

# **Betrieb und Beruf**

9 ... 48

## **Mathematik, Physik, Dokumentation, Digitaltechnik**

49 ... 118

## **Elektrotechnik, Computer-Hardware**

119 ... 186

## **Messen, Steuern, Regeln, Antriebstechnik, Automatisierung**

187 ... 296

## **Anlagen und Sicherheit**

297 ... 356

## **Arbeiten am PC, Programmierung, Programmiersprachen**

357 ... 384

## **Betriebssysteme, Anwendersoftware**

385 ... 412

## **Datenübertragung, Internet, Anhang**

413 ... 520

# Inhaltsverzeichnis

<b>Lernfelder</b>	<b>8</b>
<b>Teil B: Betrieb und Beruf</b> <b>9</b>	
Organisationsformen in Unternehmen	10
Bereiche der betrieblichen Organisation	11
Rechtsgeschäfte des Betriebes	12
Begriffe im Arbeitsrecht	13
Bestandteile eines Tarifvertrages	14
Systematisches Marketing	15
Führen von Verkaufsgesprächen	16
Präsentation durch Vortrag	17
Durchführung von Schulungen	18
Arbeiten im Team	19
Qualifikationen für elektrotechnische Arbeiten	
in Automatisierungsanlagen	20
Elektrotechnische Arbeiten	
in Automatisierungsanlagen	21
Unfallverhütung	22
Lärm und Lärmschutz	24
Arbeitssicherheit	25
Zusammenarbeit bei der Produktentwicklung,	
Projektarbeit	28
Moderation von Workshops	29
Durchführung von Projekten	30
Prozesse analysieren und gestalten	32
Erstellen eines Angebotes	33
Computerunterstützte Planung eines Auftrages	34
Kosten und Kennzahlen	35
Kalkulation der Kosten	36
Betriebsabrechnungsbogen BAB	37
Gesetzlicher Datenschutz	38
Industriespionage	39
Know-how-Schutz beim Umgang mit Dokumenten	40
Arten von Computerviren	41
Weitere Gefahren durch Computer-Sabotage	42
Maßnahmen gegen Computerviren	44
Firewall-Systeme	45
Zugriffsschutz bei der Internet-Kommunikation	46
Umgang mit Elektroschrott	47
Umwelttechnische Begriffe	48
<b>Teil MD: Mathematik, Physik, Dokumentation, Digitaltechnik</b> <b>49</b>	
Formelzeichen dieses Buches	50
Größen und Einheiten	53
Vorsätze und datentechnische Größen	55
Rechenregeln	56
Winkel, Winkelfunktionen	58
Beziehungen zwischen Winkelfunktionen	59
Mathematische Formeln in C, C++ und Visual Basic	60
Potenzen, Logarithmen, Dreisatzrechnung	61
Logarithmische Maße Dezibel	62
Zahlenumwandlungen	63
Längen, Flächen	64
Körper und Masse	65
Mechanik	66
Ladung, Spannung, Stromstärke, Widerstand	68
Leistung, Arbeit, Energie, Wärme	69
Elektrisches Feld, Kondensator	70
Magnetisches Feld, Induktion	71
Schaltungen mit passiven Bauelementen	72
Schalten von Kondensatoren und Spulen	73
Erstellen einer Dokumentation über Geräte	
oder Anlagen	74
Schaltpläne als funktionsbezogene Dokumente	76
Ortsbezogene und verbindungsbezogene	
Dokumente	78
Kennzeichnung in Schaltplänen	79
Schaltzeichen für Stromlaufpläne	81
Binärelemente, Bussysteme, Telekommunikation	85
Schaltzeichen für Übersichtsschaltpläne	88
Analoge Informationsverarbeitung und Zähler	89
Schaltzeichen für Leitungen, Installationspläne	
und Installationsschaltpläne	90
Symbole für Messgeräte und Programmablaufpläne	91
Symbole Pneumatik, Hydraulik	92
Elemente von Struktogrammen	93
Symbole der Verfahrenstechnik	94
Darstellung von Körpern	98
Bemaßung, Maßlinien, Schnitte	99
Maßeintragung	100
Baugruppenzeichnungen und Stücklisten	101
Programmdokumentation (Software)	102
Lastenheft, Pflichtenheft	103
Grafische Darstellung von Funktionen	104
Bar-Codes	107
Leitungscodes	109
DA-Umsetzer, AD-Umsetzer	110
Binäre Verknüpfungen	111
Regeln und Gesetze der Schaltalgebra	112
Codeumsetzer	114
Komparatoren und Flipflops	115
KV-Diagramme für sequentielle Schaltungen	116
Digitale Zähler, Schieberegister	117
<b>Teil C: Elektrotechnik, Computer-Hardware</b> <b>119</b>	
Batterien	120
Bezugspfeile, Kirchhoff'sche Regeln,	
Spannungsteiler	121
Ersatzspannungsquelle, Ersatzstromquelle,	
Anpassung	122
Dioden	123
Transistoren	124
Weitere aktive Bauelemente der Energietechnik	125
Operationsverstärker	126
Wechselgrößen	128
Transformatoren	130
Zeigerdiagramme von Grundsaltungen	131
RLC-Schaltungen	132
Filter	134
Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom)	136
Transformatoren für Drehstrom	137
Stromrichterschaltungen	138
Oberschwingungen	140
Stromversorgung der IT-Geräte	141
Netzteilstecker	142
Signalkopplungen für Mikrocomputer	143
Leitungen in Niederspannungsanlagen	144
Leitungen zum Anschluss ortsveränderlicher	
Betriebsmittel	146
Leitungsberechnungen	147
Leitungen und Kabel für Melde- und Signalanlagen	149
Leitungen der Daten-technik	150
Trennklassen der Kommunikationsverkabelung	152
Twisted-Pair-Leitungen	153

