

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	Achsellastkinematik	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 Wind-	9.3	Beschleunigungsfähigkeit	195
	stille	9.4	Sonderfall: Motor im Schubbetrieb..	197
7.2.3	Luftwiderstand bei	9.5	Genauere Betrachtung	199
	natürlichem Wind.....			
7.3	Steigungswiderstand	10	Kraftstoffverbrauch	203
7.4	Beschleunigungswiderstand.....	10.1	Kenngrößen	203
7.5	Zughakenwiderstand.....	10.2	Normverbrauch	205
7.6	Gesamtfahrwiderstand	10.3	Berechnung des Streckenverbrauchs	207
7.7	Fahrwiderstandsleistung	10.4	Verbrauchsgünstige Übersetzung	
7.8	Experimentelle Ermittlung		und Fahrweise	209
	des Fahrwiderstands			
7.8.1	Ermittlung des Radwiderstands	11	Fahrdynamik – Fahrleistungen begrenzt	
	mittels Prüfvorrichtung		durch Kraftschluss	214
7.8.2	Ermittlung des Luftwider-	11.1	Längsdynamik	214
	stands im Windkanal.....	11.1.1	Dynamische Radlasten beim	
7.8.3	Ermittlung des Steigungs-		Beschleunigen, Bremsen,	
	widerstands.....		Steigungs- und Gefälle-	
7.8.4	Ermittlung des Beschleuni-		fahrt	214
	gungswiderstands.....	11.1.2	Bestimmung des Nick-	
7.8.5	Ermittlung des Fahrwider-		winkels	218
	stands und einzelner	11.1.3	Maximale Beschleunigungs-	
	Anteile mit dem Fahrzeug		und Steigfähigkeit aufgrund	
	auf der Teststrecke		des Kraftschlusses	219
8	Antriebskennfeld.....	11.1.4	Erforderlicher Kraftschluss	
8.1	Erforderliche Antriebskraft und		beim Antreiben	222
	Antriebsleistung an den Antriebs-	11.1.5	Bremsverhalten	223
	rädern	11.1.5.1	Ideale Bremskraft-	
8.2	Ideale Antriebskennung		verteilung/idealer	
8.3	Reale Kennfelder von Fahrzeug-		Allradantrieb	223
	motoren	11.1.5.2	Auslegung der	
8.4	Annäherung des Antriebskennfelds		installierten Brems-	
	an das ideale Kennfeld mittels		kraftverteilung	227
	Anfahrkupplung und Stufengetriebe	11.1.5.3	Das Antiblockier-	
8.5	176		system (ABS),	
	Leistungsfluss mit Verlusten		Bremskraftminderer	
8.6	180		und die elektronische	
	Getriebeabstufung.....		Bremskraftverteil-	
8.7	182		lung.....	229
	Beispiel.....	11.1.5.4	Erforderlicher Kraft-	
8.8	186		schluss beim	
	Besonderheiten bei der Verwendung		Bremsen	236
	eines Drehmomentwandlers beim			
	Anfahren	11.1.5.5	Mögliche Abbre-	
9	Fahrleistungen, begrenzt durch		nung ohne blockierte	
	Motorleistung.....		Räder bzw. ohne	
9.1	Höchstgeschwindigkeit.....		aktives ABS.....	237
9.2	Steigfähigkeit			

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	Beispielfahrzeuge.....	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