

# Wo finde ich in diesem Buch ...?

## Allgemeine Inhalte

Vorwort	4
Inhaltsverzeichnis	5 – 9
Berufsbild Informationselektroniker/in	10
Größen und Einheiten	633 – 638
Kennbuchstaben der Objekte	635
Literaturverzeichnis	636
Verzeichnis der Firmen und Dienststellen	637
Sachwortverzeichnis	ab 639
Formelzeichen dieses Buches	U2 und U3

## Inhalte nach Lernfeldern

### **Elektronik**

◦ Geräte, Anlagen und Systeme der Informationstechnik installieren	11
◦ Signalverarbeitungsvorgänge in Einrichtungen der Informationstechnik erfassen und darstellen	67
◦ Die Funktion ausgewählter Baugruppen und Bauelemente von Geräten der Informationstechnik analysieren	223

### **Computertechnik**

◦ Branchenspezifische Software und Standardsoftware unter Anwendung eines ausgewählten Betriebssystems nutzen	177
◦ Ein Einzelplatzcomputersystem auftragsgerecht konfigurieren und optimieren	291

### **Bürotechnik**

◦ Bürosysteme installieren, Fehler analysieren	365
◦ Bürosystemtechnik einrichten, in Betrieb nehmen und administrieren	373

### **Betrieb**

◦ Mit Kunden und Mitarbeitern kommunizieren und Kundenbeziehungen pflegen	209
◦ System- und Anwendersoftware installieren, kundengerecht planen und beraten, Datenbanktechnik anwenden, z. B. Kostenrechnungen	339

### **Netze**

◦ Telekommunikationsanlagen installieren und an Netze anbinden	399
◦ Geräte und vernetzte Systeme einrichten	489

### **Multimediatechnik und Kommunikationstechnik**

◦ Fehler an Baugruppen der Bild-, Ton- und Datentechnik analysieren	433
◦ Multimediale Konsumergeräte einrichten	525
◦ Dienste und Multimediakomponenten einrichten und nutzen	583
◦ Drahtgebundene und drahtlose Übertragungssysteme, Empfangs- und Verteilanlagen	607

