

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Krafträder</b>	<b>7</b>	
<b>1.1 Historische Entwicklung von Krafträder</b>	<b>7</b>	
<b>1.2 Kraftradarten</b>	<b>10</b>	
1.2.1 Leichtmofas (Fahrräder mit Hilfsmotor)	10	
1.2.2 Mofas und Mofaroller	10	
1.2.3 Kleinkrafträder	11	
1.2.4 Leichtkrafträder	11	
1.2.5 Vierrädrige Leichtkraftfahrzeuge (ATV's)	11	
1.2.6 Trikes	11	
1.2.7 Motorroller	12	
1.2.8 Motorräder	12	
1.2.9 Motorradgespanne	15	
<b>1.3 Führerscheinrecht</b>	<b>16</b>	
<b>1.4 Betriebserlaubnis</b>	<b>17</b>	
1.4.1 ABE für Fahrzeugteile	18	
1.4.2 Unbedenklichkeitsbescheinigung	18	
1.4.3 Einteilung der Kraftradklassen nach EG-Richtlinie	18	
1.4.4 Fahrzeug-Identifizierung	18	
<b>2 Kraftradmotoren</b>	<b>20</b>	
<b>2.1 Einteilung von Motoren</b>	<b>20</b>	
<b>2.2 Physikalische und technische Grund- lagen von Verbrennungsmotoren</b>	<b>21</b>	
2.2.1 Kolbenkraft, Drehmoment und Leistung	21	
2.2.2 Hubverhältnis, Hubraumleistung und Leistungsgewicht	22	
2.2.3 Motorkennlinien	22	
2.2.4 Gas- und Massenkräfte im Motor	23	
2.2.5 Arbeitsprozess des Verbrennungsmotors	27	
<b>2.3 Viertaktmotor</b>	<b>29</b>	
2.3.1 Arbeitsweise des Viertaktmotors	29	
2.3.2 Ladungswechsel und Ventilsteuerung	31	
2.3.3 Steuerdiagramm	32	
<b>2.4 Zweitaktmotor</b>	<b>33</b>	
2.4.1 Aufbau und Arbeitsweise des Zweitaktmotors	33	
2.4.2 Spülverfahren	35	
2.4.3 Steuerung des Zweitaktmotors	36	
2.4.4 Vergleich von Zweitakt- und Viertaktmotor	38	
<b>2.5 Baugruppen und Bestandteile von Viertaktmotoren</b>	<b>39</b>	
2.5.1 Motorgehäuse und Zubehör	39	
<b>2.5.2 Kurbeltrieb</b>	<b>45</b>	
2.5.3 Ventilsteuerung	54	
<b>2.6 Zündung</b>	<b>67</b>	
2.6.1 Bauarten von Zündanlagen	67	
2.6.2 Bestimmung des Zündzeitpunktes	74	
2.6.3 Einzelteile und Aufbau einer Zündanlage	79	
<b>2.7 Gemischaufbereitung von Motoren</b>	<b>89</b>	
2.7.1 Verbrennung und Gemischaufbereitung	89	
2.7.2 Vergaser	91	
2.7.3 Kraftstoffsystem	98	
2.7.4 Einspritzanlage	100	
2.7.5 Fehlersuche und Diagnose	111	
2.7.6 Bus-Systeme	115	
<b>2.8 Ansaugsystem</b>	<b>119</b>	
2.8.1 Saugrohraufladung	120	
2.8.2 Luftfilter	122	
2.8.3 Drosselklappe	122	
<b>2.9 Abgasanlage</b>	<b>123</b>	
2.9.1 Schallminderung	123	
2.9.2 Abgasanlage Viertaktmotor	125	
2.9.3 Abgasanlage Zweitaktmotor	125	
2.9.4 Abgasreinigung	126	
2.9.5 Abgasuntersuchung AUK	131	
<b>2.10 Motorschmierung</b>	<b>133</b>	
2.10.1 Schmierung von Zweitaktmotoren	133	
2.10.2 Schmierung von Viertaktmotoren	135	
<b>2.11 Motorkühlung</b>	<b>140</b>	
2.11.1 Luftkühlung	141	
2.11.2 Flüssigkeitskühlung	142	
2.11.3 Ölkühlung	146	
<b>2.12 Kraftstoff und Schmieröl</b>	<b>146</b>	
2.12.1 Kraftstoffe für Ottomotoren	146	
2.12.2 Kraftstoff-Additive	149	
2.12.3 Schmieröle für Motor und Getriebe	150	
2.12.4 Grundöle	152	
2.12.5 Schmieröl-Additive	152	
2.12.6 Klassifizierung von Motorölen	152	
2.12.7 Zweitaktöle	154	
