

Inhalt

Grundlagen der Physik

Größen und Einheiten	22
SI-Einheiten	22
Gesetzliche Einheiten	23
Nicht mehr anzuwendende Einheitensysteme	23
Größen und Einheiten Umrechnung von Einheiten	24 29
Grundgleichungen der Mechanik	39
Formelzeichen und Einheiten	39
Geradlinige Bewegung und Drehbewegung	39
Wurfgesetze	40
Freier Fall	40
Trägheitsmomente	41
Kraftübersetzung	42
Reibung	42
Schwingungen	44
Formelzeichen und Einheiten	44
Begriffe	44
Schwingungsminderung	46
Modalanalyse	48
Technische Optik	49
Lichttechnische Größen und Einheiten	49
Elektromagnetische Strahlung	49
Geometrische Optik	50
Komponenten	50
Lichtquellen	51
Licht und Physiologie des Sehens	52
Lasertechnik	53
Lichtwellenleiter	53
Anzeigeelemente	55
Akustik	56
Größen und Einheiten	56
Allgemeine Begriffe	56
Messgrößen für Geräuschemissionen	57
Geräuschmessungen und Grenzwerte bei Kfz	58
Messgrößen für Geräuschimmissionen (Lärmschutz)	59
Subjektive Geräuschbewertung	60
Technische Akustik	61
Hydrostatik	62
Formelzeichen und Einheiten	62
Dichte und Druck	62
Auftrieb	62
Strömungsmechanik	63
Formelzeichen und Einheiten	63
Grundlagen	63
Kontinuitätsgleichung	64

Bernoulli-Gleichung	64
Ausfluss aus Druckbehälter	64
Widerstand umströmter Körper	65
Wärme	66
Formelzeichen und Einheiten	66
Wärmeinhalt	66
Wärmeübertragung	66
Technische Temperaturmessung	68
Thermodynamik	69
Zustandsänderung bei Gasen	69
Elektrotechnik	70
Größen und Einheiten	70
Elektromagnetische Felder	70
Elektrisches Feld	71
Gleichstrom	72
Gleichstromkreise	73
Wechselstrom	75
Wechselstromkreise	75
Drehstrom	77
Magnetisches Feld	77
Ferromagnetische Werkstoffe	79
Der magnetische Kreis	80
Magnetisches Feld und elektrischer Strom	81
Elektrische Effekte in metallischen Leitern	83
Gas- und Plasmaentladung	85
Elektronik	86
Grundlagen der Halbleitertechnik	86
Diskrete Halbleiterbauelemente	88
Monolithisch integrierte Schaltungen	92
Schicht- und Hybridschaltungen, MCM	97
Leiterplattentechnik, SMT	99
Mikromechanik	100
Analog/Digital-Wandlung	102
Mechatronik	105
Mechatronische Systeme und Komponenten	105
Entwicklungsmethodik	106
Ausblick	108
Sensoren	110
Grundlagen	110
Positionssensoren	115
Drehzahl-/Geschwindigkeits- sensoren	136
Beschleunigungs- und Vibrations- sensoren	141
Drucksensoren	144
Durchflussmesser	148
Gassensoren, Konzentrations- sonden	151
Temperatursensoren	154
Kraft- und Drehmomentsensoren	157

Optoelektronische Sensoren	164
Ausblick	171
Aktoren	172
Aufgabe	172
Elektromechanische Aktoren	172
Kenndaten von Aktoren	178
Elektrische Maschinen	181
Wirkungsweise	181
Gleichstrommaschinen	181
Drehstrommaschinen	182
Einphasen-Wechselstrom- maschinen	184
Nennbetriebsarten elektrischer Maschinen	184
Schutzarten elektrischer Maschinen	185
Mathematik und Methoden	
Mathematik	186
Mathematische Zeichen	186
Häufig gebrauchte Zahlen	186
Zahlensysteme	186
Normzahlen	187
Winkelfunktionen	188
Häufig gebrauchte Gleichungen	189
Gleichungen für das ebene und sphärische Dreieck	189
Inhalt von Flächen	190
Inhalt und Oberfläche von Körpern	191
Finite-Elemente-Methode (FEM)	192
Was ist FEM?	192
Einsatzgebiete der FEM	193
Elemente der FEM	196
Modellierung und Ergebnisauswertung	198
FEM-Anwendungsbeispiele	198
Qualität	208
Qualitätsmanagement (QM)	208
Prüfmittel	211
Zuverlässigkeit	212
Technische Statistik	215
Aufgabe der Statistik	215
Merkmalsarten	215
Darstellung von Messwerten	216
Auswertung von Messreihen	218
Die Weibull-Verteilung von Lebensdauern	220
Statistische Auswertung von Prüfergebnissen	221
Grundbegriffe der Messtechnik	223
Regelungs- und Steuerungstechnik	225
Begriffe und Definitionen	225
Regelungsverfahren	227

