
Bosch Fachinformation Automobil

BOSCH Fachinformation Automobil enthält das Basiswissen des weltweit größten Automobilzulieferers aus erster Hand. Anwendungsbezogene Darstellungen sind das Kennzeichen dieser Buchreihe. Ganz auf den Bedarf an praxisnahem Hintergrundwissen zugeschnitten, findet der Autofachmann ausführliche Angaben, die zum Verständnis moderner Fahrzeuge benötigt werden. Sie eignet sich damit hervorragend für den Alltag des Entwicklungsingenieurs, für die berufliche Weiterbildung, für Lehrgänge, zum Selbststudium oder zum Nachschlagen in der Werkstatt. Alle Informationen sind so gestaltet, dass sich auch ein Leser zurechtfindet, für den das Thema neu ist. Die bedarfsgerechte Angebotspalette beginnt beim Kraftfahrtechnischen Taschenbuch, das als handliches Nachschlagewerk den kompakten Einblick in die aktuelle Fahrzeugtechnik bietet. Einen umfassenden Einblick in größere, zusammenhängende Themengebiete bieten die ausführlichen Fachbücher im gebundenen Hardcover-Umschlag. Anschauliche Detailinformationen mit deutlich reduziertem Umfang werden, im flexiblen Einband, zu konkreten Aufgabenstellungen erklärt. Kleinere Lernhefte zu thematisch abgegrenzten Wissensgebieten stehen in den Lernordnern „Automobilelektronik lernen“ und „Motorsteuerung lernen“ bereit.

Konrad Reif
Herausgeber

Ottomotor-Management im Überblick

 Springer Vieweg

Herausgeber

Prof. Dr.-Ing. Konrad Reif
Duale Hochschule Baden-Württemberg
Ravensburg, Campus Friedrichshafen
Friedrichshafen, Deutschland
reif@dhbw-ravensburg.de

ISBN 978-3-658-09523-9
DOI 10.1007/978-3-658-09524-6

ISBN 978-3-658-09524-6 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Fachmedien Wiesbaden ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
(www.springer.com)

Vorwort

Die Technik im Kraftfahrzeug hat sich in den letzten Jahrzehnten stetig weiterentwickelt. Der Einzelne, der beruflich mit dem Thema beschäftigt ist, muss immer mehr tun, um mit diesen Neuerungen Schritt zu halten. Mittlerweile spielen viele neue Themen der Wissenschaft und Technik in Kraftfahrzeugen eine große Rolle. Dies sind nicht nur neue Themen aus der klassischen Fahrzeug- und Motorentechnik, sondern auch aus der Elektronik und aus der Informationstechnik. Diese Themen sind zwar für sich in unterschiedlichen Publikationen gedruckt oder im Internet dokumentiert, also prinzipiell für jeden verfügbar; jedoch ist für jemanden, der sich neu in ein Thema einarbeiten will, die Fülle der Literatur häufig weder überblickbar noch in der dafür verfügbaren Zeit lesbar. Aufgrund der verschiedenen beruflichen Tätigkeiten in der Automobil- und Zulieferindustrie sind zudem unterschiedlich tiefe Ausführungen gefragt.

Gerade heute ist es so wichtig wie früher: Wer die Entwicklung mit gestalten will, muss sich mit den grundlegenden wichtigen Themen gut auskennen. Hierbei sind nicht nur die Hochschulen mit den Studienangeboten und die Arbeitgeber mit Weiterbildungsmaßnahmen in der Pflicht. Der rasche Technologiewechsel zwingt zum lebenslangen Lernen, auch in Form des Selbststudiums.