2.12.8 Getriebeöle	154	
2.12.9 Ölverbrauch	154	
<b>3 Antrieb</b>	<b>155</b>	
<b>3.1 Primär'antrieb</b>	<b>155</b>	
<b>3.2 Kupplung</b>	<b>156</b>	
3.2.1 Trockenkupplung	156	
3.2.2 Mehrscheiben-Nasskupplung	157	
3.2.3 Anti-Hopping-Kupplung	159	
3.2.4 Fliehkraftkupplung	160	
<b>3.3 Schaltgetriebe</b>	<b>161</b>	
3.3.1 Funktion Schaltgetriebe	162	

3.3.2	Übersetzungsstufen . . . . .	163	<b>5.3</b>	<b>Nabe . . . . .</b>	<b>238</b>
<b>3.4</b>	<b>Variomatik . . . . .</b>	<b>168</b>	<b>5.4</b>	<b>Motorradreifen . . . . .</b>	<b>239</b>
<b>3.5</b>	<b>Sekundärantrieb . . . . .</b>	<b>170</b>	5.4.1	Reifenmechanik . . . . .	239
3.5.1	Zugmittelantrieb . . . . .	170	5.4.2	Bauarten von Motorradreifen . . . . .	240
3.5.2	Gelenkwellenantrieb . . . . .	175	5.4.3	Aufbau von Motorradreifen . . . . .	240
			5.4.4	Reifenbauarten . . . . .	241
			5.4.5	Reifenkennzeichnung und gesetzliche Bestimmungen . . . . .	243
			5.4.6	Reifen-Zusatzinformationen . . . . .	244
			5.4.7	Auswuchten . . . . .	245
			5.4.8	Aquaplaning . . . . .	247
<b>4</b>	<b>Fahrwerk von Motorrädern . . . . .</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>Bremsen . . . . .</b>	<b>248</b>
<b>4.1</b>	<b>Fahrwerksgeometrie . . . . .</b>	<b>180</b>	<b>6.1</b>	<b>Begriffe und Vorschriften . . . . .</b>	<b>248</b>
4.1.1	Radstand . . . . .	180	6.1.1	Begriffe . . . . .	248
4.1.2	Lenkkopfwinkel . . . . .	181	6.1.2	Gesetzliche Vorschriften . . . . .	248
4.1.3	Nachlauf . . . . .	182	<b>6.2</b>	<b>Physikalisch-technische Grundlagen des Bremsens . . . . .</b>	<b>249</b>
4.1.4	Schwerpunkt . . . . .	182	6.2.1	Bremskraft . . . . .	249
<b>4.2</b>	<b>Fahrwiderstände . . . . .</b>	<b>183</b>	6.2.2	Bremsmoment . . . . .	249
4.2.1	Radwiderstand . . . . .	184	6.2.3	Bremsarbeit . . . . .	249
4.2.2	Steigungswiderstand . . . . .	187	6.2.4	Bremsdauer, Bremsweg und Bremsleistung . . . . .	250
4.2.3	Luftwiderstand . . . . .	187	6.2.5	Statische und dynamische Radlastverlagerung . . . . .	250
4.2.4	Beschleunigungswiderstand . . . . .	187	6.2.6	Umfangskraft und Schlupf . . . . .	252
<b>4.3</b>	<b>Rahmen . . . . .</b>	<b>188</b>	6.2.7	Kamm'scher Kreis . . . . .	253
4.3.1	Standard-Bauarten von Rahmen . . . . .	188	<b>6.3</b>	<b>Bauarten von Bremsen . . . . .</b>	<b>254</b>
4.3.2	Rahmenwerkstoffe und Rahmenprofile . . . . .	191	6.3.1	Trommelbremsen . . . . .	255
4.3.3	Rahmendiagnose . . . . .	192	6.3.2	Scheibenbremsen . . . . .	257
<b>4.4</b>	<b>Vorderradaufhängung und Lenkung . . . . .</b>	<b>197</b>	<b>6.4</b>	<b>Verbundbremsanlagen . . . . .</b>	<b>264</b>
4.4.1	Teleskopgabel . . . . .	197	<b>6.5</b>	<b>Antiblockiersysteme . . . . .</b>	<b>267</b>
4.4.2	Vorderradschwinge . . . . .	201	6.5.1	Funktionsbereiche ABS . . . . .	267
<b>4.5</b>	<b>Lenkkopf . . . . .</b>	<b>203</b>	6.5.2	Einzelteile . . . . .	267
4.5.1	Lenkkopflagerung . . . . .	203	6.5.3	Arbeitsweise . . . . .	268
