

# Inhaltsverzeichnis

<b>Autorenverzeichnis</b> . . . . .	XI
-------------------------------------	----

## Teil I Der Arbeitsprozess des Dieselmotors

<b>1 Geschichte und Grundlagen des Dieselmotors</b> . . . . .	3
1.1 Historie des Dieselmotors ( <i>Klaus Mollenhauer</i> ). . . . .	3
1.2 Motortechnische Grundlagen ( <i>Klaus Mollenhauer</i> ). . . . .	9
1.3 Berechnung des realen Arbeitsprozesses ( <i>Klaus Schreiner</i> ). . . . .	20
<b>2 Ladungswechsel und Aufladung</b> ( <i>Helmut Pucher</i> ). . . . .	34
2.1 Ladungswechsel . . . . .	34
2.2 Aufladung von Dieselmotoren. . . . .	42
2.3 Programmierte Ladungswechselberechnung . . . . .	63
<b>3 Dieselmotorische Verbrennung</b> ( <i>Klaus B. Binder</i> ) . . . . .	68
3.1 Gemischbildung und Verbrennung . . . . .	68
3.2 Konstruktive Merkmale . . . . .	78
3.3 Alternative Verbrennungsverfahren . . . . .	82
3.4 Prozesssimulation von Einspritzverlauf und Brennverlauf . . . . .	84
<b>4 Kraftstoffe</b> . . . . .	86
4.1 Dieselmotorkraftstoff für Fahrzeugmotoren ( <i>Gerd Hagenow, Klaus Reders</i> ). . . . .	86
4.2 Alternative Kraftstoffe ( <i>Hanns-Erhard Heinze, Wolfgang Steiger</i> ) . . . . .	105
4.3 Schwerölbetrieb von Schiffs- und Stationärmotoren ( <i>Detlef Zigan</i> ). . . . .	118
4.4 Brenngase und Gasmotoren ( <i>Dirk Mooser</i> ) . . . . .	129
<b>5 Kraftstoffeinspritztechnik</b> . . . . .	143
5.1 Einspritzhydraulik ( <i>Walter Egler</i> ) . . . . .	143
5.2 Einspritzdüsen und Düsenhalter ( <i>Rolf Jürgen Giersch</i> ) . . . . .	146

5.3 Einspritzsysteme ( <i>Friedrich Boecking, Jürgen Hammer, Jaroslav Hlousek, Patrick Mattes, Ulrich Projahn, Winfried Urner</i> ) . . . . .	153
5.4 Messtechnik für Einspritzsysteme ( <i>Björn Janetzky</i> ) . . . . .	192
<b>6 Regelung und Steuerung der Kraftstoffeinspritzsysteme</b> . . . . .	198
6.1 Mechanische Regelung ( <i>Ulrich Projahn</i> ) . . . . .	198
6.2 Elektronische Regelung ( <i>Helmut Randoll</i> ) . . . . .	198
6.3 Sensoren ( <i>Erich Biermann, Jörg Brückner, Karsten Funk, Thomas Küttner</i> ) . . . . .	208
6.4 Diagnose ( <i>Walter Lehle</i> ) . . . . .	211
6.5 Applikation ( <i>Joachim Zuern</i> ). . . . .	214

## Teil II Zur Konstruktion von Dieselmotoren

<b>7 Belastung von Motorbauteilen</b> . . . . .	219
7.1 Mechanische und thermische Bauteil- belastung ( <i>Dietmar Pinkernell</i> ) . . . . .	219
7.2 Wärmeübergang und Wärmebelastung im Motor ( <i>Michael Bargende</i> ) . . . . .	228
<b>8 Gestaltung, Mechanik und Beanspruchung des Triebwerks</b> . . . . .	247
8.1 Bauformen und mechanische Eigenschaften des Triebwerks ( <i>Eduard Köhler</i> ) . . . . .	247
8.2 Beanspruchung des Triebwerks ( <i>Eduard Köhler</i> ) . . . . .	254
8.3 Massenausgleich des Triebwerks ( <i>Eduard Köhler</i> ) . . . . .	263
8.4 Drehschwingungen des Triebwerks ( <i>Eduard Köhler</i> ) . . . . .	277
8.5 Lager und Lagerwerkstoffe ( <i>Eckhart Schopf</i> ) . . . . .	288
8.6 Kolben, Kolbenringe und Kolbenbolzen ( <i>Uwe Mohr</i> ) . . . . .	300

**9 Motorkühlung** . . . . . 324  
 9.1 Interne Motorkühlung (*Klaus Mollenhauer*) . 324  
 9.2 Externe Motorkühlsysteme (*Jochen Eitel*). . . 345