Hier setzt die Schriftenreihe „Bosch Fachinformation Automobil“ an. Sie bietet eine umfassende und einheitliche Darstellung wichtiger Themen aus der Kraftfahrzeugtechnik in kompakter, verständlicher und praxisrelevanter Form. Dies ist dadurch möglich, dass die Inhalte von Fachleuten verfasst wurden, die in den Entwicklungsabteilungen von Bosch an genau den dargestellten Themen arbeiten. Die Schriftenreihe ist so gestaltet, dass sich auch ein Leser zu-rechtfindet, für den das Thema neu ist. Die Kapitel sind in einer Zeit lesbar, die auch ein sehr beschäftigter Arbeitnehmer dafür aufbringen kann.

„Ottomotor-Management im Überblick“ enthält einen Überblick über die Steuerung und Regelung von Ottomotoren. Es werden die Grundlagen des Ottomotors und die für die Steuerung und Regelung zentralen Themen dargestellt. Dies sind zum einen die klassischen Themen Kraftstoffversorgung, Füllungssteuerung, Einspritzung, Zündung und Abgasnachbehandlung. Zum anderen sind aber auch die typischen Elektronik-Themen wie Sensoren, elektronische Steuerung und Regelung, Steuergerät und Diagnose entsprechend behandelt.

Das vorliegende Buch ist eine Auskopplung aus dem gebundenen Buch „Ottomotor-Management“ der Reihe Bosch Fachinformation Automobil und wurde neu zusammengestellt. Für weiterführende Informationen zu diesem Thema wird auf dieses Buch verwiesen.

Inhaltsverzeichnis

Grundlagen des Ottomotors

Arbeitsweise.....	2
Zylinderfüllung.....	7
Verbrennung.....	15
Drehmoment, Leistung und Verbrauch.....	19

Kraftstoffversorgung

Überblick.....	24
Komponenten der Kraftstoffförderung.....	29
Rückhaltesysteme für Kraftstoffdämpfe, Tankentlüftung.....	36
Ottokraftstoffe.....	38

Füllungssteuerung

Elektronische Motorleistungssteuerung.....	48
Dynamische Aufladung.....	51
Aufladung.....	54
Abgasrückführung.....	64

Einspritzung

Saugrohreinspritzung.....	67
Benzin-Direkteinspritzung.....	83

Zündung

Magnetzündung.....	104
Batteriezündung.....	104
Induktive Zündanlage.....	106

Abgasnachbehandlung

Abgasemissionen und Schadstoffe.....	112
Einflüsse auf Rohemissionen.....	115
Katalytische Abgasreinigung.....	120

Sensoren

Einsatz im Kraftfahrzeug.....	132
Temperatursensoren.....	133
Motordrehzahlsensoren.....	135
Heißfilm-Luftmassenmesser.....	140
Piezoelektrische Klopfensensoren.....	143
Mikromechanische Drucksensoren.....	144
Hochdrucksensoren.....	147

λ -Sonden.....	148
Zweipunkt- λ -Sonden.....	149
Breitband- λ -Sonde.....	152
NO _x -Sensor.....	155

Elektronische Steuerung und Regelung

Übersicht.....	158
Betriebsdatenverarbeitung.....	160
Systembeispiele.....	163
Systemstruktur.....	168
Softwarestruktur.....	179
Steuergeräteapplikation.....	189

Steuergerät

Einführung, Anforderungen und Einsatzbedingungen.....	198
Elektronischer Aufbau des Steuergerätes.....	198
Rechnerkern.....	201
Sensorik.....	204
Aktor-Ansteuerung.....	206
Applikation von Steuergeräten in Fahrzeugprojekten.....	207
Hardware-nahe Software.....	209
Mechanik.....	211

Diagnose

Überwachung im Fahrbetrieb – On-Board-Diagnose.....	214
OBD-System für Pkw und leichte Nfz.....	216
OBD-Funktionen.....	220
Diagnose in der Werkstatt.....	233
Abkürzungsverzeichnis.....	238
Stichwortverzeichnis.....	245

