

Inhaltsverzeichnis

Struktur des Berufes Büroinformatik- elektroniker/in	10	2	Signale verarbeiten	67
1 Geräte, Anlagen, Systeme	11	2.1 Analoge und digitale Signale	67	
1.1 Elektrische Größen	11	2.1.1 Wechselspannung und Wechselstrom	68	
1.1.1 Physikalische Grundlagen	11	2.2 Zahlensysteme und Codes	74	
1.2 Elektrotechnische Grundgrößen	13	2.2.1 Codierung von Zahlen im Dualsystem	74	
1.2.1 Ladung	13	2.2.2 Codierung von Zahlen im Hexadezimalsystem	75	
1.2.2 Spannung	13	2.2.3 Festkommazahlen mit Vorzeichen	76	
1.2.3 Elektrischer Strom	14	2.2.4 Gleitkommazahlen mit Vorzeichen	76	
1.2.4 Elektrischer Widerstand	16	2.2.5 Codierung und Decodierung	77	
1.2.5 Ohm'sches Gesetz	16	2.2.5.1 Codierung im ASCII-Code	77	
1.2.6 Widerstand und Temperatur	17	2.2.5.2 Codierung in BCD-Codes	77	
1.2.7 Stromdichte	18	2.2.5.3 Codeumsetzer	78	
1.3 Grundschaltungen	19	2.3 Elektrisches Feld	80	
1.3.1 Bezugspfeile	19	2.3.1 Grundlagen des elektrischen Feldes	80	
1.3.2 Reihenschaltung	20	2.3.2 Elektrisches Feld anwenden	81	
1.3.3 Parallelschaltung	22	2.3.2.1 Kondensatoren	81	
1.3.4 Gemischte Schaltungen	23	2.3.2.2 Schaltungen von Kondensatoren	82	
1.3.4.1 Spannungsteiler	24	2.3.2.3 Kondensator im Gleichstromkreis	83	
1.3.4.2 Widerstände durch Strom- und Spannungsmessung bestimmen	25	2.3.2.4 Bauformen von Kondensatoren	84	
1.4 Spannungserzeuger	26	2.4 Magnetisches Feld	87	
1.4.1 Arten der Spannungserzeugung	26	2.4.1 Grundlagen des magnetischen Feldes	87	
1.4.2 Belastungsfälle einer Spannungsquelle	27	2.4.1.1 Magnetische Stoffe	87	
1.4.3 Anpassung	28	2.4.2 Magnetisches Feld anwenden	88	
1.4.4 Schaltungen von Spannungserzeugern	29	2.4.3 Strom im Magnetfeld	92	
1.5 Arten und Bauformen von Verbrauchern	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 Schaltungen der Wechselstromtechnik	100	
1.5.5 Spannungsabhängige Widerstände	33	2.5.1 Blindwiderstände an Wechselspannung	100	
1.6 Leistung, Arbeit, Wärme	34	2.5.1.1 Wechselstromwiderstand des Kondensators	100	
1.6.1 Elektrische Leistung	34	2.5.1.2 Wechselstromwiderstand der Spule	100	
1.6.2 Elektrische Arbeit	36	2.5.1.3 Schaltungen von nicht gekoppelten Spulen	102	
1.6.3 Mechanische Leistung	37	2.5.2 RC-Schaltungen und RL-Schaltungen	102	
1.6.4 Wirkungsgrad	37	2.5.2.1 Reihenschaltung aus Wirkwiderstand und Blindwiderstand	102	
1.6.5 Temperatur und Wärme	39	2.5.2.2 Parallelschaltung aus Wirkwiderstand und Blindwiderstand	103	
1.6.6 Leistungshyperbel	39	2.5.2.3 Verluste im Kondensator	104	
1.7 Schutzmaßnahmen, Schutzbestimmungen, Sicherheitsregeln	40	2.5.2.4 Verluste in der Spule	105	
1.7.1 Schutzmaßnahmen	40	2.5.2.5 Impulsverformung	106	
1.7.1.1 Gefahren des elektrischen Stromes	40	2.5.3 Siebschaltungen	108	
1.7.1.2 Sicherheitsbestimmungen	41	2.5.4 Schwingkreise	112	
1.7.1.3 Schutzklassen elektrischer Betriebsmittel	42	2.5.4.1 Schwingung und Resonanz	112	
1.7.1.4 Systemunabhängige Schutzmaßnahmen	43	2.5.4.2 Reihenschwingkreis (RSK)	113	
1.7.1.5 Systemabhängige Schutzmaßnahmen	45	2.5.4.3 Parallelschwingkreis (PSK)	114	
