



BOSCH

Kraftfahr- technisches Taschenbuch

Inhalt

Grundlagen der Physik

Größen und Einheiten	22
SI-Einheiten	22
Gesetzliche Einheiten	23
Nicht mehr anzuwendende	
Einheitensysteme	23
Größen und Einheiten	24
Umrechnung von Einheiten	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	
Geräuschmissionen	
(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	Stoffkunde	
Ausblick	171	Chemische Elemente	230
Aktoren	172	Bezeichnungen	230
Aufgabe	172	Periodensystem der Elemente	233
Elektromechanische Aktoren	172	Stoffe	234
Kenndaten von Aktoren	178	Stoffliche Begriffe	234
Elektrische Maschinen	181	Stoffkenngrößen	234
Wirkungsweise	181	Eigenschaftswerte fester Stoffe	236
Gleichstrommaschinen	181	Eigenschaftswerte flüssiger Stoffe	240
Drehstrommaschinen	182	Eigenschaftswerte Wasserdampf	241
Einphasen-Wechselstrom-		Eigenschaftswerte gasförmiger	
maschinen	184	Stoffe	242
Nennbetriebsarten elektrischer		Werkstoffe	243
Maschinen	184	Werkstoffgruppen	243
Schutzarten elektrischer		EN-Normen der Metalltechnik	247
Maschinen	185	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 Prüfmethode	307
		Verschleißreduzierung	307
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		

Schmierstoffe	309	Kennlinie, Arbeit und Dämpfung	362
Begriffe und Definitionen	309	Federschaltungen	363
Motorenöle	313	Metallfedern	364
Getriebeöle	316	Gleitlager	368
Schmieröle	317	Merkmale	368
Schmierfette	317	Hydrodynamische Gleitlager	368
Kraftstoffe	320	Sintermetall-Gleitlager	373
Kenngrößen	320	Trockengleitlager	374
Ottokraftstoffe	320	Wälzlager	377
Kraftstoffnormen	321	Anwendung	377
Dieselkraftstoff	324	Allgemeine Grundlagen	377
Alternative Kraftstoffe	327	Auswahl der Wälzlager	378
Eigenschaftswerte flüssiger Kraft-		Berechnung der Tragfähigkeit	380
stoffe und Kohlenwasserstoffe	331	Zahnräder und Verzahnungen	382
Eigenschaftswerte gasförmiger		Größen und Einheiten	382
Kraftstoffe und Kohlenwasser-		Definitionen	383
stoffe	332	DIN-Zahnradqualitäten	385
Betriebsstoffe	333	Profilverschiebungsfaktor	386
Bremsflüssigkeiten	333	Starterverzahnungen	386
Kühlerflüssigkeiten	335	Amerikanische Zahnräder	387
Benennung von Chemikalien	336	Tragfähigkeitsberechnung	388
		Berechnung der Zähne	
		auf Biegung bzw. Zahnbruch	390
		Zahnrad-Werkstoffe	391
Maschinenelemente		Riementriebe	392
Reibschlussverbindungen	342	Kraftschlüssige Riementriebe	392
Grundlagen	342	Formschlüssige Riementriebe	396
Pressverbindung		Kettenantriebe	400
(Zylindrischer Pressverband)	342	Übersicht	400
Kegelverbindung		Kettenbauformen	400
(Konischer Pressverband)	345	Kettenräder	402
Spannelementverbindungen	345	Kettenspann- und Kettenführungs-	
Klemmverbindungen	347	elemente	403
Keilverbindungen	347		
Formschlussverbindungen	348	Fertigungsverfahren	
Grundlagen	348	Wärmebehandlung metallischer	
Passfeder- und Scheibenfeder-		Werkstoffe	404
verbindungen	348	Härten	404
Profilwellenverbindungen	350	Bainitisieren	406
Bolzen- und Stiftverbindungen	350	Anlassen	406
Schraubenverbindungen	352	Vergüten	407
Formelzeichen und Einheiten	352	Thermochemische Behandlungen	407
Grundlagen	353	Glühen	409
Gewinde	353	Härte	410
Festigkeitsklassen	353	Härtemessung	410
Verspannen von Schrauben-		Messverfahren	410
verbindungen	354	Toleranzen	415
Schraubenkräfte und Schrauben-		Zusammenhänge	415
momente	355	ISO-System für Grenzabmaße	
Auslegung von Schrauben-		und Passungen	415
verbindungen	357	Form- und Lagetoleranzen	415
Schraubensicherungen	359	Gestaltsabweichungen	416
Gewindeauswahl	360	Oberflächenkenngrößen	416
Federn	362		
Formelzeichen und Einheiten	362		
Aufgaben	362		