**10 Werkstoffe und ihre Auswahl** (*Johannes Betz*) . . . . . 378  
 10.1 Bedeutung der Werkstoffe für den Dieselmotor . . . . . 378  
 10.2 Technische Werkstoffe für Motorenteile . . . 379  
 10.3 Faktoren für die Werkstoffauswahl . . . . . 388  
 10.4 Lebensdauerkonzepte und Werkstoffdaten. . 388  
 10.5 Verfahren zur Lebensdauersteigerung . . . . 390  
 10.6 Entwicklungstendenzen . . . . . 392

**Teil III Betrieb von Dieselmotoren**

**11 Schmierstoffe und Schmiersystem** (*Hubert Schwarze*) . 399  
 11.1 Schmierstoffe . . . . . 399  
 11.2 Schmiersystem. . . . . 411

**12 Start- und Zündhilfesysteme** (*Wolfgang Dressler, Stephan Ernst*) . . . . . 418  
 12.1 Bedingungen zur Kraftstoffselbstzündung . 418  
 12.2 Kraftstoffzündung mit Hilfsmitteln . . . . . 418  
 12.3 Start- und Zündhilfesysteme. . . . . 419  
 12.4 Kaltstart-, Kaltlaufverhalten und Kaltlaufemissionen bei Pkw-Motoren. . . . . 420

**13 Ansaug- und Abgasanlagen** . . . . . 429  
 13.1 Luftfilter (*Oswald Parr*). . . . . 429  
 13.2 Abgasanlagen (*Leonhard Vilser*). . . . . 436

**14 Abwärmeverwertung** (*Franz Hirschbichler*) . . . . . 444  
 14.1 Grundlagen der Abwärmenutzung . . . . . 444  
 14.2 Möglichkeiten der Abwärmenutzung. . . . . 446

**Teil IV Umweltbelastung durch Dieselmotoren**

**15 Abgasemission von Dieselmotoren** . . . . . 461  
 15.1 Allgemeine Zusammenhänge (*Helmut Tschöke*) . . . . . 461  
 15.2 Abgasgesetzgebung (*Andreas Graf, Jürgen Stein*) . . . . . 471  
 15.3 Schadstoffe und ihre Entstehung (*Michael Krüger, Johannes Schaller*) . . . . . 488  
 15.4 Innermotorische Maßnahmen zur Schadstoffreduktion (*Michael Krüger, Johannes Schaller*) . . . . . 495  
 15.5 Abgasnachbehandlung (*Michael Krüger, Norbert Breuer*) . . . . . 502

15.6 Abgasmessverfahren (*Kurt Engeljehringer, Wolfgang Schindler*) . . . . . 518

**16 Geräuschemission von Dieselmotoren** . . . . . 537  
 16.1 Grundlagen der Akustik (*Bruno M. Spessert*) . . . . . 537  
 16.2 Entwicklung der Motorgeräuschemission (*Bruno M. Spessert*) . . . . . 537  
 16.3 Motoroberflächengeräusch (*Bruno M. Spessert*) . . . . . 539  
 16.4 Aerodynamische Motorgeräusche (*Bruno M. Spessert*) . . . . . 550  
 16.5 Geräuschreduktion durch Kapselung (*Hans A. Kochanowski*) . . . . . 551  
 16.6 Geräteseitige Motorgeräuschdämmung (*Bruno M. Spessert*) . . . . . 555

**Teil V Ausgeführte Dieselmotoren**

**17 Fahrzeugdieselmotoren** . . . . . 561  
 17.1 Dieselmotoren für Personenkraftwagen (*Fritz Steinparzer*) . . . . . 561  
 17.2 Dieselmotoren für leichte Nutzfahrzeuge (*Klaus Blumensaat, Georg Paehr*) . . . . . 578  
 17.3 Dieselmotoren für schwere Nutzfahrzeuge und Busse (*Wolfgang Held*). . . . . 585  
 17.4 Schnellaufende Hochleistungsdieselmotoren (*Christoph Teetz*) . . . . . 604

**18 Industrie- und Schiffsmotoren** . . . . . 619  
 18.1 Einzylinder-Kleindieselmotoren (*Günter Kampichler*) . . . . . 619  
 18.2 Einbau- und Industriemotoren (*Heiner Bülte*) . . . . . 630  
 18.3 Mittelschnellaufende Viertakt-Dieselmotoren (*Franz Koch*) . . . . . 642  
 18.4 Langsamlaufende Zweitakt-Dieselmotoren (*Klaus Heim*). . . . . 658

**Normen und Richtlinien für Verbrennungsmotoren\*** . . . . . 675

**Sachverzeichnis** . . . . . 685

**Inserentenverzeichnis** . . . . . 703

\* Die Zusammenstellung der Normen und Richtlinien wurde uns dankenswerterweise vom VDMA, Fachverband Power Systems, Frankfurt/M., zur Verfügung gestellt.