
Inhaltsverzeichnis

Autorenverzeichnis	XV
Formelzeichen	XVII
1 Einführung in die Nutzfahrzeugtechnik	1
1.1 Transportaufgabe	1
1.2 Entwicklungsschritte des Nutzfahrzeugs	3
1.2.1 Einfluss von Rahmenbedingungen	5
1.2.2 Antrieb und Fahrleistung	7
1.2.3 Elektronik gewinnt stetig an Bedeutung	8
1.2.4 Ausblick	9
1.3 Rechtliche Grundlagen, Vorschriften, Normen	11
1.3.1 Rechtliche Grundlagen	11
1.3.2 Nationale Normen, Vorschriften und Richtlinien	13
1.3.3 Internationale Richtlinien	15
1.3.4 Fahrzeugbenennungen	19
1.3.5 Allgemeine Abmessungen	19
1.4 Lastkraftwagenangebot	21
1.4.1 Typenbezeichnung von Lastkraftwagenfahrgestellen	21
1.4.2 Motoranordnungen	23
1.4.3 Lastkraftwagenangebot nach Gewichtsklassen	24
1.5 Entwicklungsschwerpunkte und künftige Konzepte	29
Literaturverzeichnis	35

2 Fahrmechanik	37
2.1 Kraftbedarf eines Nutzfahrzeugs	37
2.1.1 Beschleunigungswiderstand	40
2.1.2 Steigungswiderstand	44
2.1.3 Rollwiderstand – Reifen	46
2.1.4 Luftwiderstand – Aerodynamik des Nutzfahrzeuges	52
2.2 Leistungsbedarf	92
2.3 Fahrgrenzen	96
2.3.1 Achslasten	97
2.3.2 Freie Zugkraft	103
2.3.3 Bremsdynamik	105
2.3.4 Allradantrieb	109
Literaturverzeichnis	117
3 Konzeption von Nutzfahrzeugen	119
3.1 Zulässige Abmessungen und Gewichte	119
3.1.1 Höchstzulässige Abmessungen	119
3.1.2 Höchstzulässige Achslasten	121
3.1.3 Höchstzulässige Gesamtgewichte	122
3.1.4 Anhänge- und Stützlasten	124
3.2 Fahrzeug- und Aufbaukonzept	125
3.2.1 Fahrzeugkonzept	126
3.2.2 Aufbaukonzept	135
3.2.3 Wechselaufbauten und Container	150
3.2.4 Gewichtskonzept	153
3.2.5 Maßkonzept	159
3.3 Achslasten, Aufbaulänge und Nutzlastverteilung	168
3.3.1 Achslastberechnung	168
3.3.2 Aufbaulänge und Nutzlastverteilung	172
3.4 Kurvenläufigkeit von Fahrzeugen und Fahrzeugkombinationen	175
3.4.1 Schlepplenkung	176
3.4.2 Zwangslenkung	179
3.4.3 Verfahren zur Untersuchung der Kurvenläufigkeit	183
Literaturverzeichnis	188

4 Lastkraftwagen- und Anhängerfahrgestell	191
4.1 Lastkraftwagenfahrgestell	191
4.1.1 Datenblatt und Fahrgestellzeichnung	191
4.1.2 Fahrgestellstruktur	195
4.1.3 Fahrgestellrahmen	196
4.1.4 Fahrwerk	200
4.1.5 Fahrerhaus	215
4.2 Anhängerfahrgestell	220
4.2.1 Fahrgestellrahmen	220
4.2.2 Fahrwerk	223
4.3 Reifen und Räder	259
4.3.1 Reifen	260
4.3.2 Räder	263
4.4 Bremsen	267
4.4.1 Bremsvorgang und Bremswirkung	267
4.4.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen	269
4.4.3 Radbremsen	271
4.4.4 Zweileitungs-Zweikreis-Druckluft-Bremsanlage	277
4.4.5 Dauerbremsen	279
4.5 Verbindungseinrichtungen	283
4.5.1 D-Wert-Berechnung	284
4.5.2 Zuggabeln	285
4.5.3 Starre Zugeinrichtungen	287
4.5.4 Kurzkuppelsysteme	290
4.5.5 Anhängekupplungen	292
4.5.6 Sattelkupplungen	293
4.6 Aktive und passive Sicherheit	297
Literaturverzeichnis	300
5 Nutzfahrzeugtragwerke und deren Aufbauten	303
5.1 Werkstoffe und Halbzeuge	303
5.1.1 Eisenwerkstoffe	303
5.1.2 Aluminium-Knetlegierungen	309
5.1.3 Holz	312

5.1.4 Kunststoffe	314
5.1.5 Sandwichwerkstoffe	316
5.2 Gestaltung der Tragwerke	318
5.2.1 Tragsystem Fahrgestellrahmen	318
5.2.2 Gestaltung von Lkw-Fahrgestellrahmen	322
5.2.3 Gestaltung von Anhänger-Fahrgestellrahmen	325
5.3 Bemessung der Tragwerke	326
5.3.1 Belastungsfälle	327
5.3.2 Schnittgrößen	329
5.3.3 Q- und M-Linien am Balkenmodell	329
5.3.4 Fachwerke	334
5.3.5 Festigkeitsnachweis	336
5.3.6 Elastische Biegeverformungen in Nutzfahrzeugtragwerken	342
5.4 Aufbauten	344
5.4.1 Aufbaurichtlinien und Aufbaugenehmigung	344
5.4.2 Hilfsrahmen und Aufbaubefestigung	346
5.4.3 Aufbauten ohne Hilfsrahmen	350
5.4.4 Hilfsrahmengestaltung	352
5.4.5 Böden von Pritschen- und Kofferaufbauten	355
5.4.6 Kofferaufbauten	361
5.5 Ladungssicherung	364
5.6 Korrosionsschutz	369
Literaturverzeichnis	372
6 Antrieb	375
6.1 Lastenheftanforderungen für Nutzfahrzeugmotoren	376
6.1.1 Grundsatzüberlegungen	377
6.1.2 Auslegungskriterien	377
6.2 Thermodynamische Grundlagen des dieselmotorischen Arbeitsprozesses	380
6.2.1 Dieselmotor-Kreisprozess	381
6.2.2 Realprozess	383
6.3 Einspritzung, Gemischbildung und Verbrennung	384
6.3.1 Einspritzsysteme für Nutzfahrzeugmotoren	384
6.3.2 Gemischbildungsverfahren	398
6.3.3 Verbrennung im Dieselmotor	403