Stoffkunde	
Chemische Elemente	230
Bezeichnungen	230
Periodensystem der Elemente	233
Stoffe	234
Stoffliche Begriffe	234
Stoffkenngrößen	234
Eigenschaftswerte fester Stoffe	236
Eigenschaftswerte flüssiger Stoffe	240
Eigenschaftswerte Wasserdampf	241
Eigenschaftswerte gasförmiger Stoffe	242
Werkstoffe	243
Werkstoffgruppen	243
EN-Normen der Metalltechnik	247
Eigenschaftswerte metallischer Werkstoffe	252
Guss- und Stahlwerkstoffe	252
Karosseriebleche	256
Nichteisenmetalle, Schwermetalle	257
Nichteisenmetalle, Leichtmetalle	258
Sintermetalle	259
Magnetwerkstoffe	262
Lote	271
Elektrotechnische Werkstoffe	274
Isolierstoffe	275
Eigenschaftswerte nichtmetallischer Werkstoffe	276
Keramische Werkstoffe	276
Schichtpressstoffe	278
Kunststoff-Formmassen	279
Kunststoff-Kurzzeichen mit chemischer Bezeichnung und Handelsnamen	286
Fahrzeuglacke	288
Korrosion und Korrosionsschutz	290
Korrosionsvorgänge	290
Phänomenologie der Korrosion	292
Korrosionsprüfungen	293
Korrosionsschutz	296
Schichtsysteme	299
Beschichtungen	299
Diffusionsschichten	303
Konversionsschichten	303
Tribologie	304
Aufgabe und Zielsetzung	304
Definitionen	304
Tribologisches System	305
Verschleißarten	305
Verschleißerscheinungsform	306
Verschleißmechanismen	306
Verschleißmessgrößen	306
Tribologische Schadensanalyse	306
Tribologische Prüfmethoden	307
Verschleißreduzierung	307

Schmierstoffe	309
Begriffe und Definitionen	309
Motorenöle	313
Getriebeöle	316
Schmieröle	317
Schmierfette	317
Kraftstoffe	320
Kenngrößen	320
Ottokraftstoffe	320
Kraftstoffnormen	321
Dieselkraftstoff	324
Alternative Kraftstoffe	327
Eigenschaftswerte flüssiger Kraft- stoffe und Kohlenwasserstoffe	331
Eigenschaftswerte gasförmiger Kraftstoffe und Kohlenwasser- stoffe	332
Betriebsstoffe	333
Bremsflüssigkeiten	333
Kühlerflüssigkeiten	335
Benennung von Chemikalien	336

Maschinenelemente

Reibschlussverbindungen	342
Grundlagen	342
Pressverbindung (Zylindrischer Pressverband)	342
Kegelverbindung (Konischer Pressverband)	345
Spannelementverbindungen	345
Klemmverbindungen	347
Keilverbindungen	347
Formschlussverbindungen	348
Grundlagen	348
Passfeder- und Scheibenfeder- verbindungen	348
Profilwellenverbindungen	350
Bolzen- und Stiftverbindungen	350
Schraubenverbindungen	352
Formelzeichen und Einheiten	352
Grundlagen	353
Gewinde	353
Festigkeitsklassen	353
Verspannen von Schrauben- verbindungen	354
Schraubenkräfte und Schrauben- momente	355
Auslegung von Schrauben- verbindungen	357
Schraubensicherungen	359
Gewindeauswahl	360
Federn	362
Formelzeichen und Einheiten	362
Aufgaben	362