Blechbearbeitung	418	Beurteilung der Gaswechsel-	
Tiefziehtechnik	418	organe	494
Lasertechnik	420	Kühlung	495
Verbindungstechnik	421	Schmierung	495
Schweißtechnik	421	Ottomotor	496
Löttechnik	423	Gemischbildung	497
Klebertechnik	424	Zündung	497
Niettechnik	425	Lastregelung	500
Stanznieten	425	Leistungsausbeute und	
Haft- und Klemmtechnik		Wirtschaftlichkeit	500
(Druckfügen)	427	Dieselmotor	501
Schnappverbindungen		Gemischbildung	501
an Kunststoffteilen	428	Diesel-Brennverfahren	502
		Verbrennungsablauf	505
		Hybridmotoren	507
Einflüsse auf Kraftfahrzeuge		Ladungsschichtung	507
Dynamik der Kraftfahrzeuge	430	Vielstoffmotoren	507
Fahrzeuglängsdynamik	430	Erfahrungswerte und Berechnungs-	
Bodenhaftung	435	unterlagen	508
Antreiben und Bremsen	436	Vergleiche	508
Vorgänge: Reaktion, Bremsen		Motorleistung, Luftzustand	510
und Anhalten	438	Leistungsdefinition	511
Überholen	440	Berechnung	512
Fahrzeugdynamik	442	Hubkolbenmotor mit äußerer	
Kurvenverhalten	447	Verbrennung (Stirlingmotor)	520
Fahrdynamik – Prüfprozeduren		Arbeitsprozess und Wirkungsgrad	520
nach ISO	448	Ausführung und Betriebsverhalten	521
Spezielle Fahrdynamik für Nkw	453	Kreiskolbenmotor	522
Anforderungen an Ackerschlepper	456	Aufbau und Arbeitsweise	522
Klimabeanspruchung der		Eigenschaften des Kreiskolben-	
Kfz-Ausrüstung	458	motors	525
Klimatische Umwelt-Einfluss-		Gasturbine	526
größen	458	Arbeitsweise, Vergleichsprozess	
Simulation im Prüflabor	458	und Wirkungsgrad	526
Verbrennungsmotoren		Motorperipherie	
Verbrennungsmotoren	460	Kühlung des Motors	528
Arbeitsweise und Systematik	460	Luftkühlung	528
Kreisprozesse	461	Wasserkühlung	528
Hubkolbenmotor mit innerer		Ladeluftkühlung	532
Verbrennung	463	Öl- und Kraftstoffkühlung	533
Arbeitsweise	463	Kühlmodultechnik	534
Bauformen	466	Kühlsystemtechnik	535
Definitionen	467	Intelligentes Thermomanagement	535
Triebwerksfunktion und -dynamik	468	Abgaskühlung	537
Massenausgleich des		Schmierung des Motors	538
Hubkolbenmotors	471	Druckumlaufschmierung	538
Hauptbauteile des		Komponenten	538
Hubkolbenmotors	476	Luftfiltration	541
Gaswechsel	482	Luftverunreinigungen	541
Variable Ventilsteuerzeiten	486	Luftfilter	541
VALVETRONIC	488	Aufladegeräte für Verbrennungs-	
Aufladeverfahren	490	motoren	544
		Mechanische Lader	544

