

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	Kenngrößen	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Spicher/ Dr.-Ing. Sören Bernhardt
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	Dr.-Ing. Peter Wolters/ 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	Prof. Dr.-Ing. Stefan Zima (†) Prof. Dr.-Ing. Claus Breuer Prof. Dr.-Ing. Fred Schäfer
6.1	Kurbeltrieb	
6.2	Drehschwingungen	
6.3	Variabilität von Verdichtung und Hubvolumen	
7	Motorkomponenten	Dr.-Ing. Uwe Mohr/ Dr. Wolfgang Issler Philippe Damour Prof. Dr.-Ing. Claus Breuer/ Dipl.-Ing. Frank Münchow Dipl.-Ing. Günter Helsper/ Dipl.-Ing. Karl B. Langlois/ Dr. Michael Wagner
7.1	Kolben/Kolbenbolzen/Kolbenbolzensicherung	
7.2	Pleuel	
7.3	Kolbenringe	
7.4	Kurbelgehäuse	

7.5	Zylinder	Prof. Dr.-Ing. Claus Breuer/ Dipl.-Ing. Frank Münchow
7.6	Ölwanne	Dipl.-Ing. Günter Helsper/ Dipl.-Ing. Karl B. Langlois/ Dr. Michael Wagner
7.7	Kurbelgehäuseentlüftung	Dr.-Ing. Uwe Meinig
7.8	Zylinderkopf	Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal/ Dipl.-Ing. Johann Schopp
7.9	Kurbelwellen	Dr. mont. Leopold Kniewallner
7.10	Ventiltriebskomponenten	Dipl.-Ing. Michael Haas
7.11	Ventile	Dr.-Ing. Klaus Gebauer/ Dr. Olaf Josef
7.12	Ventilfedern	Dr.-Ing. Rudolf Bonse
7.13	Ventilsitzringe	Dr.-Ing. Gerd Krüger
7.14	Ventilführungen	Dr. Christof Lamparski/
7.15	Ölpumpe	Dipl.-Ing. Hermann Hoffmann/
7.16–	Nockenwelle	Dr.-Ing. Martin Lechner/ Dipl.-GwL. Falk Schneider/ Dipl.-Ing. Markus Lettmann/ Dipl.-Ing. Rolf Kirschner
7.16.9		Andreas Strauss
7.16.10	Nockenwellenverstellsysteme	Dr.-Ing. Peter Bauer
7.17	Kettentreib	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 Kay Brodesser
7.19	Lager in Verbrennungsmotoren	Dr.-Ing. Stephan Wild
7.20–	Ansaugsysteme	Dipl.-Ing. Matthias Alex
7.20.1	Thermodynamik von Luftansaugsystemen	Dipl.-Ing. Armin Diez
7.20.2	Akustik	Dipl.-Ing. Wilhelm Kullen/ Dr.-Ing. Oliver Göb
7.21	Dichtsysteme	Dipl.-Ing. Eberhard Griesinger
7.21.1	Zylinderkopfdichtungssysteme	Dipl.-Ing. Uwe Georg Klump/ Dr. rer. nat. Hans-Peter Werner
7.21.2	Spezialdichtungen	Dipl.-Ing. Siegfried Jende
7.21.3	Elastomer-Dichtsysteme	Dipl.-Ing. Hubert Neumaier
7.21.4	Entwicklungsmethoden	Dipl.-Ing. Peter Amm/ Dipl.-Ing. Franz Pawellek
7.22	Verschraubungen am Motor	Dr.-Ing. Uwe Meinig
7.23	Abgaskräümmer	
7.24	Kühlmittelpumpen für Verbrennungsmotoren	
7.25	Steuerorgane des Zweitaktmotors	
8	Motoren	
8.1	Motorkonzepte	Prof. Dr.-Ing. Fred Schäfer
8.2	Aktuelle Motoren	
8.3	Motorradmotoren/Sondermotoren	Andreas Bilek
8.4	Kreiskolbenmotor/Wankelmotor	
9	Tribologie	
9.1	Reibung	Dr.-Ing. Franz Maassen
9.2	Schmierung	Prof. Dr. Stefan Zima (†)

10	Ladungswechsel	
10.1	Gaswechseleinrichtungen beim 4-Takt-Motor	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Spicher/
10.2	Ladungswechselrechnung	Dr.-Ing. Sören Bernhardt
10.3	Gaswechsel bei Zweitaktmotoren	Dr.-Ing. Uwe Meinig
10.4	Variable Ventilsteuерungen	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 und Laststeuerung von Hubkolbenmotoren durch ein Lufttaktventil	Dr.-Ing. Alfred Elsäßer/ Dipl.-Ing. René Dingelstadt/
10.5.6		Dipl.-Ing. Tobias Neubrand
10.5.7	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. Panagiotis Grigoriadis
12	Gemischbildungsverfahren und -systeme	
12.1	Innere Gemischbildung	Prof. Dr.-Ing. Fred Schäfer
12.2	Äußere Gemischbildung	
12.3	Gemischbildung mittels Vergaser	
12.3.8.1	Saugrohreinspritzsysteme	Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke
12.3.8.2	Systeme für Direkteinspritzung	Dipl.-Ing. Achim Koch
12.4	Gemischbildung bei Dieselmotoren	Prof. Dr.-Ing Helmut Tschöke
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 Kraftstoffförderersystem	Dipl.-Ing. Holger Dilchert/ Dipl.-Ing. Bernd Jäger/ Dipl.-Ing. Frank Kühnel/ Dipl.-Ing. Ralph Schröder
12.5.4	Die Füllstandsmessung	Dipl.-Ing. Knut Schröter
13	Zündung	
13.1	Ottomotor	Dr. Manfred Adolf/
13.2	Dieselmotor	Dipl.-Ing. Heinz-Georg Schmitz

