

Kapitel, Beiträge und Mitarbeiter

1	Geschichtlicher Rückblick	Prof. Dr. Ing. Stefan Zima (†)/ Prof. Dr.-Ing. Claus Breuer
2	Definition und Einteilung der Hubkolbenmotoren	Dr.-Ing. Hanns Erhard Heinze/ Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke
2.1	Definitionen	
2.2	Möglichkeiten der Einteilung	
3	Kenngößen	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Spicher
3.1	Hubvolumen	
3.2	Verdichtungsverhältnis	
3.3	Drehzahl und Kolbengeschwindigkeit	
3.4	Drehmoment und Leistung	
3.5	Kraftstoffverbrauch	
3.6	Gasarbeit und Mitteldruck	
3.7	Wirkungsgrad	
3.8	Luftdurchsatz und Zylinderfüllung	
3.9	Luft-Kraftstoff-Verhältnis	
4	Kennfelder	Dipl.-Ing. Bernd Haake
4.1	Verbrauchskennfelder	
4.2	Emissionskennfelder	
4.3	Zündungs- und Einspritzkennfelder	
4.4	Abgastemperaturkennfelder	
5	Thermodynamische Grundlagen	Prof. Dr.-Ing. Fred Schäfer
5.1	Kreisprozesse	
5.2	Vergleichsprozesse	
5.3	Offene Vergleichsprozesse	
5.4	Wirkungsgrade	
5.5	Energiebilanz am Motor	
6	Triebwerk	
6.1	Kurbeltrieb	Prof. Dr.-Ing. Stefan Zima (†)/
6.2	Drehschwingungen	Prof. Dr.-Ing. Claus Breuer
6.3	Variabilität von Verdichtung und Hubvolumen	Prof. Dr.-Ing. Fred Schäfer
7	Motorkomponenten	
7.1	Kolben/Kolbenbolzen/Kolbenbolzensicherung	Dr.-Ing. Uwe Mohr/ Dr.-Ing. Wolfgang Ißler
7.2	Pleuel	Dr. Thierry Garnier
7.3	Kolbenringe	Prof. Dr.-Ing. Claus Breuer/ Dipl.-Phys. Hans-Rainer Brillert
7.4	Kurbelgehäuse	Dipl.-Ing. Günter Helsper/ Dipl.-Ing. Karl B. Langlois/ Dr.-Ing. Michael Wagner Dipl.-Ing. Gerd Ohrnberger

7.5	Zylinder	Prof. Dr.-Ing. Claus Breuer/ Dr.-Ing. Arnim Robota
7.6	Ölwanne	Dipl.-Ing. Günter Helsper/ Dipl.-Ing. Karl B. Langlois/ Dr.-Ing. Michael Wagner Dipl.-Ing. Gerd Ohrnberger
7.7	Kurbelgehäuseentlüftung	Dr.-Ing. Uwe Meinig
7.8	Zylinderkopf	Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal/ Dipl.-Ing. Johann Schopp
7.9	Kurbelwellen	Dr. sc. techn. ETH Werner Menk Dipl. Ing., MBA Ilias Papadimitriou Guido Rau
7.10	Ventiltriebskomponenten	Wolfgang Christgen/Michael Haas/Norbert Nitz
7.11	Ventile	Dr. Olaf Josef/ Dipl.-Ing. Axel Linke
7.12	Ventilfedern	Dr.-Ing. Rudolf Bonse
7.13	Ventilsitzringe	Dr.-Ing. Gerd Krüger
7.14	Ventilführungen	
7.15	Ölpumpe	Dr. Christof Lamparski
7.16.1 –	Nockenwelle	Dipl.-Ing. Hermann Hoffmann/ Dr.-Ing. Martin Lechner/ Dipl.-Ing. GwL. Falk Schneider/ Dipl.-Ing. Markus Lettmann/ Dipl.-Ing. Rolf Kirschner
7.16.9		Andreas Strauss
7.16.10	Nockenwellenverstellungssysteme	Dr.-Ing. Peter Bauer
7.17	Kettentrieb	Dipl.-Ing. Ralf Walter/ Dipl.-Ing. Wolfgang Körfer/ Dipl.-Ing. Michael Neu/ Dipl.-Ing. Franz Fusenig