# Inhaltsverzeichnis

Optische Signalübertragung .....	154	Regelungstechnik .....	265
Steckverbinder .....	156	Betriebsarten von Bearbeitungsmaschinen und Anlagen .....	275
Western-Steckverbinder, AWG .....	157	Drehzahlregelung, Drehzahlsteuerung von Drehstrommotoren .....	276
Steckverbinder der Energietechnik .....	158	Lineare Antriebe mit drehenden Motoren .....	279
Halbleiterspeicher .....	160	Stromrichter mit Zwischenkreis .....	282
Festwertspeicher .....	161	Fehlersichere Umrichter .....	283
Optische Speicher .....	162	Servomotoren .....	284
Chipkarten .....	164	Ansteuerung von Servomotoren .....	285
RAID-Systeme .....	165	Schrittmotoren .....	286
Speicherverwaltungen .....	166	Wägesysteme .....	287
Storage Area Network SAN .....	167	Mobile Datenerfassung .....	288
Schnittstelle V.24 .....	168	Laserscanner, Vision Sensoren .....	289
Schnittstelle RS 485 .....	169	Kameras, Bildverarbeitung .....	290
Schnittstelle USB .....	170	Optische 3D-Datenerfassung .....	295
Schnittstelle Firewire IEEE 1394 .....	171	Röntgen-Computer-Tomografie CT .....	296
IrDA-Schnittstelle .....	172		
Mikrocomputer .....	173	<b>Teil AS: Anlagen und Sicherheit</b> .....	<b>297</b>
Motherboard eines PC .....	174	Qualitätsmanagement .....	298
Funktionseinheiten von Computern .....	175	Methoden des Qualitätsmanagements .....	299
Arten von Computern .....	176	Fehleranalyse FMEA .....	300
Industrielle Nutzung von Smartphones .....	178	Statistische Prozesssteuerung SPC .....	301
Tablet-Pad, Tablet-PC .....	179	Auditierung .....	302
Industrie-PC .....	180	Fertigungsverfahren .....	303
Flachbildschirme .....	181	Materialflusssysteme .....	305
Bildschirmarbeitsplätze .....	182	Fördersysteme .....	309
Dateneingabegeräte .....	183	Werkzeugwechselsysteme .....	310
Datenausgabegeräte .....	184	Reflexionslichttaster .....	311
		Lichtschranken .....	312
		Sicherheitsschalter, Türzuhaltung .....	313
		Telecontrol .....	314
		Schutzarten elektrischer Betriebsmittel .....	315
		EU-Maschinenrichtlinie .....	316
		CE-Kennzeichnung .....	318
		Zeichen an elektrischen Betriebsmitteln .....	319
		Temperaturbeständigkeitsklassen von Isolierstoffen .....	320
		Berührungsarten, Stromgefährdung, Fehlerarten .....	321
		Schutzmaßnahmen, Schutzklassen .....	322
		Verteilungssysteme .....	323
		Basisschutz, höchstzulässige Berührungsspannung .....	324
		Differenzstromgeräte .....	325
		Fehlerschutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung .....	326
		Weitere Schutzmaßnahmen .....	327
		Weiterer Fehlerschutz in fachlich überwachten Anlagen .....	328
		Überlastschutz und Kurzschlusschutz von Leitungen .....	329
		USV-Systeme (Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme) .....	330
		Überstrom-Schutzeinrichtungen .....	331
		Gerätesicherungen .....	332
		Energieführungssysteme .....	333
		Elektromagnetische Verträglichkeit EMV .....	334
		Elektromagnetische Störungen EMI .....	335
		Maßnahmen gegen EMIs .....	336
		Überspannungsschutz .....	337
		Schaltungen für den Überspannungsschutz .....	338
		Gefahren mechatronischer Baugruppen .....	339
		Qualität der Stromversorgung .....	340
		Überwachung der Endstromkreise .....	341

