293	14.3.1	Prüfumfang der SP	332																																																																																																															
11.1.7	Lenkungsassistent	293	14.3.2	SP-pflichtige Fahrzeuge	332																																																																																																															
11.2	Komfortsysteme	295	14.3.3	Prüfberechtigung	333																																																																																																															
11.2.1	Belüftung, Heizung	295	14.3.4	Prüffristen	333																																																																																																															
11.2.2	Klimaanlage	295	14.3.5	Dokumentation	334																																																																																																															
11.2.2.1	Standklimaanlage	297	14.3.6	Ausnahmen und Verfahrensablauf zur Fristenregelung	336																																																																																																															
11.2.2.2	Dachklimaanlage	298	14.3.7	Bremsenprüfung	337																																																																																																															
11.2.3	Zusatzeizungen	298	14.4	Prüfungen an Fahrtenschreibern, Kontrollgeräten und Geschwindigkeitsbegrenzern	340																																																																																																															
11.2.4	Klimatisierung Stadtbus	300	14.5	Arbeits- und Gesundheitsschutz ..	340																																																																																																															
11.2.5	Klimatisierung Reisebus	300	15	Englische Fachbegriffe	341																																																																																																															
16	Sachwortverzeichnis	345																																																																																																																		