## **Prüfungsaufgaben**

• Lernsituationen, Prüfungsaufgaben	619
• Lösungen auf der CD	

## **Nostalgie-Ecke auf der CD**

• Wissenswertes zur Schaltungstechnik aus alten Zeiten ...	
--	--

# Inhaltsverzeichnis

Struktur des Berufes Büroinformations- elektroniker/in	10	1.9.7.	Lote und Flussmittel	65
		1.9.8.	Isolierstoffe	66
<b>1. Geräte, Anlagen und Systeme</b>	11	<b>2</b>	<b>Signale verarbeiten</b>	67
<b>1.1. Elektrische Größen</b>	11	<b>2.1</b>	<b>Analoge und digitale Signale</b>	67
1.1.1. Physikalische Grundlagen	11	2.1.1	Wechselstrom und Wechselspannung	68
<b>1.2. Elektrotechnische Grundgrößen</b>	13	<b>2.2</b>	<b>Zahlensysteme und Codes der Datentechnik</b>	74
1.2.1. Ladung	13	2.2.1	Codierung von Zahlen im Dualsystem	74
1.2.2. Spannung	13	2.2.2	Codierung von Zahlen im Hexadezimalsystem	75
1.2.3. Elektrischer Strom	14	2.2.3	Festkommazahlen mit Vorzeichen	76
1.2.4. Elektrischer Widerstand	16	2.2.4	Gleitkommazahlen mit Vorzeichen	76
1.2.5. Ohm'sches Gesetz	16	2.2.5	Codierung und Decodierung	77
1.2.6. Widerstand und Temperatur	17	2.2.5.1	Codierung im ASCII-Code	77
1.2.7. Stromdichte	18	2.2.5.2	Codierung in BCD-Codes	77
<b>1.3. Grundschaltungen</b>	19	2.2.5.3	Codeumsetzer	78
1.3.1. Bezugspfeile	19	2.3	<b>Elektrisches Feld</b>	80
1.3.2. Reihenschaltung	20	2.3.1	Grundlagen des elektrischen Feldes	80
1.3.3. Parallelschaltung	22	2.3.2	Elektrisches Feld anwenden	81
1.3.4. Gemischte Schaltungen	23	2.3.2.1	Kondensatoren	81
1.3.4.1 Spannungsteiler	24	2.3.2.2	Schaltungen von Kondensatoren	82
1.3.4.2 Widerstände durch Strom- und Spannungsmessung bestimmen	25	2.3.2.3	Kondensator im Gleichstromkreis	83
<b>1.4. Spannungserzeugung</b>	26	2.3.2.4	Bauformen von Kondensatoren	84
1.4.1. Arten der Spannungsquelle	26	2.4	<b>Magnetisches Feld</b>	87
1.4.2. Belasteter Spannungsquelle	26	2.4.1	Grundlagen des magnetischen Feldes	87
1.4.3. Anpassung	27	2.4.1.1	Magnetische Stoffe	87
1.4.4. Schaltungen von Spannungsquellen	29	2.4.2	Magnetisches Feld anwenden	88
1.4.5. Ersatzspannungsquelle	29	2.4.3	Strom im Magnetfeld	92
<b>1.5. Arten und Bauformen von Verbrauchern</b>	30	2.4.4	Induktion	94
1.5.1. Festwiderstände	30	2.4.5	Spule im Gleichstromkreis	97
1.5.2. Veränderbare Widerstände	32	2.4.6	Bauformen der Spulen	98
1.5.3. Heißleiterwiderstände	32	2.4.7	Spulen verwenden	99
1.5.4. Kaltleiterwiderstände	33	2.5	<b>Schaltungen der Wechselstromtechnik</b>	100
1.5.5. Spannungsabhängige Widerstände	33	2.5.1	Blindwiderstände an Wechselspannung	100