6.4	Abgasschadstoffe	406
6.4.1	NO _x , Partikel-, CO- und HC-Emissionen im Dieselmotor	406
6.4.2	Vorschriften zur Emissionsbegrenzung von Nutzfahrzeugmotoren	412
6.5	Abgasreinigung beim Nutzfahrzeug-Dieselmotor	422
6.5.1	Interne, motorische Maßnahmen	422
6.5.2	Abgasnachbehandlungssysteme für Nutzfahrzeugmotoren	426
6.5.3	Zukünftige Brennverfahren für Nutzfahrzeugmotoren	439
6.6	Aufladung	440
6.6.1	Aufladeverfahren	440
6.6.2	Abgasturbolader (ATL)	441
6.6.3	Ladeluftkühlung	443
6.6.4	Variationen der Abgasturbolader-Anpassung an den Motor	445
6.6.5	Zukünftige Entwicklungen	449
6.7	Motorkonstruktion	449
6.7.1	Zylinderkurbelgehäuse	449
6.7.2	Zylinderkopf und Zylinderkopf-Dichtung	454
6.7.3	Kurbeltrieb	457
6.7.4	Steuerung und Ventiltrieb	463
6.7.5	Anordnung der Hilfsaggregate und deren Antrieb	467
6.8	Öl- und Kühlkreislauf	468
6.8.1	Ölkreislauf	468
6.8.2	Kühlarten	473
6.9	Luftversorgung, Ladeluft- und Abgasführung	476
6.9.1	Ladeluftkühler	478
6.9.2	Motorbremseinrichtungen	478
6.9.3	Ladedruckregelung	481
6.10	Kraft- und Schmierstoffe	483
6.10.1	Anforderungen an den Kraftstoff	483
6.10.2	Anforderungen an Motoröle	489
6.11	Kurbelwellendichtringe für Nutzfahrzeug- und Industriedieselmotoren	492
6.11.1	Betriebsweise des Dieselmotors	492
6.11.2	Dynamik der Kurbelwellen in Dieselmotoren	493
6.11.3	Anforderungsprofil für Kurbelwellendichtungen	494
6.11.4	Dichtungsbaufomren	494

6.11.5 Ausfallursachen	498
6.11.6 Zusammenfassung und Ausblick	500
6.12 Alternative Antriebe im Nutzfahrzeubereich	501
6.12.1 Antriebsvarianten	503
6.12.2 Einsparpotentiale durch Hybridisierung	505
6.12.3 Gesetzgebung und Rahmenbedingungen On-Road	508
Literaturverzeichnis	509
7 Getriebe	515
7.1 Leistungsangebot	515
7.2 Zusammenwirken von Motor und Komponenten des Antriebsstranges	518
7.2.1 Aufbau des Antriebsstranges	518
7.2.2 Drehzahlwandler	519
7.2.3 Drehmomentwandler	520
7.3 Hydrodynamische Kupplungen und Wandler	525
7.3.1 Hydrodynamische Kupplung	526
7.3.2 Hydromechanische Wandler	527
7.4 Kupplungen	530
7.4.1 Reibungskupplungen	530
7.5 Konstruktive Getriebegrundkonzepte	533
7.5.1 Bauform, Bauarten, Aufbau von Getrieben	533
7.5.2 Endantrieb	542
7.6 Ausgeführte Beispiele	544
7.6.1 Handschaltgetriebe	547
7.6.2 Automatisierte Getriebe	549
7.6.3 Wandler-Schaltgetriebe	550
7.6.4 Automatgetriebe	551
7.6.5 Nebenabtriebe	552
Literaturverzeichnis	555
8 Elektrik und Elektronik	557
8.1 Vorwort	557
8.2 Einführung	558
8.2.1 Begriffsdefinition	558
8.2.2 Grundsätzliches	559

8.2.3 Abgrenzung System – Fahrzeug	565
8.3 Funktionen	565
8.3.1 Basisfunktionen	566
8.3.2 Standardfunktionen	575
8.3.3 Schnittstellenfunktionen	580
8.4 Systeme	582
8.4.1 Antriebsstrangsysteme	582
8.4.2 Brems- und Fahrwerksysteme	588
8.4.3 Bedien- und Anzeigesysteme	593
8.4.4 Assistenzsysteme	595
8.5 Übergreifende Aspekte	598
8.5.1 Systemarchitektur	598
8.5.2 Energiebereitstellung und -verteilung	600
8.5.3 Informationsübertragung/Netzwerke	605
8.5.4 Diagnose	606
8.5.5 Wartung	608
8.5.6 Elektromagnetische Verträglichkeit	608
8.6 Ausblick	609
Literaturverzeichnis	610
Sachverzeichnis	611