



10 Geschichte des Dieselmotors	82 Kraftstoffversorgung Niederdruckteil	150 Systemübersicht der Verteilereinspritzpumpen
11 Rudolf Diesel	82 Übersicht	150 Anwendungsbiete
12 Gemischbildung der ersten Dieselmotoren	84 Kraftstofffilter	150 Ausführungen
13 Einsatz der ersten Fahrzeug-Dieselmotoren	86 Kraftstoffpumpe	152 Kantengesteuerte Systeme
16 Bosch-Dieseleinspritzung	90 Sonstige Komponenten	154 Magnetventilgesteuerte Systeme
20 Einsatzgebiete der Dieselmotoren	92 Zusatzventile für Reiheneinspritzpumpen	
20 Eigenschaftskriterien	94 Systemübersicht der Reiheneinspritzpumpen	158 Kantengesteuerte Verteilereinspritzpumpen
20 Anwendungen	94 Anwendungsbiete	159 Einsatzbereiche und Einbau
23 Motorkenndaten	94 Ausführungen	161 Aufbau
24 Grundlagen des Dieselmotors	95 Aufbau	164 Niederdruckteil
24 Arbeitsweise	95 Regelung	167 Hochdruckpumpe mit Verteiler
27 Drehmoment und Leistung	98 Vorförderpumpen für Reiheneinspritzpumpen	176 Aufschaltgruppen für Verteilereinspritzpumpen
28 Motorwirkungsgrad	98 Anwendung	176 Übersicht
31 Betriebszustände	99 Aufbau und Arbeitsweise	178 Drehzahlregler
34 Betriebsbedingungen	101 Handpumpen	185 Spritzversteller
37 Einspritzsystem	101 Vorreiniger	188 Mechanische Anpassvorrichtungen
38 Brennräume	101 Falltankbetrieb	201 Lastinformation
42 Kraftstoffe	102 Standard-Reiheneinspritzpumpen PE	202 Fördersignalsensor
42 Dieselkraftstoff	103 Einbau und Antrieb	203 Abstellvorrichtungen
48 Alternative Kraftstoffe	103 Aufbau und Arbeitsweise	204 Elektronische Dieselregelung
50 Systeme zur Füllungssteuerung	112 Ausführungen	207 Diesel-Diebstahl-Schutz
50 Übersicht	122 Reiheneinspritzpumpen PE für andere Kraftstoffe	208 Magnetventilgesteuerte Verteilereinspritzpumpen
51 Aufladung	123 Betrieb der Reiheneinspritzpumpen	208 Einsatzbereiche
60 Drallklappen	124 Regler für Reiheneinspritzpumpen	208 Bauformen
61 Motoransaugluftfilter	124 Steuerung und Regelung	210 Einbau und Antrieb
64 Grundlagen der Dieseleinspritzung	126 Einwirkung des Reglers	212 Aufbau und Arbeitsweise
64 Gemischverteilung	126 Definitionen	214 Niederdruckteil
66 Parameter der Einspritzung	127 P-Grad des Reglers	216 Hochdruckteil der Axial-kolben-Verteilereinspritzpumpe
75 Düsen- und Düsenhalter-Ausführung	128 Aufgaben des Reglers	220 Hochdruckteil der Radial-kolben-Verteilereinspritzpumpe
76 Diesel-Einspritzsysteme im Überblick	131 Reglerarten	224 Druckventile
76 Bauarten	136 Reglerübersicht	226 Hochdruckmagnetventil
	142 Spritzversteller	228 Spritzverstellung
	144 Elektrisches Stellwerk	234 Steuergerät
	146 Hubschieber-Reiheneinspritzpumpen	235 Zusammenfassung
	147 Aufbau und Arbeitsweise	

