

Ernst Greuter

Motorschäden

Schäden an Verbrennungsmotoren
und deren Ursachen

Vogel Buchverlag

Vorwort	5
Einleitung	15
1 Kolben	19
1.1 Funktion und Schadensbeurteilungen	21
1.1.1 Hauptabmessungen und Betriebstemperaturen	21
1.1.2 Spaltmaß bei Dieselmotoren	24
1.2 Kolbenschäden allgemein	24
1.2.1 Kolbenschäden durch Verbrennungsstörungen an Ottomotoren	91
1.2.2 Kolbenschäden durch Verbrennungsstörungen an Dieselmotoren	93
1.2.3 Ölverbrauch bei Benzin- und Dieselmotoren	94
1.2.4 Motorschäden durch diverse Ursachen	95
1.3 Einflußparameter auf Kolbengeräusche im Motor	98
1.4 Werkstoffübersicht	107
1.4.1 Allgemeine Grundlagen – Aufbau der Metalle	107
1.4.2 Elastische und plastische Verformung	111
1.4.3 Aluminiumlegierungen	113
1.4.4 Eisenwerkstoffe	118
2 Kolbenringe	123
2.1 Kolbenringformen und Ausführungen	125
2.2 Kolbenringschäden	127
3 Zylinderlaufbuchsen	129
3.1 Luftgekühlte Zylinderlaufbuchsen – Bearbeitung und Schadensursachen	131
3.2 Trockene Zylinderlaufbuchsen – Bearbeitung und Schadensursachen	133
3.3 Nasse Zylinderlaufbuchsen – Bearbeitung und Schadensursachen	138
3.4 Schäden an Zylinderlaufbuchsen	142
4 Gleitlager	143
4.1 Lagerfunktion und Schadensbeurteilung	145
4.2 Funktionsweise, Hydrodynamik	147
4.3 Mischreibung	148
4.4 Die wichtigsten Lagerstellen an KW und NW	149
4.5 Lastverlauf und Zapfenverlagerungsbahn	149
4.6 Hauptbelastete Zonen	151
4.7 Betriebszustände	152
4.8 Lagerfestsitz und Einbauspannungen	153
4.9 Lageraufbau	154
4.10 Werkstoffe und Laufschrift	154
4.11 Lagerschalen-/Lagerbuchsenausführungen	155
4.12 Lagerpositionierung, Lagerspreizung	157
4.13 Gleitlagerspiel und Messungen	158
4.14 Schraubenanzug und Deckelvorspannungen (Klaffung)	161
4.15 Aufdrückverfahren	163
4.16 Gleitlagerschäden	166
5 Ventile	201
5.1 Ausführungen und Werkstoffe	203
5.2 Schäden und Schadensursachen	205

5.2.1	Allgemeines	205
5.2.2	Schäden durch thermische oder mechanische Überlastung	206
5.2.3	Störungen im Ventiltrieb	209
5.2.4	Einbaufehler	213
5.2.5	Konstruktionsfehler	214
5.2.6	Materialfehler	215
5.2.7	Falsche Werkstoffauswahl	216
5.3	Ventilsteuerungen	218
5.4	Ventilhebel aus Spezialgußeisen	219
5.5	Ventilstößel aus Spezialgußeisen	220
5.6	Schäden und Schadensursachen bei Ventilhebeln und -stößeln	220
5.7	Ventilführungen und Schäden	222
6	Zylinderköpfe	225
6.1	Zylinderkopfschäden	227
7	Kurbel- und Nockenwellen	239
7.1	Kurbelwellenausführungen	241
7.2	Kurbelwellenschäden	242
7.3	Härteverfahren an Kurbelwellen	243
7.4	Nockenwellenschäden	244
8	Steuerräder, Steuerketten und Zahnriemen	249
8.1	Steuerräder- und Steuerkettenschäden	251
8.1.1	Steuerketten	251
8.1.2	Kettenräder	253
8.2	Schäden an Zahnradantrieben und Kettenrädern	253
8.3	Zahnriemenschäden	255
9	Einspritztechnik: Reihen- und Verteilerpumpen, Regler und Einspritzdüsen	261
9.1	Schäden an Einspritzpumpen, -düsen und -reglern	266
9.2	Diseleinspritztechnik	268
9.2.1	Dieseldieselkraftstoffe	268
9.2.2	Schadstoffe im Abgas	270
9.3	Dieselmotor im Fahrzeug	273
9.3.1	Dieselprinzip	273
9.3.2	Arbeitsspiel	274
9.3.3	Gemischbildung und Verbrennung	275
9.3.4	Dieselverbrennungsverfahren	275
9.3.5	Aufladeverfahren	279
9.3.6	Betriebsbedingungen	283
9.3.7	Betriebszustände	287
9.3.8	Gemischauflaufbereitung	290
9.4	Einspritzsystem	297
9.4.1	Grundanforderungen	297
9.4.2	Systemübersicht	298
9.4.3	Einspritzanlage	298
9.4.4	Komponenten	298
9.4.5	Drehzahlregler	299
9.4.6	Spritzversteller	299
9.4.7	Druckleitungen	299