Kennlinie, Arbeit und Dämpfung	362
Federschaltungen	363
Metallfedern	364
Gleitlager	368
Merkmale	368
Hydrodynamische Gleitlager	368
Sintermetall-Gleitlager	373
Trockengleitlager	374
Wälzlager	377
Anwendung	377
Allgemeine Grundlagen	377
Auswahl der Wälzlager	378
Berechnung der Tragfähigkeit	380
Zahnräder und Verzahnungen	382
Größen und Einheiten	382
Definitionen	383
DIN-Zahnradqualitäten	385
Profilverschiebungsfaktor	386
Starterverzahnungen	386
Amerikanische Zahnräder	387
Tragfähigkeitsberechnung	388
Berechnung der Zähne auf Biegung bzw. Zahnbruch	390
Zahnrad-Werkstoffe	391
Riementriebe	392
Kraftschlüssige Riementriebe	392
Formschlüssige Riementriebe	396
Kettenantriebe	400
Übersicht	400
Kettenbauformen	400
Kettenräder	402
Kettenspann- und Kettenführungs- elemente	403
Fertigungsverfahren	
Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe	404
Härten	404
Bainitisieren	406
Anlassen	406
Vergüten	407
Thermochemische Behandlungen	407
Glühen	409
Härte	410
Härtemessung	410
Messverfahren	410
Toleranzen	415
Zusammenhänge	415
ISO-System für Grenzabmaße und Passungen	415
Form- und Lagetoleranzen	415
Gestaltsabweichungen	416
Oberflächenkenngrößen	416

Blechbearbeitung	418
Tiefziehtechnik	418
Lasertechnik	420
Verbindungstechnik	421
Schweißtechnik	421
Löttechnik	423
Klebtechnik	424
Niettechnik	425
Stanznieten	425
Haft- und Klemmtechnik (Druckfügen)	427
Schnappverbindungen an Kunststoffteilen	428

Einflüsse auf Kraftfahrzeuge

Dynamik der Kraftfahrzeuge	430
Fahrzeuglängsdynamik	430
Bodenhaftung	435
Antreiben und Bremsen	436
Vorgänge: Reaktion, Bremsen und Anhalten	438
Überholen	440
Fahrzeugdynamik	442
Kurvenverhalten	447
Fahrdynamik – Prüfprozeduren nach ISO	448
Spezielle Fahrdynamik für Nkw	453
Anforderungen an Ackerschlepper	456
Klimabeanspruchung der Kfz-Ausrüstung	458
Klimatische Umwelt-Einfluss- größen	458
Simulation im Prüflabor	458

Verbrennungsmotoren

Verbrennungsmotoren	460
Arbeitsweise und Systematik	460
Kreisprozesse	461
Hubkolbenmotor mit innerer Verbrennung	463
Arbeitsweise	463
Bauformen	466
Definitionen	467
Triebwerksfunktion und -dynamik	468
Massenausgleich des Hubkolbenmotors	471
Hauptbauteile des Hubkolbenmotors	476
Gaswechsel	482
Variable Ventilsteuerzeiten	486
VALVETRONIC	488
Aufladeverfahren	490

Beurteilung der Gaswechsel- organe	494
Kühlung	495
Schmierung	495
Ottomotor	496
Gemischbildung	497
Zündung	497
Lastregelung	500
Leistungsausbeute und Wirtschaftlichkeit	500
Dieselmotor	501
Gemischbildung	501
Diesel-Brennverfahren	502
Verbrennungsablauf	505
Hybridmotoren	507
Ladungsschichtung	507
Vielstoffmotoren	507
Erfahrungswerte und Berechnungs- unterlagen	508
Vergleiche	508
Motorleistung, Luftzustand	510
Leistungsdefinition	511
Berechnung	512
Hubkolbenmotor mit äußerer Verbrennung (Stirlingmotor)	520
Arbeitsprozess und Wirkungsgrad	520
Ausführung und Betriebsverhalten	521
Kreiskolbenmotor	522
Aufbau und Arbeitsweise	522
Eigenschaften des Kreiskolben- motors	525
Gasturbine	526
Arbeitsweise, Vergleichsprozess und Wirkungsgrad	526
Motorperipherie	
Kühlung des Motors	528
Luftkühlung	528
Wasserkühlung	528
Ladeluftkühlung	532
Öl- und Kraftstoffkühlung	533
Kühlmodultechnik	534
Kühlsystemtechnik	535
Intelligentes Thermomanagement	535
Abgaskühlung	537
Schmierung des Motors	538
Druckumlaufschmierung	538
Komponenten	538
Luftfiltration	541
Luftverunreinigungen	541
Luftfilter	541
Aufladegeräte für Verbrennungs- motoren	544
Mechanische Lader	544