7.18	Riementriebe	Dipl.-Ing. Dr. techn. Rainer Aufischer Dipl.-Ing. Andreas Weber/ Dipl.-Ing. (FH) Alexander Korn Dipl.-Ing. Andreas Weber/ Dipl.-Ing. Andreas Pelz/ Dipl.-Ing. (FH) Alexander Korn Dipl.-Ing. (FH) Matthias Alex
7.19	Lager in Verbrennungsmotoren	
7.20	Ansaugsysteme	
7.20.1	Komponenten der Ansaugsysteme	
7.20.2	Akustik	
7.21	Dichtsysteme	
7.21.1	Zylinderkopfdichtungssysteme	Dipl.-Ing. Armin Diez
7.21.2	Spezialdichtungen	Dipl.-Ing. Wilhelm Kullen/ Dr.-Ing. Oliver Göb
7.21.3	Elastomer-Dichtsysteme	Dipl.-Ing. Eberhard Griesinger
7.21.4	Entwicklungsmethoden	Dipl.-Ing. Uwe Georg Klump/ Dr. rer. nat. Hans-Peter Werner
7.22	Verschraubungen am Motor	Dipl.-Ing. Siegfried Jende/ Dipl.-Ing. Thomas Kurtz
7.23	Abgaskrümmmer	Dipl.-Ing. Hubert Neumaier
7.24	Kühlmittelpumpen für Verbrennungsmotoren	Dipl.-Ing. Peter Amm/ Dipl.-Ing. Franz Pawellek Mirko Sierakowski
7.25	Steuerorgane des Zweitaktmotors	Dr.-Ing. Uwe Meinig

8	Motoren	
8.1	Motorkonzepte	Prof. Dr.-Ing. Fred Schäfer
8.2	Aktuelle Motoren	
8.3	Motorradmotoren/Sondermotoren	Andreas Bilek
8.4	Kreiskolbenmotor/Wankelmotor	Mazda Motors (Deutschland) Leverkusen
8.5	Kleinvolumige Motoren für handgeführte Arbeitsgeräte	Dr.-Ing. Tim Gegg
9	Tribologie	
9.1	Reibung	Dr.-Ing. Franz Maassen
9.2	Schmierung	Prof. Dr. Stefan Zima (†)
10	Ladungswechsel	
10.1	Gaswechseleinrichtungen beim Viertaktmotor	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Spicher/
10.2	Ladungswechselrechnung	Dr.-Ing. Sören Bernhardt
10.3	Gaswechsel bei Zweitaktmotoren	Dr.-Ing. Uwe Meinig
10.4 – 10.4.3	Variable Ventilsteuerungen	Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal/ Dipl.-Ing. Andreas Knecht/ Dipl.-Ing. Wolfgang Stephan
10.4.4	Perspektiven des variablen Ventiltriebs	Prof. Dr.-Ing. Rudolf Flierl/ Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal
10.5	Impulsaufladung mit steuerbaren Ansaugluft-Ventilen	Dipl.-Ing. Werner Wallrafen
11	Aufladung von Verbrennungsmotoren	
11.1	Mechanische Aufladung	Prof. Dr.-Ing. Hans Zellbeck/
11.2	Abgasturboaufladung	Dr.-Ing. Tilo Roß
11.3	Ladeluftkühlung	
11.4	Zusammenwirken von Motor und Verdichter	
11.5	Dynamisches Verhalten	
11.6	Zusatzmaßnahmen bei aufgeladenen Verbrennungsmotoren	
11.7	Leistungsexplosion durch Register- und zweistufige Aufladung bei Personenkraftwagen (Hochaufladung)	Dipl.-Ing. Marc Sens/ Dipl.-Ing. Guido Lautrich
11.8	Ermittlung von Turboladerkennfeldern an Turboladerprüfständen	Dipl.-Ing. Marc Sens/ Dr.-Ing. Panagiotis Grigoriadis
12	Gemischbildungsverfahren und -systeme	