Druckwellenlader	546	Steuerung des Ottomotors	
Abgasturbolader	548	Aufgabe der Motorsteuerung	608
Mehrstufige Aufladung	553	Zylinderfüllung	609
Beschleunigungshilfen	554	Bestandteile	609
Emissionsminderungssysteme	556	Steuerung der Luftfüllung	610
Abgasrückführungssystem	556	Komponenten des Luftsystems	611
Sekundärlufteinblasung	556	Kraftstoffversorgung	612
Kraftstoffverdunstungs-Rückhalte-		Kraftstoffförderung bei Saugrohr-	
system	557	einspritzung	612
Kurbelgehäuseentlüftung	558	Kraftstoffförderung bei Benzin-	
Abgasanlage	560	Direkteinspritzung	613
Aufbau und Aufgaben	560	Hochdruckpumpen für BDE	615
Krümmen	561	Weitere Komponenten der	
Katalysator	561	Kraftstoffförderung	618
Partikelfilter	562	Gemischbildung	625
Schalldämpfer	563	Grundlagen	625
Verbindungselemente	564	Gemischbildungssysteme	626
Akustische Abstimmeelemente	565	Vergaser	627
		Saugrohrinspritzung	
		(Äußere Gemischbildung)	630
Abgas- und Diagnosegesetzgebung		Benzin-Direkteinspritzung	
Schadstoffemission	566	(Innere Gemischbildung)	632
Verbrennungsprodukte	566	Gemischbildungskomponenten	634
Eigenschaften von Abgas-		Zündung	638
bestandteilen	566	Grundlagen	638
Abgasgesetzgebung	568	Zündzeitpunkt	639
Übersicht	568	Zündsysteme	643
CARB-Gesetzgebung (Pkw/LDT)	570	Zündungskomponenten	645
EPA-Gesetzgebung (Pkw/LDT)	573	Motormanagement Motronic	654
EU-Gesetzgebung (Pkw/INfz)	575	Aufgabe	654
Japan-Gesetzgebung (Pkw/LDT)	578	Systemübersicht	654
USA-Gesetzgebung		Motronic-Ausführungen	655
(schwere Nkw)	579	Ältere Einspritzsysteme	662
EU-Gesetzgebung (schwere Nkw)	580	Überblick	662
Japan-Gesetzgebung		Mono-Jetronic	662
(schwere Nkw)	581	K-Jetronic	664
USA-Testzyklen für Pkw und LDT	582	KE-Jetronic	666
Europäischer Testzyklus für Pkw		L-Jetronic	668
und LDT	584	LH-Jetronic	670
Japan-Testzyklus für Pkw und LDT	585	Ältere Spulen-Zündsysteme	672
Testzyklen für schwere Nkw	585	Konventionelle	
Abgas-Messtechnik	588	Spulenzündung (SZ)	672
Abgasprüfung auf		Transistorzündung (TZ)	674
Rollenprüfständen	588	Elektronische Zündung (EZ, VZ)	676
Abgas-Messgeräte	591	Hochspannungs-	
Dieselrauchkontrolle		Kondensatorzündung (HKZ)	677
(Trübungsmessung)	595	Schadstoffminderung	
Verdunstungsprüfung	596	beim Ottomotor	678
Diagnose	598	Motorische Maßnahmen	678
Einführung	598	Reduzierung außermotorischer	
Überwachung im Fahrbetrieb		Störeinflüsse	681
(On-Board-Diagnose)	598	Katalytische	
On-Board-Diagnose (OBD)	600	Abgasnachbehandlung	681