## Teil A: Messen, Steuern, Regeln, Antriebstechnik

187

Messmittel, Messabweichungen .....	188
Sicherheit beim Messen .....	189
Oszilloskop .....	190
Sensoren .....	192
Messwerterfassung mit dem PC .....	196
Inkrementelle Winkelmessung .....	199
Digitale Wegmessung .....	201
Lasertracker .....	202
Laserinterferometer .....	203
Ultraschallprüfung .....	204
Arbeiten mit Labview .....	205
Logikanalysator (Logic Analyzer) .....	206
Datenlogger .....	207
Digitales Multimeter .....	209
Ablauf-Funktionspläne GRAFCET .....	210
Steuerung mit dem PC .....	213
Kleinststeuerungen .....	214
Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS .....	216
Prozessvisualisierung mit Win CC .....	231
Dezentrale EA-Systeme .....	232
RFID-Transponder .....	233
Identsysteme mit mobilem Datenspeicher .....	234
Elektrische Aktoren .....	235
Hilfsstromkreise .....	241
Sicherheitsbezogene Steuerungen .....	242
Elektrische Motoren .....	244
Kleinstantriebe .....	247
Betriebsarten S1 bis S9 .....	249
Sicherheit von Maschinen .....	250
Antriebstechnik .....	254
Anlassen von Kurzschlussläufermotoren .....	257
Auswahl elektrischer Motoren .....	258
Komponenten für Steuerungen .....	259
Handhabungssysteme .....	263

# Inhaltsverzeichnis

Kompensation .....	342
Berechnungen zur Kompensation .....	343
Anlagendiagnose .....	344
Inbetriebnahme von Anlagen .....	345
Arten der Instandhaltung .....	346
Wartungspläne für Maschinen und Anlagen .....	347
Anlagenverfügbarkeit .....	348
Prüfung von Geräten und Anlagen .....	349
Werkzeuge für Automatisierungstechniker .....	350
Service Desk-ITIL-Prozesse .....	352
IT-Sicherheitsmanagement .....	353
Biometrische Systeme .....	354
Datensicherung, Kopierschutz .....	355
Backup-Verfahren .....	356