Druckwellenlader	546
Abgasturbolader	548
Mehrstufige Aufladung	553
Beschleunigungshilfen	554
Emissionsminderungssysteme	556
Abgasrückführungssystem	556
Sekundärlufteinblasung	556
Kraftstoffverdunstungs-Rückhalte- system	557
Kurbelgehäuseentlüftung	558
Abgasanlage	560
Aufbau und Aufgaben	560
Krümmmer	561
Katalysator	561
Partikelfilter	562
Schalldämpfer	563
Verbindungselemente	564
Akustische Abstimmeelemente	565

Abgas- und Diagnosegesetzgebung

Schadstoffemission	566
Verbrennungsprodukte	566
Eigenschaften von Abgas- bestandteilen	566
Abgasgesetzgebung	568
Übersicht	568
CARB-Gesetzgebung (Pkw/LDT)	570
EPA-Gesetzgebung (Pkw/LDT)	573
EU-Gesetzgebung (Pkw/Infz)	575
Japan-Gesetzgebung (Pkw/LDT)	578
USA-Gesetzgebung (schwere Nkw)	579
EU-Gesetzgebung (schwere Nkw)	580
Japan-Gesetzgebung (schwere Nkw)	581
USA-Testzyklen für Pkw und LDT	582
Europäischer Testzyklus für Pkw und LDT	584
Japan-Testzyklus für Pkw und LDT	585
Testzyklen für schwere Nkw	585
Abgas-Messtechnik	588
Abgasprüfung auf Rollenprüfständen	588
Abgas-Messgeräte	591
Dieselrauchkontrolle (Trübungsmessung)	595
Verdunstungsprüfung	596
Diagnose	598
Einführung	598
Überwachung im Fahrbetrieb (On-Board-Diagnose)	598
On-Board-Diagnose (OBD)	600

Steuerung des Ottomotors	
Aufgabe der Motorsteuerung	608
Zylinderfüllung	609
Bestandteile	609
Steuerung der Luftfüllung	610
Komponenten des Luftsystems	611
Kraftstoffversorgung	612
Kraftstoffförderung bei Saugrohr- einspritzung	612
Kraftstoffförderung bei Benzin- Direkteinspritzung	613
Hochdruckpumpen für BDE	615
Weitere Komponenten der Kraftstoffförderung	618
Gemischbildung	625
Grundlagen	625
Gemischbildungssysteme	626
Vergaser	627
Saugrohreinspritzung (Äußere Gemischbildung)	630
Benzin-Direkteinspritzung (Innere Gemischbildung)	632
Gemischbildungskomponenten	634
Zündung	638
Grundlagen	638
Zündzeitpunkt	639
Zündsysteme	643
Zündungskomponenten	645
Motormanagement Motronic	654
Aufgabe	654
Systemübersicht	654
Motronic-Ausführungen	655
Ältere Einspritzsysteme	662
Überblick	662
Mono-Jetronic	662
K-Jetronic	664
KE-Jetronic	666
L-Jetronic	668
LH-Jetronic	670
Ältere Spulen-Zündsysteme	672
Konventionelle	
Spulenzündung (SZ)	672
Transistorzündung (TZ)	674
Elektronische Zündung (EZ, VZ)	676
Hochspannungs- Kondensatorzündung (HKZ)	677
Schadstoffminderung beim Ottomotor	678
Motorische Maßnahmen	678
Reduzierung außermotorischer Störeinflüsse	681
Katalytische Abgasnachbehandlung	681