Herausgeber

Prof. Dr.-Ing. Konrad Reif

Autoren und Mitwirkende

Dr.-Ing. David Lejsek,
Dr.-Ing. Andreas Kufferath,
Dr.-Ing. André Kulzer,
Dr. Ing. h.c.F. Porsche AG,
Prof. Dr.-Ing. Konrad Reif,
Duale Hochschule Baden-Württemberg.
(Grundlagen des Ottomotors)

Dipl.-Ing. Andreas Posselt,
Dr.-Ing. Jens Wolber,
Ing.-grad. Peter Schelhas,
Dipl.-Ing. Manfred Franz,
Dipl.-Ing. (FH) Horst Kirschner,
Dipl.-Ing. Andreas Pape,
Dr. rer. nat. Winfried Langer,
Dipl.-Ing. Peter Kolb,
Dr. rer. nat. Jörg Ullmann,
Günther Straub,
Prof. Dr.-Ing. Konrad Reif,
Duale Hochschule Baden-Württemberg.
(Kraftstoffversorgung)

Dr.-Ing. Martin Brandt,
Dr.-Ing. Alex Grossmann,
Dipl.-Ing. Markus Deissler,
Prof. Dr. Kurt Kirsten, IDK GmbH
Dipl.-Ing. Michael Bäuerle,
Dipl.-Ing. Martin Rauscher,
Dr.-Ing. Jochen Müller,
Bosch Mahle Turbo
Systems GmbH & Co. KG,
Dr.-Ing. Wolfgang Samenfink,
Prof. Dr.-Ing. Konrad Reif,
Duale Hochschule Baden-Württemberg.
(Füllungssteuerung)

Dipl.-Ing. Andreas Posselt,
Dipl.-Ing. Markus Gesk,
Dipl.-Ing. Anja Melsheimer,
Dipl.-Ing. (BA) Ferdinand Reiter,
Dipl.-Ing. (FH) Klaus Joos,
Dipl.-Ing. Peter Schenk,
Dr.-Ing. Andreas Kufferath,
Dr.-Ing. Wolfgang Samenfink,
Dipl.-Ing. Andreas Glaser,
Dr.-Ing. Tilo Landenfeld,

Dipl.-Ing. Uwe Müller,
Prof. Dr.-Ing. Konrad Reif,
Duale Hochschule Baden-Württemberg.
(Einspritzung)

Dipl.-Ing. Klaus Winkler,
Dr.-Ing. Wilfried Müller,
Umicore AG & Co. KG,
Prof. Dr.-Ing. Konrad Reif,
Duale Hochschule Baden-Württemberg.
(Abgasnachbehandlung)

Dr.-Ing. Manfred Strohrmann,
Dr.-Ing. Berndt Cramer,
Prof. Dr.-Ing. Konrad Reif,
Duale Hochschule Baden-Württemberg.
(Sensoren)

Dipl.-Ing. Stefan Schneider,
Dipl.-Ing. Andreas Blumenstock,
Dipl.-Ing. Oliver Pertler,
Prof. Dr.-Ing. Konrad Reif,
Duale Hochschule Baden-Württemberg.
(Elektronische Steuerung und Regelung)

Dipl.-Ing. Hans-Walter Schmitt,
Dipl.-Ing. Hans-Peter Ströbele,
Dipl.-Ing. Axel Aue,
Dipl.-Ing. Norbert Jeggle,
Dipl.-Ing. Andreas Müller,
Dipl.-Ing. Wolfgang Löwl,
Dipl.-Ing. Jochen Schneider,
Dipl.-Ing. Jörg Gebers,
Prof. Dr.-Ing. Konrad Reif,
Duale Hochschule Baden-Württemberg.
(Steuergerät)

Dr.-Ing. Markus Willimowski,
Dipl.-Ing. Jens Leideck,
Prof. Dr.-Ing. Konrad Reif,
Duale Hochschule Baden-Württemberg.
(Diagnose)

Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich um
Mitarbeiter der Robert Bosch GmbH.