Beeinflussung des Kraftstoffverbrauchs durch Maßnahmen am Fahrzeug	687	Triebstrang	
Alternativer Ottomotorbetrieb		Triebstrang	756
Autogasbetrieb	688	Größen und Einheiten	756
Anwendung	688	Aufgabe	756
Autogassystem	689	Auslegung	756
Erdgasbetrieb	691	Triebstrangvarianten	757
Anwendung	691	Elemente des Triebstrangs	757
Erdgassystem	691	Anfahrlemente	758
Alkoholbetrieb	693	Mehrstufengetriebe	760
Anwendung	693	Handschaltgetriebe	761
System	693	Automatische Getriebe	763
Wasserstoffbetrieb	694	Elektronische Getriebesteuerung	767
Anwendung	694	Stufenlose Getriebe CVT	769
Wasserstoffsystem	695	Achsantrieb	770
		Ausgleichsgetriebe	772
		Allradantrieb und Verteilergetriebe	773
Steuerung des Dieselmotors		Fahrwerk	
Kraftstoffversorgung (Niederdruckteil)	696	Federung	774
Einspritzsystem Diesel	696	Schwingungsarten	774
Komponenten der Diesel-Kraftstoffversorgung	698	Geregelte Federungssysteme	776
Diesel-Einspritzsysteme	702	Aktive Federung	778
Übersicht	702	Schwingungsdämpfer	780
Reiheneinspritzpumpe	705	Schwingungstilger	781
Hubschieber-Reiheneinspritzpumpe	713	Federungselemente	782
Vertellereinspritzpumpe	714	Radaufhängung	784
Zeitgesteuerte Einzelpumpensysteme	720	Kinematik	784
Common Rail System	724	Elastokinematik	785
Einspritzsystem-Komponenten	727	Grundtypen und Eigenschaften von Radaufhängungen	786
Starthilfesysteme	733	Räder	788
Glühsysteme	733	Räder für Pkw	788
Schadstoffminderung beim Dieselmotor	736	Räder für Nfz	794
Motorische Maßnahmen	736	Reifen	796
Abgasnachbehandlung	736	Reifengruppen	796
		Reifenbauart	796
Alternative Antriebe		Reifenkennzeichnung	798
Hybridantriebe	744	Reifenanwendung	801
Antriebskonzepte	744	Kraftübertragungseigenschaften von Reifen	802
Hybridstrategien	747	Reifendruckkontrollsystem	810
Batterien	751	Lenkung	812
Brennstoffzellen	752	Anforderungen an Lenkanlagen	812
Ausführungen	752	Lenkverhalten	812
Brennstoffaufbereitung	752	Bauformen der Lenkgetriebe	813
Thermodynamik und Kinetik	753	Lenkkinematik	813
Brennstoffzellen im Kfz	755	Gliederung von Lenkanlagen	814
		Hydraulische Hilfskraftlenkung	814
		Elektrische Hilfskraftlenkung	815
		Aktivlenkung	817
		Hilfskraftlenkung für Nutzfahrzeuge	818

Fahrsicherheitssysteme		Elektronisches	
Bremssysteme	820	Basisbremssystem	910
Begriffe, Grundlagen	820	Subsysteme	911
Gesetzliche Vorschriften	825		
Aufbau und Gliederungeiner			
Bremsanlage	828	Fahrzeugaufbau	
Bremsanlagenauslegung	831	Systematik der Straßenfahrzeuge	918
Bremskreisaufteilungen	832	Klasseneinteilung nach ECE	919
Bremsanlagen für Pkw		Klasseneinteilung nach USA	919
und leichte Nfz	833	Fahrzeugaufbau Pkw	920
Übersicht	833	Hauptabmessungen	920
Bremskraftverstärker	833	Formgestaltung	922
Hauptbremszylinder	835	Aerodynamik	922
Bremskraftbegrenzer	836	Aeroakustik	924
Scheibenbremsen	837	Karosserie-Rohbau	925
Trommelbremsen	838	Karosserie-Werkstoffe	926
Fahrstabilisierungssysteme für Pkw	841	Karosserie-Oberfläche	928
Antiblockiersysteme (ABS)	841	Karosserie-Ausstattung	928
Antriebsschlupfregelung (ASR)	849	Sicherheit	930
Elektronisches Stabilitäts-		Fahrzeugaufbau Nkw	934
Programm (ESP) für Pkw	852	Nutzkraftwagen	934
Zusatzfunktionen		Transporter	934
(automatische Bremsfunktionen)	862	Lastkraftwagen und Sattelzug-	
Elektrohydraulische Bremse SBC	866	maschinen	935
Aufgabe und Funktion	866	Omnibusse	937
Aufbau	868	Passive Sicherheit bei Nkw	939
Arbeitsweise	868	Lichttechnik	940
Bremsanlagen für Nfz >7,5 t		Aufgaben	940
Gesamtgewicht	870	Vorschriften und Ausrüstung	940
Systematik und Ausführung	870	Definitionen und Begriffe	942
Luftbeschaffung und -aufbereitung	871	Hauptscheinwerfer, europäisches	
Übertragungseinrichtung	875	System	943
Radbremsen	880	Hauptscheinwerfer, Vorschriften	
Feststellbremsanlage	886	Europa	954
Dauerbremsanlagen	886	Hauptscheinwerfer, USA	956
Fahrstabilisierungssysteme für Nfz	892	Hauptscheinwerfer,	
Antiblockiersystem (ABS)	892	Vorschriften USA	957
Antriebsschlupfregelung (ASR)	896	Leuchtweiteneinstellung	
Elektronisches Stabilitäts-		der Scheinwerfer, Europa	958
Programm (ESP) für Nfz	898	Scheinwerferreinigung	959
Elektronisch geregeltes		Nebelscheinwerfer	960
Bremssystem (EBS)	903	Zusatz-Fernscheinwerfer	961
Aufgabe	903	Leuchten	961
Systemaufbau	903	Blinkanlage	964
EBS-Komponenten	904	Leuchten für Fahrzeug-	
Ablauf einer elektropneumatischen		begrenzung	965
Bremung (Prinzip)	906	Parkleuchten	966
Regelungs- und Management-		Kennzeichenleuchte	966
funktionen	907	Bremsleuchten	967
Überwachungs- und Diagnose-		Nebelschlussleuchten	967
funktionen	908	Rückfahrcheinwerfer	968
Elektronisches Nfz-Bremsmanage-		Tagfahrleuchten/Tagfahrlicht	968
ment als Plattform für Fahrer-		Weitere lichttechnische Geräte	969
assistentensysteme	910	Kraftfahrzeuglampen	969

