

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	9			
2	Gesamtfahrzeug.....	11	4.2.3	Aufbau der Bremsanlage.....	64
	2.1 Koordinatensysteme	11	4.2.4	Bauarten von Brems- anlagen	69
	2.2 Wichtige Maße	12	4.3	Radführungen.....	77
	2.3 Aufteilung in Baugruppen	14	4.3.1	Aufbau von Radführungen ..	78
			4.3.2	Bauarten von Radführungen	78
			4.3.3	Achskinematik	87
			4.3.4	Achselastokinematik	95
3	Antrieb	15	4.4	Lenkung	97
	3.1 Antriebskonzepte.....	15	4.4.1	Anforderungen an die Lenkung.....	97
	3.2 Ausführungen und Kombinationen von Antriebsmaschinen.....	18	4.4.2	Aufbau der Lenkung.....	98
	3.3 Speicherung der Antriebsenergie	22	4.4.3	Hilfskraftlenkung.....	103
	3.4 Antriebsstrang, Kennungswandler für Verbrennungsmotoren.....	24	4.4.4	Lenkungen mit variabler Übersetzung	107
	3.4.1 Anordnung, Aufbau, Funktion	24	4.5	Federung und Dämpfung	109
	3.4.2 Ausführungen von Kupp- lungen und Wandlern	26	4.5.1	Aufgaben der Federung	109
	3.4.3 Ausführungen von Getrieben	29	4.5.2	Bauarten von Federn.....	111
	3.4.4 Ausführung des Differenzials	34	4.5.3	Schwingungsdämpfer	121
4	Fahrwerk.....	36	5	Aufbau/Karosserie	127
	4.1 Räder und Reifen	36	5.1	Bezeichnungen der einzelnen Bauteile einer Pkw-Karosserie	127
	4.1.1 Anforderungen an den Reifen	36	5.2	Aufbaukonzepte	127
	4.1.2 Reifenaufbau	37	5.3	Aufbauvarianten	132
	4.1.3 Reifenabmessungen und Reifenkennzeichnungen	38	6	Elektrik/Elektronik	133
	4.1.4 Räder	42	6.1	Bordelektrik	133
	4.1.5 Eigenschaften des Reifens bezüglich des Kraftschlusses	43	6.2	Elektronik-Bussysteme	133
	4.1.6 Reifenverhalten bei reiner Längs- oder Seitenkraft.....	46	7	Fahrwiderstand.....	137
	4.1.7 Reifenverhalten bei Über- lagerung von Längs- und Seitenkraft	56	7.1	Radwiderstand	137
	4.1.8 Dynamisches Reifenverhalten	58	7.1.1	Rollwiderstand	137
	4.1.9 Federeigenschaften des Reifens	60	7.1.2	Schwallwiderstand	142
	4.2 Bremsen	61	7.1.3	Lagerreibung	142
	4.2.1 Einteilung	61	7.1.4	Vorspurwiderstand	144
	4.2.2 Aufgaben der Bremsanlage ..	64	7.1.5	Kurvenwiderstand	145
			7.1.6	Federungswiderstand	148
			7.1.7	Gesamter Radwiderstand....	149
			7.2	Luftwiderstand	150
			7.2.1	Fahrzeugumströmung	150

