

Inhaltsverzeichnis

Gesamtfahrzeug

1 Einführung	1
1.1 Verkehrsmittel Motorrad und wirtschaftliche Bedeutung	1
1.2 Charakteristische Eigenschaften von Motorrädern	6
1.3 Baugruppen des Motorrades und technische Trends	7
2 Fahrwiderstände, Leistungsbedarf und Fahrleistungen	10
2.1 Stationäre Fahrwiderstände	10
2.1.1 Rollwiderstand	10
2.1.2 Luftwiderstand	12
2.1.3 Steigungswiderstand	15
2.2 Instationäre Fahrwiderstände	15
2.2.1 Translatorischer Beschleunigungswiderstand	16
2.2.2 Rotatorischer Beschleunigungswiderstand	16
2.3 Leistungsbedarf und Fahrleistungen	17

Motor und Antrieb

3 Arbeitsweise, Bauformen und konstruktive Ausführung von Motorradmotoren ..	21
3.1 Motorischer Arbeitsprozess und seine wichtigsten Kenngrößen	21
3.1.1 Energiewandlung im Viertakt- und Zweitaktprozess	22
3.1.2 Reale Prozessgrößen und ihr Einfluss auf die Motorleistung	28
3.2 Ladungswechsel und Ventilsteuerung beim Viertaktmotor	33
3.2.1 Ventilöffnungsdauer und Ventilsteuerdiagramm	33
3.2.2 Ventilerhebung und Nockenform	36
3.2.3 Geometrie der Gaskanäle im Zylinderkopf	47
3.3 Ladungswechsel und Steuerung beim Zweitaktmotor	49
3.3.1 Grundlagen des Ladungswechsels bei der Schlitzsteuerung	49
3.3.2 Membransteuerung für den Einlass	56
3.3.3 Schiebersteuerung für Ein- und Auslass	58
3.3.4 Externes Spülgebläse	59
3.3.5 Kombinierte Steuerungen und Direkteinspritzung	62
3.4 Zündung und Verbrennung im Motor	64
3.4.1 Reaktionsmechanismen und grundsätzlicher Verbrennungsablauf	64
3.4.2 Beeinflussung der Verbrennung durch den Zündzeitpunkt	67
3.4.3 Irreguläre Verbrennungsabläufe	72
3.4.4 Bildung der Abgasschadstoffe	77
3.5 Gas- und Massenkräfte im Motor	78
3.5.1 Gaskraft	79
3.5.2 Bewegungsgesetz des Kurbeltriebs und Massenkraft	80
3.5.3 Ausgleich der Massenkräfte und -momente	84

3.6	Motorkonzeption und geometrische Grundausslegung	107
3.7	Konstruktive Gestaltung der Motorbauteile	111
3.7.1	Bauteile des Kurbeltriebs und deren Gestaltung	111
3.7.2	Gestaltung von Kurbelgehäuse und Zylinder	129
3.7.3	Gestaltung von Zylinderkopf und Ventiltrieb	137
3.7.4	Beispiele ausgeführter Gesamtmotoren	163
3.8	Kühlung und Schmierung	168
3.8.1	Kühlung	168
3.8.2	Schmierung	173
3.9	Systeme zur Gemischaufbereitung und Sauganlagen	176
3.9.1	Vergaser	176
3.9.2	Einspritzung	183
3.10	Abgasanlagen	192
3.10.1	Konventionelle Schalldämpferanlagen	192
3.10.2	Abgasanlagen mit Katalysatoren	196
3.11	Elektrische Systeme – Energieversorgung, Elektronik und Bordnetz	200
3.11.1	Elektrische Energieversorgung	200
3.11.2	Bordnetz	202
4	Motorleistungsabstimmung im Versuch	204
4.1	Grundlagen der Gasdynamik beim Ladungswechsel	204
4.2	Einfluss der Steuerzeit	206
4.3	Auslegung der Sauganlage	208
4.4	Auslegung der Abgasanlage	213
5	Motorentuning	215
6	Kupplung, Schaltgetriebe und Radantrieb	227
6.1	Kupplung	227
6.2	Schaltgetriebe	232
6.3	Radantrieb	237
7	Kraftstoff und Schmieröl	242
7.1	Erdöl als Basis für die Herstellung von Kraft- und Schmierstoffen	242
7.1.1	Kettenförmige Kohlenwasserstoffe	243
7.1.2	Ringförmige Kohlenwasserstoffe	246
7.1.3	Weitere in der Petrochemie gebräuchliche Bezeichnungen	247
7.2	Rohölverarbeitung	248
7.2.1	Destillation	248
7.2.2	Konversionsverfahren	250
7.2.3	Entschwefeln im Hydrotreater	251
7.3	Ottokraftstoffe	251
7.3.1	Zusammensetzung von Ottokraftstoffen	251
7.3.2	Unerwünschte Bestandteile im Ottokraftstoff	252
7.3.3	Kraftstoffzusätze (Additive)	252
7.3.4	Wesentliche Eigenschaften von Ottokraftstoffen	253
7.3.5	Rennkraftstoffe	257