<b>1.6. Leistung, Arbeit, Wärme</b>	34	2.5.1.1	Wechselstromwiderstand des	
1.6.1. Elektrische Leistung	34	2.5.1.2	Kondensators	100
1.6.2. Elektrische Arbeit	36	2.5.1.3	Wechselstromwiderstand der Spule	100
1.6.3. Mechanische Leistung	37	2.5.2	Schaltungen von nicht gekoppelten	
1.6.4. Wirkungsgrad	37	2.5.2.1	Spulen	102
1.6.5. Temperatur und Wärme	39	2.5.2.2	RC-Schaltungen und RL-Schaltungen	102
1.6.6. Leistungshyperbel	39	2.5.2.3	Reihenschaltung aus Wirkwiderstand	
<b>1.7. Schutzmaßnahmen, Schutzbestimmungen,</b>		2.5.2.4	und Blindwiderstand	102
<b>Sicherheitsregeln</b>	40	2.5.2.5	Parallelschaltung aus Wirkwiderstand	
1.7.1. Schutzmaßnahmen	40	2.5.3	und Blindwiderstand	103
1.7.1.1. Gefahren des elektrischen Stromes	40	2.5.4.1	Verluste im Kondensator	104
1.7.1.2. Sicherheitsbestimmungen	41	2.5.4.2	Verluste in der Spule	105
1.7.1.3. Schutzzonen elektrischer Betriebsmittel	42	2.5.4.3	Impulsverformung	106
1.7.1.4. Systemunabhängige Schutzmaßnahmen	43	2.5.4.4	Siebschaltungen	108
1.7.1.5. Systemabhängige Schutzmaßnahmen	45	2.5.4.5	Schwungkreise	112
1.7.2. Prüfen der elektrischen Installation und der Geräte auf Sicherheit	47	2.5.4.6	Schwingung und Resonanz	112
1.7.2.1. Überstrom-Schutzeinrichtungen	47	2.5.4.7	Reihenschwingkreis	113
1.7.2.2. Prüfen von Schutzmaßnahmen	48	2.5.4.8	Parallelschwingkreis	114
1.7.2.3. Unfallverhütung und Brandbekämpfung	49	2.5.4.9	Resonanzfrequenz	115
1.7.2.4. Weitere Qualitätskennzeichnungen	49	2.6	Bandbreite und Güte	116
<b>1.8. Installationsplanung</b>	50	2.6.1	Zweikreisbandfilter	116
1.8.1. Schaltungsunterlagen	50	2.6.2	Mechanische Bandfilter	117
1.8.2. Schaltungen mit Installationsschaltern	51	2.6.3	<b>Leistungen bei Wechselstrom</b>	118
1.8.3. Schaltfunktion	51	2.6.4	Wirkleistung	118
1.8.4. Schützschaltungen	53	2.7	Blindleistung, Scheinleistung	118
1.8.5. Schaltungen mit Zeitschaltern und Zeitrelais	55	2.7.1	Leistungsdreiecke	119
<b>1.9. Werkstoffe und Leitungen</b>	56	2.7.2	Leistungsfaktor	120
1.9.1. Grundlagen der Werkstoffe	56	2.7.3	<b>Transformatoren</b>	121
1.9.2. Elektrochemie	58	2.7.4	Wirkungsweise und Begriffe	121
1.9.3. Korrosion	61	2.7.5	Aufbau von Transformatoren	121
1.9.4. Leiterwerkstoffe	62	2.7.6	Idealer Transformator	122
1.9.5. Leitungen der Energietechnik	62		Realer Transformator im Leerlauf	124
1.9.6. Leitungen der Kommunikationstechnik	63		Realer Transformator unter Last	125
			Besondere Transformatoren	125