14	Verbrennung	Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Günter P. Merker/ Dr.-Ing. Peter Eckert
14.1	Brennstoffe	
14.2	Oxidation von Kohlenwasserstoffen	
14.3	Selbstzündung	
14.4	Flammmenausbreitung	
14.5	Modellbildung und Simulation	
15	Verbrennungsverfahren	
15.1	Verbrennungsverfahren für Dieselmotoren	Prof. Dr.-Ing Helmut Tschöke/ Dr.-Ing. Detlef Hieber/ Dipl.-Ing. Marc Sens
15.2	Ottomotoren	Dipl.-Ing. Reinhold Bals/ Dipl.-Ing. Ralf Waschek Dipl.-Ing. Michael Riess
15.3	Zweitaktdieselmotor	Dr.-Ing. Uwe Meinig
15.4	Zweitaktottomotor	
16	Elektronik und Mechanik für Motor- und Getriebesteuerung	
16.1	Umweltanforderungen	Dipl.-Ing. Rainer Riecke/
16.2	Standalone Produkte (Wegbau Geräte)	Dipl.-Ing. Karl Smirra/
16.3	Verbindungstechnik	Dr. rer. Nat.-Phys. Thomas Riepl/
16.4	Integrierte Produkte (MTM = Mechatronic Transmission Module)	Dipl.-Ing. Gerwin Höreth
16.5	Elektronischer Aufbau, Strukturen und Bauelemente	
16.6	Steuergeräteelektronik	Dr.-Ing. Robert Rehbold
16.7	Software-Strukturen	Dipl.-Ing. Karl Smirra
16.8	Drehmomentbasierte Funktionsstruktur für Motorsteuerung	
16.9	Funktionen	
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	Integrierter Starter-Generator (ISG)	Dipl.-Ing. Uwe Möhrstädt
18	Sensoren	
18.1	Temperatursensoren	Dr.-Ing. Anton Grabmaier/
18.2	Füllstandssensoren	Dr.-Ing. Bernd Last
18.3	Klopfsensoren	
18.4	Abgassensoren	
18.5	Drucksensoren	
18.6	Luftmassensensor	
18.7	Drehzahlsensoren	
18.8	Brennraumdrucksensoren für Dieselmotoren	

19	Aktuatorik	Dipl.-Ing. Stefan Klöckner
19.1	Antriebe	
19.2	Drosselklappenstellglieder	
19.3	Drall- und Taumelklappen/ Resonanzaufladung	
19.4	Turbolader mit variabler Turbinengeometrie	
19.5	Abgasrückführventile	Dipl.-Wirt.-Ing. Axel Tuschik
19.6	Komponenten Vedunstungsermission	
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. André Bergmann
21.6	Abgasnachbehandlung Dieselmotor	
21.6.1	Diesel-Oxidations Katalysatoren	Dr. rer. nat. Peter Scherm
21.6.2	NOx 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
21.6.3.13	Katalytischer Partikelfilter	Dipl.-Ing. Alfred Punke
22	Betriebsstoffe	
22.1	Kraftstoffe	Wolfgang Dörmer
22.1.2.3	Alternative Ottokraftstoffe	Norbert Neumann/
22.2	Schmierstoffe	Dr. Ulrich Pfisterer/
22.3	Kühlmittel	Dr. Oliver Busch/ Martin Redzanowski
23	Filtration von Betriebsstoffen	
23.1	Luftfilter	Dr.-Ing. Manfred Tumbrink/ Dr.-Ing. Pius Trautmann
23.2	Kraftstofffilter	Jochen Reyinger
23.3	Filtration von Motoröl	Markus Kolzcyk/ Dr.-Ing. Pius Trautmann

24	Berechnung und Simulation	
24.1	Festigkeits- und Schwingungsberechnung	Dr.-Ing. Werner Dirschmid/ Dr.-Ing. Erich Blümcke
24.1.3	Kolbenberechnungen	Dr.-Ing. Uwe Lehmann/ Dr. Ralf Meske
24.2	Strömungsberechnung	Dr.-Ing. Werner Dirschmid/ Dr.-Ing. Erich Blümcke
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/ Dipl.-Ing. Dirk Goßlau
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	Motogeräusch 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	Dipl.-Ing. Dr. techn. Christian Beidl/ Dipl.-Ing. Dr. techn. Klaus-Christoph Harms/ Dr. Christoph R. Weidinger
29	Hybridantriebe	Prof. Dr.-Ing. Fred Schäfer 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 Hyridfahrzeuge	
29.10	Zukünftige Entwicklung	
30	Alternative Fahrzeugantriebe und APU's (Auxiliary Power Units)	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Seiffert/ Dipl.-Ing. Wilfried Nietschke
30.1	Gründe für Alternativen	
30.2	Hybridfahrzeuge	
30.3	Elektroantrieb	
30.4	Speichersysteme	
30.5	Stirlingmotor	
30.6	Gasturbine	
30.7	Brennstoffzelle als Fahrzeugantrieb	
30.8	Zusammenfassende Bewertung der Alternativen Energien und Antriebe	
30.9	Stromerzeugung durch 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	Ausblick	Dr.-Ing. E.h. Richard van Basshuysen