236 Systemübersicht der Einzelzylindersysteme	306 Weiterentwicklung der Düse	360 Unit Injector System UIS für Pkw
236 Einzeleinspritzpumpen PF		361 Unit Injector System UIS und Unit Pump System UPS für Nkw
238 Unit Injector System UIS und Unit Pump System UPS		362 Common Rail System für Pkw
240 Systembild UIS für Pkw		363 Common Rail System für Nkw
242 Systembild UIS/UPS für Nkw		364 Datenverarbeitung
244 Einzeleinspritzpumpen PF		366 Regelung der Einspritzung
244 Aufbau und Arbeitsweise		377 Zusätzliche Sonderanpassungen
246 Baugrößen		378 Lambda-Regelung für Pkw-Dieselmotoren
248 Unit Injector System UIS		383 Momentengeführte EDC-Systeme
248 Einbau und Antrieb		386 Regelung und Ansteuerung von Aktoren
249 Aufbau		387 Ersatzfunktionen
252 Arbeitsweise		388 Datenaustausch mit anderen Systemen
256 Hochdruckmagnetventil		389 Serielle Datenübertragung mit CAN
258 Unit Pump System UPS		394 Applikation Pkw-Motoren
258 Einbau und Antrieb		398 Applikation Nkw-Motoren
258 Aufbau		403 Applikationstools
260 Stromgeregelte Einspritzverlaufsformung CCRS		
262 Systemübersicht Common Rail		406 Steuergerät
262 Anwendungsgebiete		406 Einsatzbedingungen
263 Aufbau		406 Aufbau
264 Arbeitsweise		406 Datenverarbeitung
268 Common Rail System für Pkw		
273 Common Rail System für Nkw		412 Sensoren
276 Hochdruckkomponenten des Common Rail Systems		412 Einsatz im Kraftfahrzeug
276 Übersicht		413 Temperatursensoren
278 Injektor		414 Mikromechanische Drucksensoren
288 Hochdruckpumpen		417 Hochdrucksensoren
294 Rail (Hochdruckspeicher)		418 Induktive Motordrehzahl-sensoren
296 Druckregelventil		419 Drehzahlsensoren und inkrementale Drehwinkel-sensoren
297 Druckbegrenzungsventil		420 Hall-Phasensensoren
298 Einspritzdüsen		422 Fahrpedalsensoren
300 Zapfendüsen		424 Heißfilm-Luftmassenmesser HFM5
302 Lochdüsen		

426 Planare Breitband-Lambda-Sonde LSU4	480 Japan-Gesetzgebung (schwere Nkw)	209 Stammbaum der elektronisch geregelten Verteilereinspritzpumpen von Bosch
428 Halb-Differenzial-Kurzschlussringssensoren	481 USA-Testzyklen für Pkw und LDT	211 Dieselrekorde 1998
429 Tankfüllstandsensor	483 Europäischer Testzyklus für Pkw und LDT	225 Mikromechanik
430 Diagnose	483 Japan-Testzyklus für Pkw und LDT	261 Vergangenheit und Zukunft des Unit Injectors
430 Überwachung im Fahrbetrieb (On-Board-Diagnose)	484 Testzyklen für schwere Nkw	267 Dieselboom in Europa
433 On Board Diagnostic System für Pkw und leichte Nkw	486 Abgas-Messtechnik	272 Diesel-Einspritzsysteme im Überblick
440 On Board Diagnostic System für schwere Nkw	486 Abgasprüfung für die Typzulassung	277 Der Piezo-Effekt
442 Werkstatt-Technik	489 Abgas-Messgeräte	295 Sauberkeitsanforderungen
442 Werkstattgeschäft	491 Abgasmessung in der Motoren-Entwicklung	299 Dimensionen der Diesel-Einspritztechnik
446 Diagnose in der Werkstatt	493 Abgasuntersuchung (Trübungsmessung)	307 Dieseleinspritzung ist Präzisionstechnik
448 Prüf- und Testgeräte	494 Sachwortverzeichnis	317 Kavitation im Hochdruck-Kraftstoffsystem
450 Einspritzpumpen-Prüfstände	494 Sachworte	356 Elektronik ... woher kommt der Begriff?
452 Prüfung von Reiheneinspritzpumpen	499 Abkürzungen	373 Injektormengenabgleich
456 Prüfung von kanten-gesteuerten Verteiler-einspritzpumpen	Redaktionelle Kästen	377 Race-Trucks
460 Düsenprüfung	37 Größenordnungen der Einspritzung	382 Regeln und Steuern
462 Abgasemission	40 M-Verfahren	402 Motorprüfstand
462 Übersicht	41 Kraftstoffverbrauch in der Praxis	411 Von Steuergeräten wird viel verlangt
462 Hauptbestandteile	46 Kenngrößen von Kraftstoffen	441 Weltweiter Service
464 Nebenbestandteile (Schadstoffe)	81 Diesel-Einspritz-Geschichte(n)	465 Treibhauseffekt
466 Abgasgesetzgebung	91 Flugzeug-Dieselmotoren der 1920er- und 1930er-Jahre	480 Ozon und Smog
466 Übersicht	109 Reiheneinspritzpumpen-Geschichte(n)	
468 CARB-Gesetzgebung (Pkw/LDT)	113 Dieselrekorde 1978	
472 EPA-Gesetzgebung (Pkw/LDT)	125 Regler-Geschichte(n)	
474 EU-Gesetzgebung (Pkw/LDT)	172 Off-Highway-Anwendungen	
476 Japan-Gesetzgebung (Pkw/LDT)	175 Dieselrekorde 1972	
477 USA-Gesetzgebung (schwere Nkw)	177 Stammbaum der mechanisch geregelten Verteilereinspritzpumpen von Bosch	
478 EU-Gesetzgebung (schwere Nkw)	206 Messgrößen am Dieselmotor	

 Autoren
Einsatzgebiete**der Dieselmotoren**

Dipl.-Ing. Joachim Lackner,
Dr.-Ing. Herbert Schumacher,
Dipl.-Ing. (FH) Hermann Grieshaber.