7.4	Motorenöle	257
7.4.1	Grundöle	260
7.4.2	Additive	261
7.4.3	Viskositätsindexverbesserer	263
7.4.4	Klassifizierung von Motorenölen	265
7.4.5	Zweitaktöle	269
7.4.6	Rennöle	270
7.5	Getriebeöle	272
7.6	Ölzusätze	274
Fahrwerk		
8	Konstruktive Auslegung von Motorradfahrwerken	275
8.1	Begriffe und geometrische Grunddaten	275
8.2	Kräfte am Motorradfahrwerk	277
8.3	Rahmen und Radführungen	281
8.3.1	Bauarten und konstruktive Ausführung von Motorradrahmen	281
8.3.2	Bauarten und konstruktive Ausführung der Vorderradführung	295
8.3.3	Bauarten und konstruktive Ausführung der Hinterradführung	312
8.3.4	Federung und Dämpfung	327
8.4	Lenkung	333
8.4.1	Steuerkopflenkung	334
8.4.2	Achsschenkellenkung	335
8.4.3	Radnabenlenkung	336
8.5	Bremsen	337
8.6	Räder und Reifen	339
9	Festigkeits- und Steifigkeitsuntersuchungen an Motorradfahrwerken	346
9.1	Betriebsfestigkeit von Fahrwerkskomponenten	346
9.2	Steifigkeitsuntersuchungen	350
10	Fahrdynamik und Fahrversuch	354
10.1	Geradeausfahrt und Geradeausstabilität	354
10.1.1	Kreiselwirkung und Grundlagen der dynamischen Stabilisierung	355
10.1.2	Fahrintabilitäten Flattern, Pendeln und Lenkerschlagen	362
10.2	Kurvenfahrt	370
10.2.1	Einlenkvorgang und Grundlagen der idealisierten Kurvenfahrt	370
10.2.2	Reale Einflüsse bei Kurvenfahrt	372
10.2.3	Handling	375
11	Regelungssysteme für Bremsen und Antriebsschlupf	377
11.1	Grundlegende Gesetzmäßigkeiten bei der Bremsung	377
11.2	Stabilitätsverlust beim Bremsen und Grundfunktion des ABS	382
11.3	ABS-Komponenten und ausgeführte Seriensysteme	386
11.4	Kurvenbremsung	403
11.5	Antriebsschlupfregelung	406

Karosserie und Gesamtentwurf

12 Design, Aerodynamik und Karosserieauslegung	409
12.1 Design als integraler Bestandteil der Motorradentwicklung	409
12.2 Aerodynamik und Verkleidungsauslegung	419
12.3 Fahrerplatzgestaltung, Komfort, Instrumentierung	427

Individualisierung

13 Zubehör, Spezialteile und technische Verfeinerung	431
13.1 Verbesserungen und Spezialteile für Motor und Antrieb	431
13.2 Verbesserungen und Spezialteile für das Fahrwerk	437
13.2.1 Rahmen, Radführungen und Federbeine	437
13.2.2 Räder	441
13.2.3 Bremsanlage	442
13.2.4 Lenker, Bedienelemente, Fußrasten, Sitzbänke	445
13.2.5 Verkleidungen, Karosserieteile und Tanks	448
13.3 Gepäcksysteme und sonstiges Zubehör	451
13.4 Komplettumbauten	453

Zukunftsentwicklungen

14 Trends und zukünftige Anforderungen im Motorradbau	457
--	-----

Literaturverzeichnis	472
-----------------------------------	-----

Anhang – Glossar technischer Grundbegriffe	474
---	-----

Sachwortverzeichnis	483
----------------------------------	-----