4.5.2	Prüfen und Einstellen der Lagerung . . . . .	206	<b>6.6</b>	<b>Automatische Stabilitätskontrolle . . . . .</b>	<b>273</b>
4.5.3	Demontage und Montage der Lenkkopflager . . . . .	207	<b>7</b>	<b>Fahrdynamik . . . . .</b>	<b>274</b>
<b>4.6</b>	<b>Hinterradaufhängung . . . . .</b>	<b>208</b>	<b>7.1</b>	<b>Wirkung der Kreiselkräfte . . . . .</b>	<b>274</b>
4.6.1	Ausführungen von Hinterrad- aufhängungen . . . . .	208	<b>7.2</b>	<b>Phasen der Stabilisierung . . . . .</b>	<b>275</b>
4.6.2	Hinterradfederungen . . . . .	215	7.2.1	Instabiler Fahrzustand . . . . .	275
<b>4.7</b>	<b>Federung und Dämpfung . . . . .</b>	<b>216</b>	7.2.2	Stabiler Fahrzustand . . . . .	275
4.7.1	Grundlagen der Federung . . . . .	216	7.2.3	Quasistabiler Fahrzustand . . . . .	276
4.7.2	Federelemente . . . . .	217	<b>7.3</b>	<b>Einfluss von Hinterrad und Motorenteile . . . . .</b>	<b>276</b>
4.7.3	Dämpfung . . . . .	220	<b>7.4</b>	<b>Störungen der Eigenstabilität . . . . .</b>	<b>277</b>
4.7.4	Dämpfer im Zentralfederbein . . . . .	222	7.4.1	Lenkerflattern . . . . .	277
4.7.5	Dämpfer in der Teleskopgabel . . . . .	227	7.4.2	Lenkerschlägen . . . . .	278
4.7.6	Wartung von Feder-Dämpfer- Einheiten . . . . .	232	7.4.3	Pendeln . . . . .	278
4.7.7	Einstellung von Federung und Dämpfung . . . . .	233	<b>7.5</b>	<b>Kurvenfahrt . . . . .</b>	<b>279</b>
<b>5</b>	<b>Räder und Reifen . . . . .</b>	<b>234</b>	7.5.1	Kurvenfahrt mit konstanter Geschwindigkeit . . . . .	279
<b>5.1</b>	<b>Laufräder . . . . .</b>	<b>234</b>			
5.1.1	Guss- und Schmiederäder . . . . .	234			
5.1.2	Speichenräder . . . . .	235			
5.1.3	Verbundräder . . . . .	237			
<b>5.2</b>	<b>Felgen . . . . .</b>	<b>237</b>			

7.5.2	Einleiten und Beenden der Kurvenfahrt . . . . .	283	10.1.6	Handschuhe . . . . .	362
7.5.3	Schräglaufwinkel . . . . .	284	10.1.7	Motorradstiefel . . . . .	363
7.5.4	Fahrstile . . . . .	285	10.1.8	Nierengurt . . . . .	363
7.5.5	Bremsen in der Kurve . . . . .	286	<b>10.2</b>	<b>Motorradhelm</b> . . . . .	363
<b>7.6</b>	<b>Aerodynamik und Verkleidung</b> . . . . .	<b>286</b>	10.2.1	Genormte Sicherheit . . . . .	363
7.6.1	Formen des Luftwiderstandes . . . . .	286	10.2.2	Helmformen . . . . .	364
7.6.2	Aufstell- und Seitenwindmoment . . . . .	289	10.2.3	Material und Aufbau eines Motorradhelmes . . . . .	366
7.6.3	Verkleidungen . . . . .	290	10.2.4	Auswahlkriterien . . . . .	367
<b>8</b>	<b>Elektrische Anlage</b>	<b>291</b>	10.2.5	Fahrkomfort . . . . .	367
<b>8.1</b>	<b>Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik</b> . . . . .	<b>291</b>	<b>11</b>	<b>Umweltschutz, Arbeitsschutz</b>	<b>368</b>
8.1.1	Elektrische Größen . . . . .	291	11.1	Entsorgung . . . . .	368
8.1.2	Berechnung elektrischer Größen . . . . .	294	11.2	Transport . . . . .	369
8.1.3	Messen elektrischer Größen . . . . .	295	11.3	Arbeitsschutz . . . . .	369