Glasscheiben	972	Störeinkopplung	1044
Werkstoff Glas	972	Elektrostatische Entladungen	1046
Automobilverglasung	973	Messtechnik	1046
Funktionsverglasungen	974	Vorschriften und Normen	1047
Scheibenreinigung	976		
Front-Wischeranlagen	976	Fahrzeugsicherungssysteme	
Heck-Wischeranlagen	979	Schließsysteme	1048
Scheinwerfer-Reinigungsanlagen	980	Aufgabe, Struktur, Arbeitsweise	1048
Antriebsmotoren	980	Mechanisches Schließsystem	1049
Waschanlagen	981	Open by wire	1050
Heizung und Klimatisierung		Elektrisches Schließsystem	1051
des Fahrgastraums	982	Zentralverriegelung	1052
Aufgabe	982	Elektronische Wegfahrsperre	1053
Anlagen mit motorabhängiger		Comfort Entry/Go-System	1053
Heizung	982	Diebstahl-Alarmanlagen	1055
Klimaanlagen	983	Vorschriften	1055
Motorunabhängige Heizungen	988	Systemaufbau	1055
Innenraumfilter für Pkw	991	Akustische Signalgeräte	1057
		Anwendung	1057
Autoelektrik		Horn	1057
Bordnetze	992	Fanfare	1057
Elektrische Energieversorgung			
im Pkw	992	Sicherheit und Komfort	
Elektrisches Energiemanagement	995	Insassenschutzsysteme	1058
Zwei-Batterien-Bordnetz	996	Sicherheitsgurte und	
Bordnetze für Nkw	997	Gurtstraffer	1058
Starterbatterien	999	Frontairbag	1060
Drehstromgenerator	1008	Seitenairbag	1063
Startanlagen	1018	Komponenten	1063
Anforderungen	1018	Überrollschutzsysteme	1067
Einflussgrößen	1018	Weiterentwicklung	1067
Starter	1018	Fensterantriebe	1070
Starteraufbau und Funktion	1019	Fensterantriebsmotoren	1070
Ansteuerung des Starters	1022	Fensterantriebssteuerung	1070
Schaltzeichen der Kraftfahrzeug-		Dachantriebe	1071
elektrik	1024	Komfort- und Sicherheitsfunktionen	
Schaltzeichen, allgemein	1024	im Fahrzeuginnenraum	1072
Schaltpläne	1029	Elektrische Sitzverstellung	1072
Stromlaufpläne	1029	Elektrische Lenkradverstellung	1073
Abschnittsbezeichnungen und		Multi purpose actuator	1073
Gerätezuordnung	1030	Fahrerassistenzsysteme	1074
Anschlussplan in aufgelöster		Adaptive Cruise Control (ACC)	1079
Darstellung	1030	Aufbau und Funktion	1079
Wirk Schaltpläne	1031	Regelalgorithmen	1081
Klemmenbezeichnungen	1033	Einsatzbereich	1083
Kabelbäume und Steckverbin-		Ausblick	1083
dungen	1035	Night Vision	1084
Kabelbäume	1035		
Steckverbindungen	1037	Information und Kommunikation	
Elektromagnetische Verträglichkeit		Datenverarbeitung im Kfz	1086
(EMV) und Funkentstörung	1040	Anforderungen	1086
Anforderungen	1040	Steuergerät	1087
Störquellen	1040		
Störsenken	1043		