1.7.2 Prüfen der elektrischen Installation und der Geräte auf Sicherheit	47	2.5.4.4 Eigenfrequenz f_0 und Resonanzfrequenz f_r	115	
1.7.2.1 Überstrom-Schutzeinrichtungen	47	2.5.4.5 Bandbreite und Güte	116	
1.7.2.2 Prüfen von Schutzmaßnahmen	48	2.5.4.6 Mechanische Bandfilter	117	
1.7.2.3 Unfallverhütung und Brandbekämpfung	49	2.6 Leistungen bei Wechselstrom	118	
1.7.2.4 Weitere Qualitätskennzeichnungen	49	2.6.1 Wirkleistung	118	
1.8 Installationsplanung	50	2.6.2 Blindleistung, Scheinleistung	118	
1.8.1 Schaltungsunterlagen	50	2.6.3 Leistungsdreiecke	119	
1.8.2 Schaltungen mit Installationsschaltern	51	2.6.4 Leistungsfaktor	120	
1.8.3 Schaltfunktion	51	2.7 Transformatoren	121	
1.8.4 Schützsicherungen	53	2.7.1 Wirkungsweise und Begriffe	121	
1.8.5 Schaltungen mit Zeitschaltern und Zeitrelais	55	2.7.2 Aufbau von Transformatoren	121	
1.9 Werkstoffe und Leitungen	56	2.7.3 Idealer Transformator	122	
1.9.1 Grundlagen der Werkstoffe	56	2.7.4 Realer Transformator im Leerlauf	124	
1.9.2 Elektrochemie	58	2.7.5 Realer Transformator unter Last	125	
1.9.3 Korrosion	61	2.7.6 Besondere Transformatoren	125	
1.9.4 Leiter- und Kontaktwerkstoffe	62	2.8 Halbleiterbauelemente	126	
1.9.5 Leitungen der Energietechnik	62	2.8.1 Strom in Festkörpern	126	
1.9.6 Leitungen der Kommunikationstechnik	63	2.8.2 Strom in Halbleitern	126	
1.9.7 Lote und Flussmittel	65			
1.9.8 Isolierstoffe	66			

2.8.3	Eigenschaften von Halbleiterbauelementen	128	4	Kundenbeziehungen	209
2.8.3.1	Sperrschicht	128	4.1	Kommunikation	209
2.8.3.2	Sperrschichtkapazität	129	4.1.1	Grundwissen zur Kommunikation	209
2.8.3.3	Rückwärtsrichtung und Vorwärtsrichtung	129	4.1.2	Erfolgreiche Gesprächsführung	211
2.8.3.4	Elektrischer Durchbruch	131	4.2	Schriftverkehr	212
2.8.3.5	Halbleiterdioden	131	4.2.1	Normen und Standards beim Schriftverkehr	212
2.8.3.6	Fotodioden, Fotowiderstände und Fotoelemente	132	4.2.2	Wichtige Geschäftsbriefformen	214
2.8.3.7	Leuchtdioden und Optokoppler	135	4.3	Betreuen von Kunden	214
2.8.3.8	Arbeitspunkt	137	4.4	Kunden in die Bedienung von Geräten einweisen	216
2.8.3.9	Z-Dioden	138	4.5	Mit Kunden umgehen	217
2.8.3.10	Kapazitätsdioden	139	4.5.1	Kundenreklamation	217
2.8.3.11	PIN-Dioden	139	4.5.2	Reklamationsmanagement	217
2.8.3.12	Schottkydioden	140	4.6	Mitarbeiter schulen	219
2.8.3.13	Halbleiterlaser	140	4.7	Teamarbeit	221
2.8.4	Digitale Bauelemente	142	4.7.1	Teambildungsprozess	221
2.8.4.1	Grundschaltungen binärer Elemente	142	4.7.2	Teamleistung	222
2.8.4.2	Grundlagen der Schaltalgebra	144	5	Funktionen von Bauelementen und Baugruppen analysieren	223
2.8.4.3	Weitere binäre Elemente	146	5.1	Verhalten und Kennwerte elektronischer Bauelemente	223
2.8.4.4	Binäre Elemente mit besonderen Ausgängen	150	5.1.1	Transistoren	223
2.8.5	Sequenzielle Grundschaltungen (Schaltwerke)	151	5.1.1.1	Bipolare Transistoren	223
2.8.6	Zähler	155	5.1.1.2	Unipolare Transistoren FET	227
2.8.7	Frequenzteiler	157	5.1.2	Wärmeübertragung	231