<b>2.8</b>	<b>Halbleiterbauelemente</b>	126	<b>3.3.5</b>	Linux anwenden	203
2.8.1	Strom in Festkörpern	126	3.3.5.1	Installation von Linux	203
2.8.2	Strom in Halbleitern	126	3.3.5.2	Festplatten und Partitionen	203
2.8.3	Eigenschaften von Halbleiterbauelementen	128	3.3.5.3	Verzeichnisse	204
2.8.3.1	Sperrschiicht	128	3.3.6	Daten sichern und Daten schützen	205
2.8.3.2	Sperrschichtkapazität	129	<b>4</b>	<b>Kundenbeziehungen</b>	209
2.8.3.3	Rückwärtsrichtung und Vorwärtsrichtung	129	4.1	<b>Kommunikation</b>	209
2.8.3.4	Elektrischer Durchbruch	131	4.1.1	Grundwissen zur Kommunikation	209
2.8.3.5	Halbleiterdioden	131	4.1.2	Erfolgreiche Gesprächsführung	211
2.8.3.6	Fotodioden, Fotowiderstände und Fotoelemente	133	4.2	<b>Schriftverkehr</b>	212
2.8.3.7	Leuchtdioden und Optokoppler	135	4.2.2	Normen und Standards beim Schriftverkehr	212
2.8.3.8	Arbeitspunkt	137	4.3	Wichtige Geschäftsbriefformen	213
2.8.3.9	Z-Dioden	138	4.4	<b>Betreuen von Kunden</b>	214
2.8.3.10	Kapazitätsdioden	139	4.5	<b>Kunden in die Bedienung von Geräten einweisen</b>	216
2.8.3.11	PN-Dioden	139	4.5.1	<b>Mit Kunden umgehen</b>	217
2.8.3.12	Schottkydioden	140	4.5.2	Kundenreklamation	217
2.8.3.13	Halbleiterlaser	140	4.6	Reklamationsmanagement	217
2.8.4	Digitale Bauelemente	142	4.7	<b>Mitarbeiter schulen</b>	219
2.8.4.1	Grundschaltungen binärer Elemente	142	4.7.1	<b>Teamarbeit</b>	221
2.8.4.2	Grundlagen der Schaltalgebra	144	4.7.2	Teambildungsprozess	221
2.8.4.3	Weitere binäre Elemente	146	<b>5</b>	Teamleistung	222
2.8.4.4	Binäre Elemente mit besonderen Ausgängen	150	5.1	<b>Funktionen von Bauelementen und Baugruppen analysieren</b>	223
2.8.5	Sequentielle Grundschaltungen (Schaltwerke)	151	5.1.1	<b>Verhalten und Kennwerte elektronischer Bauelemente</b>	223
2.8.6	Zähler	155	5.1.1.1	Transistoren	223
2.8.7	Frequenzteiler	157	5.1.1.2	Bipolare Transistoren	223
2.8.8	Schieberegister	158	5.1.2	Unipolare Transistoren FET	227
<b>2.9</b>	<b>Messmethoden zum Erfassen elektrischer Größen</b>	159	5.1.3	Wärmeübertragung	231
2.9.1	Zeigermesswerke	159	5.2	Operationsverstärker	232
2.9.2	Digitalmultimeter	161	5.2.1	<b>Schaltungen der Digitaltechnik und Analogtechnik</b>	234
2.9.3	Besondere Messgeräte	162	5.2.1.1	Verstärker	234
2.9.4	Analog-Oszilloskop	163	5.2.2	Grundbegriffe der Verstärkertechnik	234
2.9.5	Digitales Speicheroszilloskop DSO	165	5.2.3	Verstärker mit bipolaren Transistoren	236
2.9.6	Scopemeter	168	5.2.4	Verstärker mit Feldeffekttransistoren	241
2.9.7	PC-Oszilloskop	169	5.2.5	Analoge Schaltungen mit Operationsverstärkern	244
2.9.8	PC-Messtechnik	170	5.2.5.1	Generatoren	247
<b>2.10</b>	<b>Pegel und Pegelrechnung</b>	171	5.2.5.2	Sinusgeneratoren	247
<b>2.11</b>	<b>Elektromagnetische Umweltverträglichkeit</b>	172	5.2.5.3	Spannungsgesteuerte Oszillatoren VCO	249
2.11.1	EMV	172	5.2.5.4	Sägezahngenerator	250
2.11.2	Auswirkungen der EMV	173	5.2.5.5	Frequenzerzeugung mit Phasenregelkreis	251
2.11.3	Störquellen und Störpfade	173	5.2.6	PLL	251
2.11.4	Entstörmaßnahmen	175	5.2.6.1	Frequenzerzeugung mit Synthesizer	252
<b>3</b>	<b>PC-Technik</b>	177	5.2.6.2	Schalten mit elektronischen Elementen	254
<b>3.1</b>	<b>Software (Überblick)</b>	177	5.2.6.3	Elektronischer Schalter	254
<b>3.2</b>	<b>Hardware</b>	177	5.2.6.4	Schaltverstärker (Treiber)	254
3.2.1	Komponenten eines PC-Systems	177	5.2.6.5	Zeitgeberbaustein NE555	255
3.2.2	Anschlüsse am Computer (Schnittstellen)	180	5.2.7	Monostabile Kippschaltung	256
3.2.3	Peripherie eines Einzelplatz-		5.2.7.1	Astabile Kippschaltung (Rechteckgenerator)	257
	Computersystems	181	5.2.7.2	Schwellwertschalter	258
<b>3.3</b>	<b>System-Software</b>	182	5.2.7.3	Signalumsetzer	259
3.3.1	Betriebssystemarten	182	5.2.7.4	Digital-Analog-Umsetzer	259
3.3.2	Windows anwenden	183	5.2.7.5	Analog-Digital-Umsetzer	260
3.3.2.1	Arbeitsfläche (Desktop)	183	5.2.7.6	Halbaddierer und 1-Bit-Volladdierer	265
3.3.2.2	Installation von Anwendersoftware	184	5.2.8	Digitale Direktsynthese DDS	266
3.3.2.3	Dateiverwaltung	185	5.2.9	Elektronische Schaltungen mit	
3.3.2.4	Konfigurieren von Windows	186	5.2.10	Strom versorgen	267
3.3.2.5	Partitionieren	187	5.2.10.1	Netzanschlussgerät	267
3.3.2.6	Befehlszeilenkommandos	188	5.2.10.2	Gleichrichter	267
3.3.3	Anwendungssoftware	190	5.2.10.3	Gleichrichterschaltungen	268
3.3.3.1	Office-Pakete	190	5.2.10.4	Gleichrichter mit einstellbarer Spannung	271
3.3.3.2	Textverarbeitung mit Word	191	5.2.10.5	Glätten der gleichgerichteten Spannung	272
3.3.3.3	Tabellenkalkulation	195	5.2.10.6	Stabilisieren von Gleichspannung und	
3.3.3.4	Präsentationsprogramm	198	5.2.11	Gleichstrom	273
3.3.4	Office-Anwendungen automatisieren	200		Stabilisieren mit ICs	275
3.3.4.1	Makros aufzeichnen	200		Stromrichter in der	
3.3.4.2	Darstellen und Ändern von Makros	201		Kommunikationstechnik	275
3.3.4.3	Makroschaltfläche erstellen	202			