12.1	Innere Gemischbildung	Prof. Dr.-Ing. Fred Schäfer
12.2	Äußere Gemischbildung	
12.3 – 12.3.7	Gemischbildung bei Ottomotoren	
12.3.8.1	Saugrohreinspritzsysteme	Dipl.-Ing. Achim Koch
12.3.8.2	Systeme für Direkteinspritzung	
12.4	Gemischbildung bei Dieselmotoren	Prof. Dr.-Ing Helmut Tschöke
12.4.1	Einspritzsysteme – Überblick	
12.4.2	Systeme mit einspritzsynchrone Druckerzeugung	
12.4.3	Systeme mit zentralem Druckspeicher	Dipl.-Ing. Wolfgang Bloching/ Dr. Klaus Wenzlawski

12.4.4	Einspritzdüsen und Düsenhalter	Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke
12.4.5	Anpassung des Einspritzsystems an den Motor	
12.5	Kraftstoffversorgungssystem	Dr.-Ing. Thomas Zapp
12.5.1	Kraftstoffbehälter	
12.5.2	Das Tankentlüftungssystem	
12.5.3	Anforderungen an ein Kraftstoffördersystem	Dipl.-Ing. Holger Dilchert/ Dipl.-Ing. Bernd Jäger/ Dipl.-Ing. Frank Kühnel/ Dipl.-Ing. Ralph Schröder Dipl.-Ing. Knut Schröter
12.5.4	Die Füllstandsmessung	
13	Zündung	Dr. Manfred Adolf/ Dipl.-Ing. Heinz-Georg Schmitz
13.1	Zündung – Ottomotor	
13.2	Zündkerzen	
13.3	Zündung – Dieselmotor	
14	Verbrennung	Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Günter P. Merker/ Dr.-Ing. Peter Eckert
14.1	Kraftstoffe und Kraftstoffchemie	
14.2	Oxidation von Kohlenwasserstoffen	
14.3	Selbstzündung	
14.4	Flammenausbreitung	
14.5	Modellbildung und Simulation	
15	Verbrennungsverfahren	
15.1	Dieselmotoren	Prof. Dr.-Ing Helmut Tschöke/ Dr.-Ing. Dettlef Hieber
15.2	Ottomotoren	Dipl.-Ing. Marc Sens/ Dipl.-Ing. Reinhold Bals/ Dipl.-Ing. Ralf Wascheck/ Dipl.-Ing. Michael Riess Dr.-Ing. Uwe Meinig
15.3	Zweitakt-Dieselmotor	
15.4	Zweitakt-Ottomotor	
16	Elektronik und Mechanik für Motor- und Getriebesteuerung	
16.1	Umweltanforderungen	Dr. rer. Nat.-Phys. Thomas Riepl/ Dipl.-Ing. Karl Smirra
16.2	Standalone-Produkte	Dr. rer. Nat.-Phys. Thomas Riepl
16.3	Verbindungstechnik	
16.4	Getriebesteuergeräte	Dr. rer. nat.-Phys. Matthias Wieczorek
16.5	Elektronischer Aufbau, Strukturen und Bauelemente	Dipl.-Ing. Gerwin Höreth/ Dipl.-Ing. Rainer Riecke
16.6	Steuergeräteelektronik	Dipl.-Ing. Gerwin Höreth/ Dipl.-Ing. Alexander Sedlmeier/ Dipl.-Ing. Martin Götzenberger/ Dipl.-Ing. Peter Bertelshofer
16.7	Software-Strukturen	Dipl.-Ing. Gerhard Wirrer/ Dipl.-Ing. Thomas Vogt
16.8	Die Steuerung des Verbrennungsmotors	Dipl.-Ing. Alfred Brandl/ Dipl.-Ing. Martin Jehle
16.9	Funktionen	Dipl.-Ing. Martin Jehle
16.10	Sicherheitskonzepte in Getriebesteuerungen	Dipl.-Ing. Peter Bertelshofer

17	System Antriebsstrang	
17.1	Antriebsstrang-Architektur	Dr.-Ing. Michael Ulm
17.2	Längsdynamik des Kraftfahrzeuges	