Architektur	1087	Software-Architektur und standardisierte Software-Komponenten	1122
CARTRONIC®	1088	Modellierung und Simulation von Software-Funktionen	1122
Vernetzung im Kfz	1092	Rapid-Prototyping von Software-Funktionen	1123
Systemübergreifende Funktionen	1092	Design und Implementierung von Software-Funktionen	1126
Anforderungen an Bussysteme	1093	Integration und Test von Software und elektronischen Steuergeräten	1126
Klassifizierung von Bussystemen	1095	Kalibrierung von Software-Funktionen	1128
Einsatzgebiete im Kfz	1095	Sounddesign	1130
Kopplung von Netzwerken	1097	Definition	1130
Beispiel	1097	Realisierung	1130
Instrumentierung	1098	Fahrzeug-Windkanäle	1134
Informations- und Kommunikationsbereiche	1098	Anwendung	1134
Fahrerinformationssysteme	1098	Aerodynamische Kenngrößen	1134
Kombiinstrumente (KI)	1099	Windkanalausführungen	1135
Display-Ausführungen	1102		
EG-Kontrollgerät	1104	Werkstatt-Technik	
Gesetzliche Vorschriften	1104	Fahrzeugsystemtest	1140
Ausführungen	1104	Werkstattausrüstung	1140
Einparksysteme	1106	Systemtest mit dem KTS	1141
Einparkhilfe mit Ultraschallsensoren	1106	Motor-Prüftechnik	1143
Weitere Entwicklungsschritte	1109	Elektrikprüfungen	1144
Autoradio	1110	Prüfen und Laden von Starterbatterien	1144
Rundfunkempfänger	1110	Prüftechnik für Generatoren	1146
Konventionelle Empfänger	1110	Prüftechnik für Starter	1147
Digitale Empfänger (DigiCeiver)	1111	Scheinwerfereinstellung	1148
Empfangsqualität	1112	Scheinwerfereinstellung, Europa	1148
Empfangsverbesserung	1112	Scheinwerfereinstellung, USA	1151
Zusatzeinrichtungen	1114	Prüfen von Diesel-Einspritzpumpen	1152
Autoantennen	1115	Prüfung auf Prüfständen	1152
Navigationssysteme	1116	Prüfung im Fahrzeug	1155
Ortung	1116	Bremsenprüfung	1156
Zielauswahl	1116	Bremsprüfstände	1156
Routenberechnung	1116	Abgasuntersuchung (AU)	1158
Zielführung	1117	Vorschriften	1158
Kartendarstellung	1117	Prüfablauf	1158
Straßenplanspeicher	1117	Messgeräte	1159
Verkehrstelematik	1118		
Übertragungswege	1118	Anhang	
Standardisierung	1118	Nationalitätszeichen	1160
Referenzierung	1118	Alphabete und Zahlen	1162
Selektion	1118	Sachwortverzeichnis	1164
Decodierung von Verkehrsmeldungen	1118	Abkürzungen	1182
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		