9.4.8	Einspritzdüsen	300
9.5	Reiheneinspritzpumpen	300
9.5.1	Förderpumpe	301
9.5.2	Hochdruckpumpe	301
9.5.3	Mechanische Drehzahlregelung	303
9.5.4	Mechanische Anpaßeinrichtungen	306
9.5.5	Elektronische Dieselregelung (EDC)	307
9.5.6	Abstellvorrichtung	310
9.5.7	Hubschieber-Reiheneinspritzpumpe	310
9.6	Verteilereinspritzpumpen	314
9.6.1	Förderpumpe	316
9.6.2	Hochdruckpumpe	316
9.6.3	Elektronische Dieselregelung (EDC)	319
9.7	Regler für Reiheneinspritzpumpen	324
9.7.1	Dieselregelung	324
9.7.2	Aufgaben des Reglers	328
9.8	Reglerübersicht	331
9.8.1	Enddrehzahlregler	331
9.8.2	Leerlauf-Enddrehzahlregler	332
9.8.3	Alldrehzahlregler (Verstellregler)	333
9.8.4	Stufendrehzahlregler	334
9.8.5	Aggregatsregler	334
9.8.6	Fliehkraftregler	334
9.8.7	Leerlauf-Enddrehzahlregler RQ	337
9.8.8	Leerlauf-Enddrehzahlregler RQU	342
9.8.9	Enddrehzahlregler RQ und RQU	342
9.8.10	Alldrehzahlregler RQV	343
9.8.11	Alldrehzahlregler RQUV	347
9.8.12	Alldrehzahlregler RQV.K	348
9.8.13	Alldrehzahlregler RSV	353
9.8.14	Alldrehzahlregler RSUV	358
9.8.15	Leerlauf-Enddrehzahlregler RS	361
9.8.16	Leerlauf-Enddrehzahlregler RSF	361
9.8.17	Elektronische Regelung EDC (Electronic Diesel Control)	368
9.9	Zusammenfassung der Reglertechnik	375
9.10	Düsen und Düsenhalter (Technik mit teilweisen Schadensangaben)	377
9.10.1	Aufgaben	377
9.10.2	Grundfunktion	379
9.10.3	Bauarten	379
9.10.4	Drosselzapfendüsen	380
9.10.5	Lochdüsen	382
9.11	Pumpe-Düse-Einheit	383
9.12	Abgasnachbehandlung	385
9.12.1	Partikelabscheidung	385
9.12.2	Rußabbrennfilter	386
9.12.3	Elektroabscheider	387
9.12.4	Katalysator	387
10	Glühkerzen	389
10.1	Technik	391
10.2	Schäden	397

11 Zündkerzen	403
11.1 Wissenswertes über Zündkerzen	405
11.1.1 Funktion	405
11.1.2 Anforderungen	406
11.2 Schäden und Einflüsse auf die Funktion von Zündkerze und Motor	406
11.3 Zündkerzenaufbau	408
11.3.1 Elektrodenabstand	410
11.3.2 Elektrodenformen	410
11.3.3 Elektrodenmaterial	411
11.3.4 Funkenstrecke/Funkenlage	412
11.3.5 Dichtsitze an Zündkerzen	413
11.3.6 Wärmewerte	414
11.4 Zündkerzenschäden	415
12 Filter für Kraftfahrzeuge und Motoren	423
12.1 Filterausführungen	425
12.2 Schäden an Öl-, Kraftstoff- und Luftfiltern – Auswirkungen und Ursachen	427
13 Turbolader	437
13.1 Schäden an Turboladern	440
13.1.1 Störungen an turboaufgeladenen Ottomotoren	449
13.1.2 Störungen an turboaufgeladenen Dieselmotoren ohne Ladedruckventil	450
13.1.3 Geräuschbeanstandungen	451
14 Kupplungen	453
14.1 Kupplungsschäden	455
14.1.1 Schäden am Kupplungssystem (Hauptstörursachen)	456
14.1.2 Störungen, die nicht unmittelbar mit der Kupplung in Verbindung stehen	457
14.1.3 Weitere Schäden	458
14.1.4 Kupplungsschäden nach einzelnen Bereichen	462
Anhang	487
A Technische Informationen und Erläuterungen zum Dieseleinspritzsystem	489
B Technisches Fachwörterverzeichnis Deutsch – Englisch – Französisch	492
C Umrechnungstabelle kW – PS	519
Quellenverzeichnis	523
Stichwortverzeichnis	525