## Teil P: Arbeiten am PC, Programmierung, Programmiersprachen 357

Software-Ergonomie .....	358
Informationsbeschaffung zur Softwareerstellung .....	359
Phasen der Softwareentwicklung .....	360
Regeln für die Schritte beim Programmieren .....	361
Freigabephasen der Softwareentwicklung .....	362
Issue-Management-Systeme .....	363
Softwarte .....	364
Wartung von Software .....	365
Objektorientierte Programmierung .....	366
Unified Modeling Language .....	367
Dokumentation in ARIS .....	368
Bestandteile von Programmiersprachen .....	369
Zeichen, Datentypen und Operatoren von C .....	370
Wichtige C-Schlüsselworte .....	371
Klassen und Anwendungen von Java .....	373
Java-Programmierung .....	374
Programmiersprache PHP .....	375
Koordinaten bei CNC-Maschinen .....	376
Programmaufbau bei CNC-Maschinen .....	377
CNC-Programmierung nach DIN 66025 .....	378
PAL-Programmiersystem Drehen .....	379
PAL-Programmiersystem Fräsen .....	380
CNC-Bearbeitungszyklen nach PAL .....	381
Programmierung von Handhabungssystemen .....	382
Software zur Diagnose von PC-Hardware .....	384

## Teil BA: Betriebssysteme, Anwendersoftware 385

Tuning von Computern .....	386
Elemente von Windows-Benutzungsoberflächen .....	387
Windows Tastenkürzel .....	388
Tastenkürzel Windows, Explorer, Internet-Explorer .....	389
Arbeiten mit Windows .....	390
Windows Embedded Compact .....	392
Arbeiten mit Word .....	393
Arbeiten mit Excel .....	394
Rechnen mit Excel .....	395
Datenbank Access .....	397
PowerPoint .....	399
Datenkomprimierung .....	400
Grafikformate TIFF, GIF, JPEG .....	401
Weitere Grafikformate und ihre Konvertierung .....	402
Publizieren im PDF-Format .....	403
ASCII-Code im Unicode .....	404
Datenformate SGML, XML, VRML .....	405
Schaltungssimulation mit PSpice .....	406

Standard Softwaresystem SAP .....	408
Customer Relationship Management CRM .....	409
Virtuelle Umgebungen VE .....	410
Stereosehen .....	411
Steuerungskomponenten für VE .....	412

## Teil Ü: Datenübertragung, Internet, Anhang 413

Begriffe und Formeln zur Datenübertragung .....	414
Analoge Modulation und Demodulation .....	415
Digitale Modulationen .....	416
Multiplexverfahren .....	417
Digitale Datenübertragung .....	418
Fehlererkennung und Fehlerkorrektur .....	419
Netze der Informationstechnik .....	420
Anschluss an das Telefonnetz .....	421
Fernwirken, Fernwarten .....	422
Begriffe der Bussysteme .....	423
Netzwerkmanagement .....	424
Ethernet .....	425
DSL-Kommunikationen .....	428
ADSL .....	429
Powerline Communications PLC .....	430
PROFIBUS .....	431
PROFINET .....	432
Elektronische Gebäudetechnik .....	433
CAN-Bus .....	435
AS-i-Bus .....	436
Ethernet Powerlink .....	437
Gateways für Feldbusse, Industrial-Ethernet-Systeme .....	438
Funk-Sensor-Netzwerke .....	439
Drahtlose Datenübertragungssysteme .....	440
Funksteuerung in der Gebäudetechnik .....	442
Bluetooth .....	443
Komponenten für Datennetze .....	445
Aufbau von Wireless-LAN .....	449
Virtuelles LAN .....	451
Signalweg über Router .....	452
IP-Subnetze .....	453
TCP/IP .....	454
UMTS .....	455
Mobile Computing .....	456
Internet und seine Dienste .....	457
Suchen im Internet .....	459
Voice over IP .....	460
Elektronische Kommunikation .....	461
EDI-Datenaustausch .....	462
Betriebsdatenerfassung BDE .....	463
Manufacturing Execution System MES .....	464
Austausch von Geometriedaten und Produktdaten .....	465
eBusiness-Prozesse .....	466
Verschlüsselung .....	467
Additive Fertigungstechnik und Rapid Product Development RPD .....	468
Brandschutzschalter .....	469
Drehstrommotoren für Stromrichterspeisung .....	470
Glossar .....	471
Normenarten, wichtige Normen .....	481
Kurzformen .....	485
Fachliches Englisch .....	494
Literaturverzeichnis .....	502
Bildquellen .....	503
Unterstützende Firmen und Dienststellen .....	504
Sachwortverzeichnis .....	507