Beeinflussung des Kraftstoffverbrauchs durch Maßnahmen am Fahrzeug	687
Alternativer Ottomotorbetrieb	
Autogasbetrieb	688
Anwendung	688
Autogassystem	689
Erdgasbetrieb	691
Anwendung	691
Erdgassystem	691
Alkoholbetrieb	693
Anwendung	693
System	693
Wasserstoffbetrieb	694
Anwendung	694
Wasserstoffsystem	695
Steuerung des Dieselmotors	
Kraftstoffversorgung (Niederdruckteil)	696
Einspritzsystem Diesel	696
Komponenten der Diesel-Kraftstoffversorgung	698
Diesel-Einspritzsysteme	702
Übersicht	702
Reiheneinspritzpumpe	705
Hubschieber-Reiheneinspritzpumpe	713
Verteilereinspritzpumpe	714
Zeitgesteuerte Einzelpumpensysteme	720
Common Rail System	724
Einspritzsystem-Komponenten	727
Starthilfesysteme	733
Glühsysteme	733
Schadstoffminderung beim Dieselmotor	736
Motorische Maßnahmen	736
Abgasnachbehandlung	736
Alternative Antriebe	
Hybridantriebe	744
Antriebskonzepte	744
Hybridstrategien	747
Batterien	751
Brennstoffzellen	752
Ausführungen	752
Brennstoffaufbereitung	752
Thermodynamik und Kinetik	753
Brennstoffzellen im Kfz	755

Triebstrang	
Triebstrang	756
Größen und Einheiten	756
Aufgabe	756
Auslegung	756
Triebstrangvarianten	757
Elemente des Triebstrangs	757
Anfahrelemente	758
Mehrstufengetriebe	760
Handschaltgetriebe	761
Automatische Getriebe	763
Elektronische Getriebesteuerung	767
Stufenlose Getriebe CVT	769
Achsantrieb	770
Ausgleichsgetriebe	772
Allradantrieb und Verteilergetriebe	773
Fahrwerk	
Federung	774
Schwingungsarten	774
Geregelte Federungssysteme	776
Aktive Federung	778
Schwingungsdämpfer	780
Schwingungstilger	781
Federungselemente	782
Radaufhängung	784
Kinematik	784
Elastokinematik	785
Grundtypen und Eigenschaften von Radaufhängungen	786
Räder	788
Räder für Pkw	788
Räder für Nfz	794
Reifen	796
Reifengruppen	796
Reifenbauart	796
Reifenkennzeichnung	798
Reifenanwendung	801
Kraftübertragungseigenschaften von Reifen	802
Reifendruckkontrollsystem	810
Lenkung	812
Anforderungen an Lenkanlagen	812
Lenkverhalten	812
Bauformen der Lenkgetriebe	813
Lenkinematik	813
Gliederung von Lenkanlagen	814
Hydraulische Hilfskraftlenkung	814
Elektrische Hilfskraftlenkung	815
Aktivlenkung	817
Hilfskraftlenkung für Nutzfahrzeuge	818

Fahrsicherheitssysteme	
Bremssysteme	820
Begriffe, Grundlagen	820
Gesetzliche Vorschriften	825
Aufbau und Gliederung einer	
Bremsanlage	828
Bremsanlagenauslegung	831
Bremskreisaufteilungen	832
Bremsanlagen für Pkw	
und leichte Nfz	833
Übersicht	833
Bremskraftverstärker	833
Hauptbremszylinder	835
Bremskraftbegrenzer	836
Scheibenbremsen	837
Trommelbremsen	838
Fahrstabilisierungssysteme für Pkw	841
Antiblockiersysteme (ABS)	841
Antriebsschlupfregelung (ASR)	849
Elektronisches Stabilitäts-	
Programm (ESP) für Pkw	852
Zusatzfunktionen	
(automatische Bremsfunktionen)	862
Elektrohydraulische Bremse SBC	866
Aufgabe und Funktion	866
Aufbau	868
Arbeitsweise	868
Bremsanlagen für Nfz >7,5 t	
Gesamtgewicht	870
Systematik und Ausführung	870
Luftbeschaffung und -aufbereitung	871
Übertragungseinrichtung	875
Radbremsen	880
Feststellbremsanlage	886
Dauerbremsanlagen	886
Fahrstabilisierungssysteme für Nfz	892
Antiblockiersystem (ABS)	892
Antriebsschlupfregelung (ASR)	896
Elektronisches Stabilitäts-	
Programm (ESP) für Nfz	898
Elektronisch geregeltes	
Bremssystem (EBS)	903
Aufgabe	903
Systemaufbau	903
EBS-Komponenten	904
Ablauf einer elektropneumatischen	
Bremsung (Prinzip)	906
Regelungs- und Management-	
funktionen	907
Überwachungs- und Diagnose-	
funktionen	908
Elektronisches Nfz-Bremsmanage-	
ment als Plattform für Fahrer-	
assistenzsysteme	910