5.2.11.1	Wechselrichter	275	6.7.10	Thunderbolt-Schnittstelle	325
5.2.11.2	Gleichspannungswandler	276	<b>6.8</b>	Soundkarte installieren	326
5.2.11.3	Gleichstromsteller	277	<b>7</b>	<b>Softwaresysteme entwickeln</b>	327
5.2.11.4	Schaltnetzteile SNT	277	<b>7.1</b>	Begriffe der Programmierung	327
5.2.11.5	PC-Netzteile	279	<b>7.2</b>	Phasen der Softwareentwicklung	328
5.3	<b>Leiterplattenentwurf</b>	281	<b>7.3</b>	Programme in Visual Basic erstellen	329
5.3.1	Vorgehen	281	<b>7.3.1</b>	Allgemeines	329
5.3.2	Erstellen eines Schaltplans	282	<b>7.3.2</b>	Projekte, Formen, Module	330
5.3.3	Erstellen einer Platinendatei	284	<b>7.3.3</b>	Vereinbarungen	330
5.3.4	Ausgeben eines Schaltplans und des Platinenlayouts	285	<b>7.3.4</b>	Strukturierte Anweisungen	331
<b>5.4</b>	<b>Steuern und Regeln</b>	286	<b>7.3.5</b>	Visual Basic anwenden	333
5.4.1	Steuern eines technischen Ablaufs	286	<b>7.3.6</b>	Operatoren und mathematische Funktionen	336
5.4.2	Regeln eines technischen Ablaufs	286	<b>7.3.7</b>	Stringverarbeitung	338
5.4.3	Steuerung von Schrittmotoren	287	<b>8</b>	<b>Kundenerwartungen und Kostenrechnung</b>	339
5.4.4	Drehfeldsteuerung eines Elektronikmotors	288	<b>8.1</b>	Kundenwünsche analysieren	339
5.4.5	Ablaufsteuerungen	288	<b>8.1.1</b>	Kundenerwartungen	339
5.4.6	Regelung von Antrieben	288	<b>8.1.2</b>	Konsequente Kundenorientierung	341
5.4.7	Regeln mit Fuzzy-Logik	289	<b>8.2</b>	<b>Kostenrechnung und Leistungsrechnung</b>	343
<b>6</b>	<b>Einzelplatzcomputersystem konfigurieren und optimieren</b>	291	<b>8.2.1</b>	Kostenartenrechnung	343
<b>6.1</b>	<b>Hardwaremäßiger Aufbau eines Computers</b>	291	<b>8.2.1.1</b>	Kostenarten in Abhängigkeit von der Zurechenbarkeit auf Kostenträger	344
6.1.1	Arten von PCs	291	<b>8.2.1.2</b>	Kostenarten in Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad	345
6.1.2	Gehäusebaugruppen	292	<b>8.2.2</b>	Kostenstellenrechnung	346
<b>6.2</b>	<b>PC-Bussysteme und Interconnect- Verbindungen</b>	293	<b>8.2.2.1</b>	Materialeinzelkosten und Materialgemeinkosten	346
<b>6.3</b>	<b>Struktur und Aufgabe einer CPU</b>	296	<b>8.2.2.2</b>	Lohneinzelkosten und Lohngemeinkosten	346
<b>6.4</b>	<b>Funktionsweise von Computerbaugruppen</b>	298	<b>8.2.2.3</b>	Herstellkosten	347
6.4.1	Hauptplatine	298	<b>8.2.2.4</b>	Verwaltungs- und Vertriebsgemeinkosten	347
6.4.2	BIOS und UEFI	299	<b>8.2.3</b>	Kostenträgerrechnung	348
6.4.3	Interrupt-Controller	300	<b>8.2.3.1</b>	Divisionskalkulation	348
6.4.4	Speicherarten	301	<b>8.2.3.2</b>	Zuschlagskalkulation in der Produktion	348
6.4.4.1	Aufbau und Wirkungsweise	301	<b>8.2.3.3</b>	Zuschlagskalkulation im Handel	349