2.8.8	Schieberegister	158	5.1.3	Operationsverstärker	232
2.9	Messmethoden zum Erfassen elektrischer Größen	159	5.1.4	Analoge Schaltungen mit Operationsverstärkern	234
2.9.1	Zeigermesswerke	159	5.2	Schaltungen der Digitaltechnik und Analogtechnik	237
2.9.2	Digitalmultimeter	161	5.2.1	Verstärker	237
2.9.3	Besondere Messgeräte	162	5.2.2	Verstärker mit bipolaren Transistoren	239
2.9.4	Analog-Oszilloskop	163	5.2.3	Verstärker mit Feldeffekttransistoren	244
2.9.5	Digitales Speicheroszilloskop DSO	165	5.2.4	Schalten mit elektronischen Elementen	247
2.9.6	Scopemeter	168	5.2.4.1	Elektronische Schalter	247
2.9.7	PC-Oszilloskop	169	5.2.4.2	Schaltverstärker (Treiber)	247
2.9.8	PC-Messtechnik	170	5.2.4.3	Zeitgeberbaustein NE555	248
2.10	Pegel und Pegelrechnung	171	5.2.4.4	Monostabile Kippschaltung	249
2.11	Elektromagnetische Verträglichkeit EMV	172	5.2.4.5	Astabile Kippschaltung (Rechteckgenerator)	250
2.11.1	Elektromagnetische Umweltverträglichkeit EMVU	172	5.2.4.6	Schwellwertschalter	251
2.11.2	Auswirkungen der EMV	173	5.2.5	Signalumsetzer	252
2.11.3	Störquellen und Störpfade	173	5.2.5.1	Digital-Analog-Umsetzer	252
2.11.4	Entstörmaßnahmen	175	5.2.5.2	Analog-Digital-Umsetzer	253
3	PC-Technik	177	5.2.6	Halbaddierer und 1-Bit-Volladdierer	258
3.1	Software (Überblick)	177	5.2.7	Digitale Direktsynthese DDS	259
3.2	Hardware	177	5.2.8	Elektronische Schaltungen mit Strom versorgen	260
3.2.1	Komponenten eines PC-Systems	177	5.2.8.1	Netzanschlussgerät	260
3.2.2	Anschlüsse am PC (Schnittstellen)	180	5.2.8.2	Gleichrichter	260
3.2.3	Tastatur des PC	181	5.2.8.3	Gleichrichterschaltungen	261
3.2.4	Inbetriebnahme eines PC	181	5.2.8.4	Glätten der gleichgerichteten Spannung	264
3.3	System-Software	182	5.2.8.5	Stabilisieren von Gleichspannung und Gleichstrom	265
3.3.1	Betriebssystemarten	182	5.2.8.6	Stabilisieren mit ICs	267
3.3.2	Windows anwenden	183	5.2.9	Stromrichter in der Kommunikationstechnik	267
3.3.2.1	Arbeitsfläche (Desktop)	183	5.2.9.1	Wechselrichter	267
3.3.2.2	Installation von Anwendungssoftware	184	5.2.9.2	Gleichspannungswandler	268
3.3.2.3	Dateiverwaltung	185	5.2.9.3	Aufbau von Schaltnetzteilen	269
3.3.2.4	Konfigurieren von Windows	186	5.2.9.4	PC-Netzteile	270
3.3.2.5	Partitionieren	187	5.2.9.5	Unterbrechungsfreie Stromversorgung USV	272
3.3.2.6	Befehlszeilenkommandos	188	5.3	Leiterplattenentwurf	273
3.3.3	Anwendungssoftware	190	5.4	Steuern und Regeln	278
3.3.3.1	Office-Pakete	190	5.4.1	Steuern eines technischen Ablaufs	278
3.3.3.2	Textverarbeitung mit Word	191	5.4.2	Regeln eines technischen Ablaufs	278
3.3.3.3	Tabellenkalkulation	195			
3.3.3.4	Präsentationsprogramm	198			
3.3.4	Office-Anwendungen automatisieren	200			
3.3.4.1	Makros aufzeichnen	200			
3.3.5	Linux anwenden	203			
3.3.6	Daten sichern und Daten schützen	205			

5.4.3	Steuerung von Schrittmotoren	279	8	Kundenerwartungen und Kostenrechnung	327
5.4.4	Drehfeldsteuerung eines Elektronikmotors	280	8.1	Kundenwünsche analysieren	327