7.2.2	Luftwiderstand bei Windstille	151	9.3	Beschleunigungsfähigkeit	195
7.2.3	Luftwiderstand bei natürlichem Wind	153	9.4	Sonderfall: Motor im Schubbetrieb..	197
7.3	Steigungswiderstand	155	9.5	Genauere Betrachtung	199
7.4	Beschleunigungswiderstand.....	156	10	Kraftstoffverbrauch	203
7.5	Zughakenwiderstand.....	158	10.1	Kenngrößen	203
7.6	Gesamtfahrwiderstand	160	10.2	Normverbrauch	205
7.7	Fahrwiderstandsleistung	160	10.3	Berechnung des Streckenverbrauchs	207
7.8	Experimentelle Ermittlung des Fahrwiderstands.....	162	10.4	Verbrauchsgünstige Übersetzung und Fahrweise	209
7.8.1	Ermittlung des Radwiderstands mittels Prüfvorrichtung	162	11	Fahrdynamik – Fahrleistungen begrenzt durch Kraftschluss	214
7.8.2	Ermittlung des Luftwiderstands im Windkanal.....	163	11.1	Längsdynamik	214
7.8.3	Ermittlung des Steigungswiderstands.....	166	11.1.1	Dynamische Radlasten beim Beschleunigen, Bremsen, Steigungs- und Gefällefahrt	214
7.8.4	Ermittlung des Beschleunigungswiderstands.....	167	11.1.2	Bestimmung des Nickwinkels	218
7.8.5	Ermittlung des Fahrwiderstands und einzelner Anteile mit dem Fahrzeug auf der Teststrecke	167	11.1.3	Maximale Beschleunigungs- und Steigungsfähigkeit aufgrund des Kraftschlusses	219
8	Antriebskennfeld.....	170	11.1.4	Erforderlicher Kraftschluss beim Anreiben	222
8.1	Erforderliche Antriebskraft und Antriebsleistung an den Antriebsrädern	170	11.1.5	Bremsverhalten	223
8.2	Ideale Antriebskennung	170	11.1.5.1	Ideale Bremskraftverteilung/idealer Allradantrieb.....	223
8.3	Reale Kennfelder von Fahrzeugmotoren	172	11.1.5.2	Auslegung der installierten Bremskraftverteilung	227
8.4	Annäherung des Antriebskennfelds an das ideale Kennfeld mittels Anfahrkupplung und Stufengetriebe	176	11.1.5.3	Das Antiblockiersystem (ABS), Bremskraftminderer und die elektronische Bremskraftverteilung	229
8.5	Leistungsfluss mit Verlusten	180	11.1.5.4	Erforderlicher Kraftschluss beim Bremsen	236
8.6	Getriebeabstufung.....	182	11.1.5.5	Mögliche Abbremsung ohne blockierte Räder bzw. ohne aktives ABS.....	237
8.7	Beispiel.....	186			
8.8	Besonderheiten bei der Verwendung eines Drehmomentwandlers beim Anfahren	188			
9	Fahrleistungen, begrenzt durch Motorleistung.....	191			
9.1	Höchstgeschwindigkeit	191			
9.2	Steigfähigkeit	193			

11.1.5.6 Brems- und Anhalteweg.....	238	11.3 Vertikaldynamik.....	270
11.1.5.7 Zusammenhang zwischen Brems- kraft und Fußkraft	243	11.4 Fahrdynamikregelsysteme.....	275
11.1.5.8 Bremsleistung und Bremsenergie	245	12 Übungsaufgaben.....	281
11.2 Querdynamik.....	245	12.1 Beispelfahrzeuge.....	281
11.2.1 Eigenlenkverhalten	248	12.2 Aufgaben.....	285
11.2.2 Wankwinkel bei stationärer Kurvenfahrt	254	12.2.1 Aufgaben zum Fahrwider- stand.....	285
11.2.3 Dynamische Radlasten beim Vierradfahrzeug bei stationärer Kurvenfahrt	259	12.2.2 Aufgaben zur Höchst- geschwindigkeit	286
11.2.4 Auswirkungen der Radlast- änderungen bei Kurvenfahrt auf die übertragbaren Seitenkräfte	262	12.2.3 Aufgaben zur Steig- und Beschleunigungsfähigkeit ..	287
11.2.5 Möglichkeiten zur Beein- flussung des Eigenlenk- verhaltens beim Vierrad- fahrzeug	264	12.2.4 Aufgaben zum Kraftstoff- verbrauch.....	292
11.2.6 Querdynamik bei Nutzfahr- zeugen	268	12.2.5 Aufgaben zum Brems- verhalten	293
		12.3 Lösungen.....	297
		13 Literaturverzeichnis.....	305
		14 Formelzeichenverzeichnis.....	306
		15 Sachwortverzeichnis.....	310