Grundlagen des Dieselmotors

Dr.-Ing. Thorsten Raatz,
Dipl.-Ing. (FH) Hermann Grieshaber.

Kraftstoffe

Dr. rer. nat. Jörg Ullmann.

Systeme**zur Füllungssteuerung**

Dr.-Ing. Thomas Wintrich,
Dr.-Ing. Michael Durst
(Filterwerk Mann + Hummel,
Ludwigsburg),
Dipl.-Betriebsw. Meike Keller.

**Grundlagen
der Diesel-einspritzung**

Dipl.-Ing. Jens Olaf Stein,
Dipl.-Ing. (FH) Hermann
Grieshaber.

Kraftstoffversorgung

Dipl.-Ing. (FH) Rolf Ebert,
Dr.-Ing. Gunnar-Marcel Klein
(Filterwerk Mann + Hummel,
Ludwigsburg),
Dipl.-Betriebsw. Meike Keller,
Ing. grad. Peter Schelhas,
Dipl.-Ing. Klaus Ortner,
Dr.-Ing. Ulrich Projahn.

**Reiheneinspritzpumpen
und ihre Regler**

Henri Bruognolo,
Dr.-Ing. Ernst Ritter.

**Kantengesteuerte
Verteilereinspritzpumpen und
ihre Aufschaltgruppen**

Dipl.-Ing. (FH) Helmut Simon.

**Magnetventilgesteuerte
Verteilereinspritzpumpen**

Dipl.-Ing. Johannes Feger,
Dr. rer. nat. Dietmar Ottenbacher.

Einzeleinspritzpumpen

Dr. techn. Theodor Stipek.

**Unit Injector
und Unit Pump Systeme**

Dipl.-Ing. Roger Potschin,
Dipl.-Ing. (HU) Carlos Alvarez-
Avila,
Dr.-Ing. Ulrich Projahn,
Dipl.-Ing. Nestor Rodriguez-
Amaya.

Common Rail

Dipl.-Ing. Felix Landhäußer,
Dr.-Ing. Ulrich Projahn,
Dipl.-Ing. Thilo Klam,
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Rettich,
Dr. techn. David Holzer,
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Koch,
Dr.-Ing. Patrick Mattes,
Dipl.-Ing. Werner Brühmann,
Dipl.-Ing. Sandro Soccol,
Ing. Herbert Strahberger,
Ing. Helmut Sattmann.

Einspritzdüsen und Düsenhalter

Dipl.-Ing. Thomas Kügler.

Hochdruckverbindungen

Kurt Sprenger.

Starthilfesysteme

Dr. rer. nat. Wolfgang Dreßler.

Elektronische Dieselregelung

Dipl.-Ing. Felix Landhäußer,
Dr.-Ing. Andreas Michalske,
Dipl.-Ing. (FH) Mikel Lorente
Susaeta,
Dipl.-Ing. Martin Grosser,
Dipl.-Inform. Michael Heinzel-
mann,
Dipl.-Ing. Johannes Feger,
Dipl.-Ing. Lutz-Martin Fink,
Dipl.-Ing. Wolfram Gerwing,
Dipl.-Ing. (BA) Klaus Grabmaier,
Dipl.-Math. techn. Bernd Illig,
Dipl.-Ing. (FH) Joachim Kurz,
Dipl.-Ing. Rainer Mayer,
Dr. rer. nat. Dietmar Ottenbacher,
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Werner,
Dipl.-Ing. Jens Wiesner,
Dr. Ing. Michael Walther.

Sensoren

Dipl.-Ing. Joachim Berger.

Diagnose

Dr.-Ing. Günter Driedger,
Dr. rer. nat. Walter Lehle,
Dipl.-Ing. Wolfgang Schauer.

Werkstatt-Technik

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stephan
Sohnle,
Dipl.-Ing. Rainer Rehage,
Rainer Heinzmann,
Rolf Wörner,
Günter Mauderer,
Hans Binder.

**Innermotorische
Emissionsminderung**

Dipl.-Ing. Jens Olaf Stein.

Abgasnachbehandlung

Dr. rer. nat. Norbert Breuer,
Priv.-Doz. Dr.-Ing. Johannes
K. Schaller,
Dr. rer. nat. Thomas Hauber,
Dr.-Ing. Ralf Wirth,
Dipl.-Ing. Stefan Stein.

Abgasgesetzgebung

Dr.-Ing. Stefan Becher,
Dr.-Ing. Torsten Eggert.

Abgas-Messtechnik

Dipl.-Ing. Andreas Kreh,
Dipl.-Ing. Bernd Hinner,
Dipl.-Ing. Rainer Pelka

sowie die Redaktion in
Zusammenarbeit mit den
zuständigen Fachabteilungen
unseres Hauses.

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