6.4.4.2	Schreib-Lesespeicher RAM	302	<b>8.2.4</b>	Deckungsbeitragsrechnung	350
6.4.4.3	Lesespeicher ROM	303	<b>8.3</b>	<b>Nutzenschwelle</b>	351
6.4.4.4	Speichermodule mit RAM	303	<b>8.4</b>	<b>Make or Buy</b>	352
<b>6.5</b>	<b>PC-Erweiterungskarten</b>	304	<b>9</b>	<b>Datenbanktechnik</b>	353
6.5.1	Soundkarten	304	<b>9.1</b>	<b>Relationale Datenbanksysteme</b>	353
6.5.2	Grafikkarten	305	<b>9.2</b>	<b>Datenbankentwicklung</b>	356
6.5.3	Netzwerkarten	306	<b>9.3</b>	<b>Normalisierung</b>	356
<b>6.6</b>	<b>Massenspeicher</b>	307	<b>9.4</b>	<b>Entwicklung einer Datenbank mit Access</b>	358
6.6.1	Festplattenspeicher	307	<b>9.4.1</b>	Datenbank erstellen	358
6.6.2	Solid State Disk (SSD)	309	<b>9.4.2</b>	Tabellen erstellen	358
6.6.3	Optische Speicher	310	<b>9.4.3</b>	Formulare	361
6.6.3.1	CD-ROM	310	<b>9.5</b>	<b>Datensicherheit und Datenintegrität</b>	362
6.6.3.2	CD-R	311	<b>9.6</b>	<b>Datenschutz</b>	364
6.6.3.3	CD-Formate	311	<b>10</b>	<b>Bürosysteme installieren</b>	365
6.6.4	MO-Speicher	312	<b>10.1</b>	<b>Leistungsmerkmale von Endgeräten</b>	365
6.6.5	DVD-Speicher	312	<b>10.1.1</b>	PC als multifunktionales Endgerät	365
6.6.5.1	DVD-R	313	<b>10.1.2</b>	Leistungsmerkmale von Druckern	366
6.6.5.2	DVD-RW	313	<b>10.1.3</b>	Leistungsmerkmale von Kopiergeräten	366
6.6.5.3	DVD-Fehlerkorrektur	314	<b>10.1.4</b>	Leistungsmerkmale von Tk-Anlagen	367
6.6.5.4	Blu-ray-Disk	315	<b>10.2</b>	<b>Geräte der Bürosystemtechnik an Netze anschließen</b>	368
6.6.6	Digital-Schallplatten-Verfahren	316	<b>10.2.1</b>	Kommunikationsnetze	368
6.6.6.1	Prinzipielle Wirkungsweise	316	<b>10.2.2</b>	Netzwerkanbindung eines PCs	368
6.6.6.2	Codierung	316	<b>10.2.3</b>	Netzwerkanbindung eines Druckers	368
6.6.6.3	Signalgewinnung	317	<b>10.2.4</b>	Netzwerkanbindung eines Kopiergerätes	368
6.6.6.4	Digital-Analog-Umsetzung	317	<b>10.2.5</b>	Anschluss eines Faxgerätes	369
6.6.6.5	Mini-Disc MD	318	<b>10.2.6</b>	Anschlusskonfiguration einer Tk-Anlage	369
<b>6.7</b>	<b>Weitere Speichermedien</b>	319	<b>10.3</b>	<b>Wartungsvertrag</b>	370
6.7.1	Aufgaben und Arten von Datenschnittstellen	320	<b>10.3.1</b>	Wartungsvertrag für IT-Systeme	370
6.7.2	Datenschnittstelle	320	<b>10.3.2</b>	Wartungsvertrag für Bürogeräte	370
6.7.3	Parallele Datenübertragung	321	<b>10.3.3</b>	Fernwartung	370
6.7.4	Serielle Datenübertragung	322	<b>10.4</b>	<b>Fehler an Geräten der Bürosystemtechnik</b>	371
6.7.5	Serielle Bussysteme	323	<b>10.4.1</b>	Fehler suchen	371
6.7.6	ExpressCard-Schnittstelle	324	<b>10.4.2</b>	Fehler analysieren	371
6.7.7	USB-Schnittstelle	324			
6.7.8	FireWire-Schnittstelle	325			
6.7.9	Serial-Attached-SCSI-Schnittstelle (SAS)	325			