17.3	Getriebetypen	
17.4	Leistungsebene und Signalverarbeitungsebene	
17.5	Getriebesteuerung	Dipl.-Ing. Friedrich Graf
17.6	Integriertes Antriebsstrangmanagement (IPM®)	
17.7	Komponenten für Antriebsstrangelektrifizierung	Dipl.-Ing. Uwe Möhrstädt
18	Sensoren	Dr.-Ing. Anton Grabmaier/ Dr.-Ing. Bernd Last
18.1	Temperatursensoren	
18.2	Füllstandsensoren	
18.3	Klopfsensoren	
18.4	Abgassensoren	
18.5	Drucksensoren	
18.6	Luftmassensensor	
18.7	Drehzahlsensoren	
18.8	<i>Brennraumdrucksensoren für Dieselmotoren</i>	
19	Aktuatoren	
19.1	Antriebe	Dipl.-Ing. Stefan Klöckner
19.2	Drosselklappenstellglieder	
19.3	Drall- und Tumbleklappen/ Resonanzaufladung	
19.4	Turbolader mit variabler Turbinengeometrie	
19.5	Abgasrückführventile	Dipl.-Wirt.-Ing. Axel Tuschik
19.6	Verdunstungsemission, Komponenten	
20	Kühlung von Verbrennungsmotoren	Dipl.-Ing. Matthias Banzhaf/ Dr.-Ing. Wolfgang Kramer
20.1	Allgemeines	
20.2	Anforderungen an das Kühlsystem	
20.3	Berechnungsgrundlagen und Simulations-Tools	
20.4	Subsysteme der Motorkühlung	
20.5	Kühlmodule	
20.6	Gesamtsystem Motorkühlung	
21	Abgasemissionen	
21.1	Gesetzliche Vorschriften	ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ernst Pucher
21.2	Abgasmesstechnik	
21.3	Schadstoffe und ihre Entstehung	
21.4	Minderung von Schadstoffen	
21.5	Abgasnachbehandlung Ottomotor	
21.5.1	Katalysatoraufbau und chemische Reaktionen	Dipl.-Ing. Stefan Brandt
21.5.2	Katalysatorkonzepte stöchiometrisch betriebener Motoren	Dr. Stephan Siemund/ Dr.-Ing. Susanne Stiebels
21.5.3	Katalysatorkonzepte für Magermotoren	Dipl.-Ing. Stefan Brandt/ Dipl.-Ing. Uwe Dahle
21.5.4	Metallische Katalysatorträger	Dr. Andrée Bergmann
21.6	Abgasnachbehandlung Dieselmotor	
21.6.1	Diesel-Oxidationskatalysatoren	Dr. rer. nat. Peter Scherm

21.6.2	NO _x Adsorber für Diesel-Pkw	Dr. rer. nat. Tilman Beutel
21.6.3	Partikel/Partikelfilter	Dr. h.c. Dipl.-Ing. Andreas C. R. Mayer/ Dr. Markus Kasper/ Prof. Dr. Heinz Burtscher
21.6.4	Katalytischer Partikelfilter	Dipl.-Ing. Alfred Punke
22	Betriebsstoffe	
22.1	Kraftstoffe	Wolfgang Dörmer
22.1.1	Diesekraftstoff	
22.1.2.3	Alternative Ottokraftstoffe	Norbert Neumann/ Volker Clasen/ Dr. Ulrich Pfisterer/ Volker Clasen/ Dr. Oliver Busch
22.2	Schmierstoffe	
22.3	Kühlmittel	
23	Filtration von Betriebsstoffen	Dr.-Ing. Pius Trautmann
23.1	Luftfilter	
23.2	Kraftstofffilter	
23.3	MotorölfILTER	
24	Berechnung und Simulation	
24.1	Festigkeits- und Schwingungsberechnung	Dr. Peter Klumpp
24.1.1	Methoden	
24.1.2	Ausgewählte Anwendungsbeispiele	