Elektronisches Basisbremssystem	910
Subsysteme	911
Fahrzeugaufbau	
Systematik der Straßenfahrzeuge	918
Klasseneinteilung nach ECE	919
Klasseneinteilung nach USA	919
Fahrzeugaufbau Pkw	920
Hauptabmessungen	920
Formgestaltung	922
Aerodynamik	922
Aeroakustik	924
Karosserie-Rohbau	925
Karosserie-Werkstoffe	926
Karosserie-Oberfläche	928
Karosserie-Ausstattung	928
Sicherheit	930
Fahrzeugaufbau Nkw	934
Nutzkraftwagen	934
Transporter	934
Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen	935
Omnibusse	937
Passive Sicherheit bei Nkw	939
Lichttechnik	940
Aufgaben	940
Vorschriften und Ausrüstung	940
Definitionen und Begriffe	942
Hauptscheinwerfer, europäisches System	943
Hauptscheinwerfer, Vorschriften Europa	954
Hauptscheinwerfer, USA	956
Hauptscheinwerfer, Vorschriften USA	957
Leuchtweiteneinstellung der Scheinwerfer, Europa	958
Scheinwerferreinigung	959
Nebelscheinwerfer	960
Zusatz-Fernscheinwerfer	961
Leuchten	961
Blinkanlage	964
Leuchten für Fahrzeugbegrenzung	965
Parkleuchten	966
Kennzeichenleuchte	966
Bremsleuchten	967
Nebelschlussleuchten	967
Rückfahrcheinwerfer	968
Tagfahrleuchten/Tagfahrlicht	968
Weitere lichttechnische Geräte	969
Kraftfahrzeuglampen	969

Glasscheiben	972
Werkstoff Glas	972
Automobilverglasung	973
Funktionsverglasungen	974
Scheibenreinigung	976
Front-Wischeranlagen	976
Heck-Wischeranlagen	979
Scheinwerfer-Reinigungsanlagen	980
Antriebsmotoren	980
Waschanlagen	981
Heizung und Klimatisierung des Fahrgastraums	982
Aufgabe	982
Anlagen mit motorabhängiger Heizung	982
Klimaanlagen	983
Motorunabhängige Heizungen	988
Innenraumfilter für Pkw	991
Autoelektrik	
Bordnetze	992
Elektrische Energieversorgung im Pkw	992
Elektrisches Energiemanagement	995
Zwei-Batterien-Bordnetz	996
Bordnetze für Nkw	997
Starterbatterien	999
Drehstromgenerator	1008
Startanlagen	1018
Anforderungen	1018
Einflussgrößen	1018
Starter	1018
Starteraufbau und Funktion	1019
Ansteuerung des Starters	1022
Schaltzeichen der Kraftfahrzeug- elektrik	1024
Schaltzeichen, allgemein	1024
Schaltpläne	1029
Stromlaufpläne	1029
Abschnittsbezeichnungen und Gerätezuordnung	1030
Anschlussplan in aufgelöster Darstellung	1030
Wirkschartpläne	1031
Klemmenbezeichnungen	1033
Kabelbäume und Steckverbin- dungen	1035
Kabelbäume	1035
Steckverbindungen	1037
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Funkentstörung	1040
Anforderungen	1040
Störquellen	1040
Störsenken	1043