<b>11 Bürosystemtechnik</b>	373	<b>13.4 Modulation</b>	438
<b>11.1 Drucker und Drucksysteme</b>	373	13.4.1 Analoge Modulation und Demodulation	438
11.1.1 Impact-Druckwerke	373	13.4.1.1 Zweiseitenband-Amplitudenmodulation	438
11.1.2 Non-Impact-Druckwerke	373	mit vollem Träger	438
11.1.2.1 Tintenstrahldrucker	373	13.4.1.2 Zweiseitenband-Amplitudenmodulation	441
11.1.2.2 Thermodrucker	375	mit unterdrücktem Träger	441
11.1.2.3 Festtintendrucker	376	13.4.1.3 Einseitenband-AM	442
11.1.2.4 UV-Direktdrucker	376	Frequenzmodulation FM	442
11.1.2.5 Laserdrucker	377	Rundfunk-Stereofonie	444
11.1.2.6 LED-Drucker	378	Radio-Daten-System RDS	445
11.1.2.7 LCS-Drucker	378	Hörfunkempfänger (Radio)	446
11.1.2.8 Farblaserdrucker	378	Prinzip des Überlagerungsempfängers	446
11.1.2.9 3D-Drucker	380	Abstimmung	448
<b>11.2 Kopiergeräte</b>	383	Mischung	450
11.2.1 Allgemeine Funktionsweise	383	<b>Signalübertragung beim Fernsehen</b>	450
11.2.1.1 Optik in Kopiersystemen	383	Grundlagen der analogen	
11.2.1.2 Optische Bauelemente	383	Bildübertragung	450
11.2.1.3 Elektrostatik in Kopiersystemen	384	Grundlagen der digitalen Bildübertragung	452
11.2.1.4 Funktionsprinzip des Kopierers	385	Grundlagen der Farbenlehre	454
11.2.2 Digitalkopierer	387	Bildausbabegeräte	457
11.2.3 Vollfarbkopierer	388	Wiedergabeprinzipien	457
<b>11.3 Faxgeräte</b>	389	LC-Bildschirme	
<b>11.4 Druck- und Kopierpapier</b>	395	(Liquid Chrystal Displays LCD)	458
11.4.1 Holzfreies Papier	395	Aufbau eines LC-Schirms	459
11.4.2 Papier für Kopierer und Laserdrucker	395	Plasma-Bildschirme (Plasma Displays)	460
11.4.3 Papier für Tintenstrahldrucker	395	Pixeldichte und Betrachtungsabstand	460
11.4.4 Recyclingpapier	396	Monitorbildschirme	461
<b>11.5 Umweltgerechte Entsorgung</b>	396	TV-Geräte	461
<b>11.6 Gesundheitsgefährdende Stoffe</b>	398	Bildschirmtechnik	462
<b>12 Telekommunikationsanlagen und Netze</b>	399	Sehbereich und Farbräume von LCD	463
<b>12.1 Festnetz</b>	399	13.6.4.10 3D-Technik	464
12.1.1 Netzformen	399	13.6.4.11 Beamer	465
12.1.2 Öffentliche Netze und Dienste	400	13.6.4.12 Whiteboards	466
12.1.3 Fernsprechnetz	400	13.6.5 Farbübertragung beim analogen	
12.1.4 ISDN-Dienste	400	Fernsehen	467
12.1.5 ISDN-Teilnehmeranschluss	401	13.6.6 Farbübertragung beim digitalen	
12.1.6 ISDN-Anschlusstechnik	403	Fernsehen	469
12.1.7 Tk-Anlage installieren	404	LWL-Leiter	471
12.1.8 IP-Telefonanlage	405	<b>13.7 Digitale Modulation und Demodulation</b>	473
<b>12.2 Mobile Kommunikation</b>	406	Digitale Übertragung der Signale	473
12.2.1 Mobile Netze	406	Abtastung der Analogsignale	473
12.2.2 Betriebsfunk	407	13.7.1 Quantisierung und Codierung	475
12.2.3 Digitaler Bündelfunk	408	13.7.4 Vorteile und Nachteile von PCM	476
12.2.4 Mobilfunksystem GSM	409	13.7.5 Leitungscodierung der Signale	477
12.2.5 Datenübertragung mit GSM	413	13.7.6 Modulation digitaler Signale	478
12.2.6 UMTS	417	13.7.7 Weitere Arten der Pulsmodulation	480
12.2.7 LTE	420	13.7.8 Quadratur-Amplitudenmodulation QAM	481
<b>12.3 Funkanwendungen auf ISM-Bändern</b>	422	13.7.9 Demodulation digitaler Signale	482
12.3.1 Überblick	422	<b>13.8 Optische Übertragungs- und Modulationsverfahren</b>	
12.3.2 Einige ISM-Anwendungen	422	13.9 Multiplexverfahren	483
12.3.3 Digitale schnurlose Telekommunikation	423	13.9.1 Zeitmultiplexverfahren	485
12.3.4 Bluetooth	424	13.9.2 Weitere Multiplexverfahren	488
12.3.5 WLAN	426	<b>14 Systeme vernetzen</b>	489
12.3.5.1 WLAN-Betriebsarten	426	<b>14.1 IT-Netze und Netzverwaltung</b>	489
12.3.5.2 WLAN-Erweiterungen mit Repeater	427	14.1.1 Netzgrundlagen	489
12.3.5.3 Frequenzen und Kanäle für WLAN	427	14.1.1.1 Konfigurationen	
12.3.5.4 Authentifizieren und Verschlüsseln	427	14.1.1.2 Räumliche Ausdehnung von Netzen	490
12.3.5.5 Sendeleistung und Antennen	427	14.1.1.3 OSI-7-Schichtenmodell	491
12.3.6 Hotspots	429	14.1.1.4 Netzzugriffsverfahren	492
<b>12.4 Richtfunk</b>	430	14.1.1.5 Netzwerkkomponenten	493
<b>12.5 Satellitenkommunikationssysteme</b>	431	14.1.1.6 IP-Adressen und Subnetze	494
<b>13 Baugruppen der Bild-, Ton- und Datentechnik</b>	433	<b>14.2 Netzwerkbetriebssysteme</b>	494
<b>13.1 Übertragungstechnik</b>	433	14.2.1 Systeme und Programme	495
<b>13.2 Signalauflbereitung von Informationen</b>	434	14.2.2 Betriebssysteme installieren und	
13.2.1 Übertragungsbandbreite	434	Netzwerk in Betrieb nehmen	496
<b>13.3 Störungen durch Rauschen</b>	435	14.2.3 Netzwerk-Administration	497
13.3.1 Rauschabstand	435	14.2.4 Netzwerkmanagement	497
13.3.2 Rauschfaktor und Rauschmaß	436	14.2.5 Netzwerk-Dokumentation	498
13.3.3 Maßnahmen gegen Rauschen	437	<b>14.3 Netzwerk einrichten</b>	499
		Fernwartung	500
		Planung von IT-Systemen	502