5.4.5	Ablaufsteuerungen	280	8.1.1	Kundenerwartungen	327
5.4.6	Regelung von Antrieben	280	8.1.2	Konsequente Kundenorientierung	329
5.4.7	Regeln mit Fuzzy-Logik	281	8.2	Kostenrechnung und Leistungsrechnung	331
6	Einzelplatzcomputersystem konfigurieren und optimieren	283	8.2.1	Kostenartenrechnung	331
6.1	Hardwaremäßiger Aufbau eines Computers	283	8.2.1.1	Kostenarten in Abhängigkeit von der Zurechenbarkeit auf Kostenträger	332
6.1.1	Arten von Computern	283	8.2.1.2	Kostenarten in Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad	333
6.1.2	Gehäusebaugruppen	284	8.2.2	Kostenstellenrechnung	334
6.2	PC-Bussysteme und Interconnect-Verbindungen	285	8.2.2.1	Materialeinzelkosten und Materialgemeinkosten	334
6.3	Struktur und Aufgabe einer CPU	288	8.2.2.2	Lohneinzelkosten und Lohngemeinkosten	334
6.4	Funktionsbauweise von Computerbaugruppen	290	8.2.2.3	Herstellkosten	335
6.4.1	Hauptplatine eines PCs (Beispiel)	290	8.2.2.4	Verwaltungs- und Vertriebsgemeinkosten	335
6.4.2	Interrupt-Technik	292	8.2.3	Kostenträgerrechnung	336
6.4.3	Speicherarten	293	8.2.3.1	Divisionskalkulation	336
6.4.3.1	Aufbau und Wirkungsweise	293	8.2.3.2	Zuschlagskalkulation in der Produktion	336
6.4.3.2	Schreib-Lesespeicher RAM	294	8.2.3.3	Zuschlagskalkulation im Handel	337
6.4.3.3	Nur-Lesespeicher ROM	295	8.2.4	Deckungsbeitragsrechnung	338
6.5	PC-Erweiterungskarten	296	8.3	Nutzenschwelle	339
6.5.1	Soundkarten	296	8.4	Make or Buy	340
6.5.2	Soundkarte installieren	297	9	Datenbanktechnik	341
6.5.3	Grafikkarten	298	9.1	Relationale Datenbanksysteme	341
6.5.4	Netzwerkkarten	299	9.2	Datenbankentwicklung	343
6.6	Massenspeicher	300	9.3	Normalisierung	344
6.6.1	Festplattenspeicher	300	9.4	Entwicklung einer Datenbank	346
6.6.2	Solid State Disk (SSD)	302	9.4.1	Datenbank erstellen	346
6.6.3	Optische Speicher	303	9.4.2	Tabellen erstellen	346
6.6.3.1	CD-ROM	303	9.4.3	Formulare	349
6.6.3.2	CD-R	303	9.5	Datensicherheit und Datenintegrität	350
6.6.3.3	CD-Formate	304	9.6	Rechtlicher Datenschutz	352
6.6.4	DVD-Speicher	304	10	Bürosysteme installieren	353
6.6.4.1	DVD-R	305	10.1	Leistungsmerkmale von Endgeräten	353
6.6.4.2	DVD-RW	305	10.1.1	PC als multifunktionales Endgerät	353
6.6.4.3	DVD-Fehlerkorrektur	306	10.1.2	Leistungsmerkmale von Druckern	354
6.6.4.4	Blu-ray-Disc	307	10.1.3	Leistungsmerkmale von Kopiergeräten	354
6.6.5	Weitere Speichermedien	308	10.1.4	Leistungsmerkmale von Tk-Anlagen	355
6.7	Schnittstellen der Datenkommunikation	309	10.2	Geräte der Bürosystemtechnik an Netze anschließen	356
6.7.1	Aufgaben und Arten von Datenschnittstellen	309	10.2.1	Kommunikationsnetze	356
6.7.2	Datenschnittstelle	309	10.2.2	Netzwerkanbindung eines PCs	356
6.7.3	Parallele Datenübertragung	310	10.2.3	Netzwerkanbindung eines Druckers	356
6.7.4	Serielle Datenübertragung	311	10.2.4	Netzwerkanbindung eines Kopiergerätes	356
6.7.5	ExpressCard-Schnittstelle	313	10.2.5	Anschluss eines Faxgerätes	356
6.7.6	USB-Schnittstelle	313	10.3	Wartungsvertrag	357