24.1.3	Kolbenberechnungen	Priv.-Doz. Dr.-Ing. Ralf Meske/ Klaus Lades
25	Verbrennungsdiagnostik – Indizieren und Visualisieren in der Verbrennungs-entwicklung	Dr. Ernst Winklhofer/ Dr. Walter F. Piock/ Dr. Rüdiger Teichmann
25.1	Themenstellung	
25.2	Indizieren	
25.3	Visualisieren	
26	Kraftstoffverbrauch	Prof. Dr.-Ing. Peter Steinberg/ Dr.-Ing. Dirk Goßblau
26.1	Allgemeine Einflussgrößen	
26.2	Motorische Maßnahmen	
26.3	Getriebeübersetzungen	
26.4	Fahrerverhalten	
26.5	CO ₂ -Emissionen	
27	Geräuschemissionen	Dr.-Ing. Hans-Walter Wodtke/ Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hartmut Bathelt/ Dipl.-Ing. Andreas Gruber
27.1	Physikalische Grundlagen und Begriffe	
27.2	Gesetzliche Außengeräuschvorschriften	
27.3	Geräuschquellen des Außengeräusches	
27.4	Maßnahmen zur Außengeräuschminderung	
27.5	Motorgeräusch im Innenraum	
27.6	Akustische Leitlinien für den Motorkonstrukteur	
27.7	Messtechniken und Analysemethoden	
27.8	Psychoakustik	

27.9	Sound-Engineering	
27.10	Simulationswerkzeuge	
27.11	Anti-Noise-Systeme: Geräuschminderung durch Gegenschall	
28	Motorenmesstechnik	Univ. Prof. Dr. Christian Beidl/ Dipl.-Ing. Dr. techn. Klaus-Christoph Harms/ Dr. Christoph R. Weidinger
29	Hybridantriebe	Prof. Dr.-Ing. Fred Schäfer/ Dipl.-Ing. Carsten von Essen
29.1	Historie	
29.2	Grundlagen der Hybridantriebe (allgemeiner Überblick)	
29.3	Einteilung der Hybridantriebe	
29.4	Elektrische Antriebssysteme	
29.5	Energiespeichersysteme	
29.6	Getriebe für Hybridantriebe	
29.7	Energiemanagement	
29.8	Betriebsstrategien	
29.9	Aktuelle Hybridfahrzeuge	
29.10	Zukünftige Entwicklung	
29.11	Range Extender	Hon.-Prof. Dr.-Ing. habil. Eduard Köhler/ Dr.-Ing. Martin Hopp
30	Alternative Fahrzeugantriebe und APUs (Auxiliary Power Units)	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Seiffert/ Prof. Dr.-Ing. Burghard Voß/ B.Sc. Maximilian Zehmisch
30.1	Gründe für Alternativen	
30.2	Elektroantrieb	
30.3	Stirlingmotor	
30.4	Gasturbine	
30.5	Brennstoffzelle als Fahrzeugantrieb	
30.6	Zusammenfassende Bewertung der Alternativen Energien und Antriebe	
30.7	Wasserstoff-Verbrennungsmotor	
30.8	Stromerzeugung durch eine Auxiliary Power Unit (APU)	
31	Energiemanagement in Motor und Fahrzeug	Prof. Dr.-Ing. Fred Schäfer/ Dr.-Ing. E.h. Johannes Liebl
31.1	Verluste bei der Energieumwandlung	
31.2	Bedarfsorientiertes Energiemanagement	
31.3	Stromerzeugung im Fahrzeug	
31.4	Wärmemanagement	
32	Energien für Antriebe nach 2020	Dipl.-Ing. (FH) Rolf Brück/ Dipl. Chem.-Ing. Peter Hirth/ Dr. Eberhard Jacob/ Wolfgang Maus
33	Ausblick	Dr.-Ing. E.h. Richard van Basshuysen