<b>14.5</b>	<b>Systemsteuerung</b>	504	<b>17</b>	<b>Dienste und Multimediacomponenten einrichten und nutzen</b>	583
14.5.1	I <sup>2</sup> C	504		Internet	583
14.5.2	Infrarot-Übertragungssysteme	506		Technik des Internets	583
<b>14.6</b>	<b>Datensicherung</b>	510	<b>17.1</b>	Internet-Zugänge	585
14.6.1	Fehler und Fehlerhäufigkeit	510	17.1.1	Internet-Dienste	587
14.6.2	Paritätsprüfung	510	17.1.2	<b>Datenübertragung mit Modem</b>	589
14.6.3	Fehlererkennung mit CRC	511	17.1.3	Modem für POTS-Anschlüsse	589
14.7	Schutz vor Computerviren	513	17.2	DSL-Modem	590
<b>15</b>	<b>Software-Lösungen für Bürosysteme</b>	515	17.2.1	Internet über Stromkabel, Powerline	591
15.1	<b>Software-Entwicklung</b>	515	17.2.3	TV- und Radio-Streams	592
15.2	<b>Software-Auswahl und Software-Anpassung</b>	516	17.2.4	Arbeiten mit E-Mail-Programm, Outlook,	
15.3	<b>Anwendersoftware konfigurieren</b>	518	17.2.5	Mailserver	593
15.3.1	Zugriffssysteme und Front-Office-Anwendungen konfigurieren	518	17.2.6	Videokonferenzen	594
15.3.2	Programme im Back-Office-Bereich konfigurieren	519	17.2.7	Instant Messaging	595
15.4	<b>Ergonomie</b>	519	17.3	<b>Programmierung von Internetseiten</b>	596
15.4.1	Arbeitsplatzergonomie	519	17.3.1	HTML	596
15.4.2	Softwareergonomie	520	17.3.2	HTML-Editor Frontpage	598
15.4.2.1	Benutzermodell	520	17.3.3	Webdesign	603
15.4.2.2	Arbeitsoberfläche und GUI-System	520	17.4	Internetrecht	605
15.4.2.3	Programme bedienen	521			
15.5	<b>Gesund am Arbeitsplatz</b>	524			
<b>16</b>	<b>Multimedia</b>	525	<b>18</b>	<b>Empfangskonzepte- und Verteilsysteme</b>	607
16.1	<b>Rundfunk, Audio, Video</b>	525	<b>18.1</b>	<b>Antennen</b>	607
16.1.1	Analoge Rundfunktechnik	525	18.1.1	Terrestrische Antennen	607
16.1.1.1	Analoger Hörfunk	525	18.1.2	Satelliten-Antennen	608
16.1.2	Digitale Rundfunktechnik	526	18.2	<b>Empfangs- und Verteilanlagen</b>	611
16.1.2.1	Digitaler Hörfunk	526	18.2.1	Kanalselektive Anlagen	611
16.1.2.2	Digitales Fernsehen	527	18.2.2	Satelliten-ZF-Anlagen	612
16.1.3	Verschlüsselung von digitalen Rundfunksignalen	538	18.3	<b>Empfangs- und Verteilanlagen</b>	615
16.1.4	Datenreduktionsverfahren MP3	540	18.3.1	Netzkonzept Breitband-Kabelnetze	615
16.1.5	NF-Technik	542	18.3.2	Hausverteilanlagen	616
16.1.6.1	Grundlagen der Akustik	542	18.4	<b>Vorschriften für Montage und Installation</b>	617
16.1.6.2	Mikrofone	542			
16.1.6.3	Lautsprecher	545			
16.1.6.4	Lautstärkeinstellung im NF-Verstärker	549			
16.1.6.5	Klangeinstellung im NF-Verstärker	550			
16.1.6.6	Surround-Sound	551			
16.1.6.7	PC-Soundsysteme	552			
16.1.6.8	Dolby-Surround im Fernsehempfänger	553			
<b>16.2</b>	<b>Fernsehtechnik</b>	554			
16.2.1	Signalverarbeitung im Fernsehempfänger	554	<b>19</b>	<b>Lernsituationen, Prüfungsaufgaben</b>	619
16.2.1.1	Allgemeines	554	<b>19.1</b>	<b>Lernsituationen</b>	620
16.2.1.2	Baugruppen digitaler Fernsehgeräte	554	19.1.1	Monitor ersetzen	620
16.2.1.3	Tuner	555	19.1.2	Kundenbetreuung/ Gesprächsführung	620
16.2.1.4	Set-Top Box (STB)	556	19.1.3	Unterbrechungsfreie	
16.2.1.5	Schaltungstechnik von Set-Top Boxen (STB)	557	19.1.4	Spannungsversorgung	620
16.2.1.6	Aufbau eines LCD-TV-Empfängers	558	19.2	Schutzmaßnahmen erläutern	620
16.2.1.7	TV-Praxis	559	19.2.1	<b>Prüfungsaufgaben</b>	621
<b>16.3</b>	<b>Multimediale Geräte und Systeme</b>	560	19.2.2	Farblaserdrucker beschaffen	621
16.3.1	Allgemeines	560	19.2.3	Sat-ZF-Verteilanlage planen	622
16.3.2	Triple-Play-Technik	561	19.2.4	Kabelanschluss auf Triple Play erweitern	623
16.3.3	Anwendungen der Multimedia-Technik	562	19.2.5	Computernetzwerk dem Kunden erklären	624
16.3.4	DVD-BD-Rekorder	563	19.2.6	ISDN-Tk-Anlage installieren und in Betrieb nehmen	625
16.3.5	Camcorder	566	19.2.7	Projektmanagement anwenden	626
16.3.6	Digitale Bildbearbeitung	569		Kostenrechnung durchführen und kontrollieren	627
16.3.7	Heimvernetzung	572		Kundenbeziehungen pflegen	628
16.3.8	Videoüberwachung	577		IT-Schulungsraum einrichten	629
16.3.9	Mobile Kommunikationstechnik	579		Datbanken planen und entwerfen, Umsatzanalyse durchführen	630
16.3.9.1	Handy, Smartphone, IPAD, Phablet	579		Eine Hausmesse vorbereiten und PKW-Verbrauchsdaten berechnen	631
16.3.9.2	Betriebssysteme der mobilen Kommunikation	580		Gemeinschaftspraxis einrichten	632
16.3.9.3	Cloud Computing	581	<b>20</b>	<b>Anhang</b>	633
16.3.9.4	WLAN-Radio	582		Größen und Einheiten	633
				Kennbuchstaben der Objekte	635
				Literaturverzeichnis	636
				Verzeichnis der Firmen und Dienststellen	637
				<b>Sachwortverzeichnis</b>	639