8.1.4	Schaltungen . . . . .	298	<b>12</b>	<b>Betriebsorganisation und Wirtschaftskunde</b>	<b>370</b>
8.1.5	Bauelemente . . . . .	300	<b>12.1</b>	<b>Grundlagen des Wirtschaftens</b> . . . . .	<b>370</b>
<b>8.2</b>	<b>Ladesystem, Stromspeicher und Starter</b> . . . . .	<b>315</b>	12.1.1	Bedürfnisse . . . . .	370
8.2.1	Generator (Lichtmaschine) . . . . .	315	12.1.2	Bedarf und Nachfrage . . . . .	370
8.2.2	Gleichrichter und Regler . . . . .	322	12.1.3	Wirtschaften . . . . .	370
8.2.3	Messungen im Ladestromsystem . . . . .	330	12.1.4	Der Markt . . . . .	371
8.2.4	Fahrzeugbatterie . . . . .	333	<b>12.2</b>	<b>Betrieb, Unternehmen, Konzern und Holding</b> . . . . .	<b>372</b>
8.2.5	Startervorrichtungen . . . . .	338	12.2.1	Merkmale der Unternehmung . . . . .	372
<b>8.3</b>	<b>Beleuchtungs- und Signalanlage</b> . . . . .	<b>345</b>	12.2.2	Rechtsformen . . . . .	372
8.3.1	Leuchtmittel . . . . .	345	12.2.3	Organisation eines Betriebes . . . . .	374
8.3.2	Scheinwerfersysteme . . . . .	348	12.2.4	Lagerhaltung . . . . .	375
8.3.3	Schaltschema Beleuchtungsanlage . . . . .	349	12.2.5	Auftragsabwicklung . . . . .	376
8.3.4	Signal- und Warnanlage . . . . .	350	12.2.6	Die Ware . . . . .	378
<b>9</b>	<b>Instrumente und Komfortsysteme</b>	<b>352</b>	<b>12.3</b>	<b>Kostenrechnung</b> . . . . .	<b>380</b>
<b>9.1</b>	<b>Instrumente</b> . . . . .	<b>352</b>	12.3.1	Zuschlagskalkulation . . . . .	380
9.1.1	Kombiinstrument . . . . .	352	12.3.2	Handelskalkulation . . . . .	381
9.1.2	Kühlmittel-Temperaturmesser . . . . .	354	12.3.3	Vor- und Nachkalkulation . . . . .	382
9.1.3	Öldruckanzeige . . . . .	354	<b>12.4</b>	<b>Haftung</b> . . . . .	<b>382</b>
9.1.4	Tankanzeige . . . . .	354	12.4.1	Vertragliche Haftung . . . . .	383
9.1.5	Geschwindigkeitsanzeiger . . . . .	355	12.4.2	Gesetzliche Haftung . . . . .	386
9.1.6	Drehzahlmesser . . . . .	355	12.4.3	Garantie . . . . .	387
<b>9.2</b>	<b>Heizgriffe</b> . . . . .	<b>356</b>	12.4.4	Kulanz . . . . .	387
<b>9.3</b>	<b>Wegfahrsperre</b> . . . . .	<b>356</b>	<b>12.5</b>	<b>Kaufvertrag</b> . . . . .	<b>387</b>
<b>9.4</b>	<b>Navigation</b> . . . . .	<b>356</b>	<b>12.6</b>	<b>Werk- und Dienstvertrag</b> . . . . .	<b>388</b>
<b>9.5</b>	<b>Gepäcksysteme</b> . . . . .	<b>358</b>	<b>12.7</b>	<b>Allgemeine Geschäftsbedingungen</b> . . . . .	<b>388</b>
<b>10</b>	<b>Schutzausrüstung</b>	<b>359</b>	<b>13</b>	<b>Sponsoren</b>	<b>389</b>
<b>10.1</b>	<b>Schutzkleidung</b> . . . . .	<b>359</b>		<b>Firmenverzeichnis</b>	<b>396</b>
10.1.1	Anforderungen an die Schutzkleidung . . . . .	359	<b>14</b>	<b>Fachwörterbuch Deutsch-Englisch</b>	<b>397</b>
10.1.2	Lederbekleidung . . . . .	359		<b>Fachwörterbuch Englisch-Deutsch</b>	<b>402</b>
10.1.3	Textilanzug . . . . .	360	<b>15</b>	<b>Sachwortverzeichnis</b>	<b>407</b>
10.1.4	Regenüberzug . . . . .	361			
10.1.5	Protektoren . . . . .	361			