

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	9			
2	Gesamtfahrzeug	11			
2.1	Koordinatensysteme	11			
2.2	Wichtige Maße	12			
2.3	Aufteilung in Baugruppen	14			
3	Antrieb	15			
3.1	Antriebskonzepte	15			
3.2	Ausführungen und Kombinationen von Antriebsmaschinen	18			
3.3	Speicherung der Antriebsenergie	22			
3.4	Antriebsstrang, Kennungswandler für Verbrennungsmotoren	24			
3.4.1	Anordnung, Aufbau, Funktion	24			
3.4.2	Ausführungen von Kupp- lungen und Wandlern	26			
3.4.3	Ausführungen von Getrieben	29			
3.4.4	Ausführung des Differenzials	34			
4	Fahrwerk	36			
4.1	Räder und Reifen	36			
4.1.1	Anforderungen an den Reifen	36			
4.1.2	Reifenaufbau	37			
4.1.3	Reifenabmessungen und Reifenkennzeichnungen	38			
4.1.4	Räder	42			
4.1.5	Eigenschaften des Reifens bezüglich des Kraftschlusses	43			
4.1.6	Reifenverhalten bei reiner Längs- oder Seitenkraft	46			
4.1.7	Reifenverhalten bei Über- lagerung von Längs- und Seitenkraft	56			
4.1.8	Dynamisches Reifenverhalten	58			
4.1.9	Federeigenschaften des Reifens	60			
4.2	Bremsen	61			
4.2.1	Einteilung	61			
4.2.2	Aufgaben der Bremsanlage ..	64			
4.2.3	Aufbau der Bremsanlage	64			
4.2.4	Bauarten von Brems- anlagen	69			
4.3	Radführungen	77			
4.3.1	Aufbau von Radführungen ..	78			
4.3.2	Bauarten von Radführungen	78			
4.3.3	Achskinematik	87			
4.3.4	Achselstokinematik	95			
4.4	Lenkung	97			
4.4.1	Anforderungen an die Lenkung	97			
4.4.2	Aufbau der Lenkung	98			
4.4.3	Hilfskraftlenkung	103			
4.4.4	Lenkungen mit variabler Übersetzung	107			
4.5	Federung und Dämpfung	109			
4.5.1	Aufgaben der Federung	109			
4.5.2	Bauarten von Federn	111			
4.5.3	Schwingungsdämpfer	121			
5	Aufbau/Karosserie	127			
5.1	Bezeichnungen der einzelnen Bauteile einer Pkw-Karosserie	127			
5.2	Aufbaukonzepte	127			
5.3	Aufbauvarianten	132			
6	Elektrik/Elektronik	133			
6.1	Bordelektrik	133			
6.2	Elektronik-Bussysteme	133			
7	Fahrwiderstand	137			
7.1	Radwiderstand	137			
7.1.1	Rollwiderstand	137			
7.1.2	Schwallwiderstand	142			
7.1.3	Lagerreibung	142			
7.1.4	Vorspurwiderstand	144			
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	Kenngößen	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 Steigfähigkeit aufgrund des Kraftschlusses ..	219
8	Antriebskennfeld	170	11.1.4	Erforderlicher Kraftschluss beim Antreiben	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	11.1.5.6	Brems- und Anhalteweg	238
8.8	Besonderheiten bei der Verwendung eines Drehmomentwandlers beim Anfahren	188	11.1.5.7	Zusammenhang zwischen Bremskraft und Fußkraft ..	243
9	Fahrleistungen, begrenzt durch Motorleistung	191	11.1.5.8	Bremsleistung und Bremsenergie	245
9.1	Höchstgeschwindigkeit	191			
9.2	Steigfähigkeit	193			

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