Störeinkopplung	1044
Elektrostatische Entladungen	1046
Messtechnik	1046
Vorschriften und Normen	1047
Fahrzeugsicherungssysteme	
Schließsysteme	1048
Aufgabe, Struktur, Arbeitsweise	1048
Mechanisches Schließsystem	1049
Open by wire	1050
Elektrisches Schließsystem	1051
Zentralverriegelung	1052
Elektronische Wegfahrsperre	1053
Comfort Entry/Go-System	1053
Diebstahl-Alarmanlagen	1055
Vorschriften	1055
Systemaufbau	1055
Akustische Signalgeräte	1057
Anwendung	1057
Horn	1057
Fanfare	1057
Sicherheit und Komfort	
Insassenschutzsysteme	1058
Sicherheitsgurte und Gurtstraffer	1058
Frontairbag	1060
Seitenairbag	1063
Komponenten	1063
Überrollschutzsysteme	1067
Weiterentwicklung	1067
Fensterantriebe	1070
Fensterantriebsmotoren	1070
Fensterantriebssteuerung	1070
Dachantriebe	1071
Komfort- und Sicherheitsfunktionen im Fahrzeuginnenraum	1072
Elektrische Sitzverstellung	1072
Elektrische Lenkradverstellung	1073
Multi purpose actuator	1073
Fahrerassistenzsysteme	1074
Adaptive Cruise Control (ACC)	1079
Aufbau und Funktion	1079
Regelalgorithmen	1081
Einsatzbereich	1083
Ausblick	1083
Night Vision	1084
Information und Kommunikation	
Datenverarbeitung im Kfz	1086
Anforderungen	1086
Steuergerät	1087

Architektur	1087
CARTRONIC®	1088
Vernetzung im Kfz	1092
Systemübergreifende Funktionen	1092
Anforderungen an Bussysteme	1093
Klassifizierung von Bussystemen	1095
Einsatzgebiete im Kfz	1095
Kopplung von Netzwerken	1097
Beispiel	1097
Instrumentierung	1098
Informations- und	
Kommunikationsbereiche	1098
Fahrerinformationssysteme	1098
Kombiinstrumente (KI)	1099
Display-Ausführungen	1102
EG-Kontrollgerät	1104
Gesetzliche Vorschriften	1104
Ausführungen	1104
Einparksysteme	1106
Einparkhilfe mit	
Ultraschallsensoren	1106
Weitere Entwicklungsschritte	1109
Autoradio	1110
Rundfunkempfänger	1110
Konventionelle Empfänger	1110
Digitale Empfänger (DigiCeiver)	1111
Empfangsqualität	1112
Empfangsverbesserung	1112
Zusatzeinrichtungen	1114
Autoantennen	1115
Navigationssysteme	1116
Ortung	1116
Zielauswahl	1116
Routenberechnung	1116
Zielführung	1117
Kartendarstellung	1117
Straßenplanspeicher	1117
Verkehrstelematik	1118
Übertragungswege	1118
Standardisierung	1118
Referenzierung	1118
Selektion	1118
Decodierung von	
Verkehrsmeldungen	1118
Dynamische Zielführung	1119
Off-Board-Navigation	1119
Informationserfassung	1119
Entwicklungsmethoden und Verfahren	
Methoden und Werkzeuge	1120
Aufgabe und Anforderungen	1120
Modellbasierte Entwicklung	
von Fahrzeugfunktionen	1120

Software-Architektur und standardisierte Software-Komponenten	1122
Modellierung und Simulation von Software-Funktionen	1122
Rapid-Prototyping von Software-Funktionen	1123
Design und Implementierung von Software-Funktionen	1126
Integration und Test von Software und elektronischen Steuergeräten	1126
Kalibrierung von Software-Funktionen	1128
Sounddesign	1130
Definition	1130
Realisierung	1130
Fahrzeug-Windkanäle	1134
Anwendung	1134
Aerodynamische Kenngrößen	1134
Windkanalausführungen	1135

Werkstatt-Technik

Fahrzeugsystemtest	1140
Werkstattausrüstung	1140
Systemtest mit dem KTS	1141
Motor-Prüftechnik	1143
Elektrikprüfungen	1144
Prüfen und Laden von Starterbatterien	1144
Prüftechnik für Generatoren	1146
Prüftechnik für Starter	1147
Scheinwerfereinstellung	1148
Scheinwerfereinstellung, Europa	1148
Scheinwerfereinstellung, USA	1151
Prüfen von Diesel-Einspritzpumpen	1152
Prüfung auf Prüfständen	1152
Prüfung im Fahrzeug	1155
Bremsenprüfung	1156
Bremsprüfstände	1156
Abgasuntersuchung (AU)	1158
Vorschriften	1158
Prüfablauf	1158
Messgeräte	1159

Anhang

Nationalitätszeichen	1160
Alphabete und Zahlen	1162
Sachwortverzeichnis	1164
Abkürzungen	1182