6.7.7	FireWire-Schnittstelle	314	10.3.1	Wartungsvertrag für IT-Systeme	357
6.7.8	Serial-Attached-SCSI-Schnittstelle (SAS)	314	10.3.2	Wartungsvertrag für Bürogeräte	357
6.7.9	Thunderbolt-Schnittstelle	314	10.3.3	Fernwartung	357
7	Softwaresysteme entwickeln	315	10.4	Fehler an Geräten der Bürosystemtechnik	358
7.1	Begriffe der Programmierung	315	10.4.1	Fehler suchen	358
7.2	Phasen einer Softwareentwicklung	316	10.4.2	Fehler analysieren	358
7.3	Programmieren in Visual C#	317	10.5.	Gesund am PC-Arbeitsplatz	360
7.3.1	Prinzipieller Programmaufbau	317	11	Bürosystemtechnik	361
7.3.2	Vereinbarungen (Deklarationen)	318	11.1	Drucker und Drucksysteme	361
7.3.3	Methoden für die Eingabe und Ausgabe	320	11.1.1	Impact-Druckwerke	361
7.3.4	Operatoren und Ausdrücke	322	11.1.2	Non-Impact-Druckwerke	361
7.3.5	Bedingte Anweisungen	323	11.1.2.1	Tintenstrahldrucker	361
7.3.6	Inkrementoperatoren und Dekrementoperatoren	325	11.1.2.2	Thermodrucker	363
7.3.7	Iterationsanweisungen	325	11.1.2.3	Festtinten-Drucker	364
			11.1.2.4	UV-Direktldrucker	364
			11.1.2.5	Laserdrucker	365
			11.1.2.6	LED-Drucker	366
			11.1.2.7	LCS-Drucker	366

11.1.2.8	Farblaserdrucker	366	13.4.1.2	Zweiseitenband-Amplitudenmodulation mit unterdrücktem Träger	428
11.1.2.9	3D-Drucker	368	13.4.1.3	Einseitenband-AM	429
11.2	Kopiergeräte	371	13.4.1.4	Frequenzmodulation FM	429
11.2.1	Allgemeine Funktionsweise	371	13.4.2	Rundfunk-Stereophonie	431
11.2.1.1	Optik in Kopiersystemen	371	13.4.3	Radio-Daten-System RDS	432
11.2.1.2	Optische Bauelemente	371	13.5	Hörfunkempfänger (Radio)	433
11.2.1.3	Elektrostatik im Kopiersystem	372	13.5.1	Prinzip des Überlagerungsempfängers	433
11.2.1.4	Funktionsprinzip des Kopierers	373	13.5.2	Abstimmung	435
11.2.2	Digitalkopierer	375	13.5.3	Mischung	435
11.2.3	Vollfarbkopierer	376	13.6	Signalübertragung beim Fernsehen	436
11.3	Faxgeräte	377	13.6.1	Bildübertragung	436
11.4	Druck- und Kopierpapier	381	13.6.2	Digitale Bildübertragung	437
11.4.1	Holzfrees Papier	381	13.6.3	Grundlagen der Farbenlehre	439
11.4.2	Papier für Kopierer und Laserdrucker	381	13.6.4	Bildausgabegeräte	441
11.4.3	Papier für Tintenstrahldrucker	381	13.6.4.1	Wiedergabeprozesse	441
11.4.4	Recyclingpapier	382	13.6.4.2	LC-Bildschirme (Liquid Crystal Displays)	442
11.5	Umweltgerechte Entsorgung	382	13.6.4.3	Aufbau eines LC-Bildschirms	444
11.6	Gesundheitsgefährdende Stoffe	384	13.6.4.4	Plasma-Bildschirme	444
12	Telekommunikationsanlagen und Netze	385	13.6.4.5	Pixeldichte und Betrachtungsabstand	445
12.1	Festnetz	385	13.6.4.6	Monitorbildschirme	445
12.1.1	Netzformen	385	15.6.4.7	TV-Geräte	446
12.1.2	Telekommunikationsanlagen und Netze	386	13.6.4.8	Bildschirmtechnik	447
12.1.3	Tk-Anlage installieren	388	13.6.4.9	Sehbereich und Farbräume von LCD	448
12.1.4	IP-Telefonanlage	389	13.6.4.10	3D-Technik	449
12.1.5	Voice over IP, Internettelefonie	390	13.6.4.11	Beamer	450
12.2	Mobile Kommunikation	391	13.6.5	Farbübertragung beim Fernsehen	452
12.2.1	Mobile Netze	391	13.6.5.1	Analoges Fernsehen	452
12.2.2	Betriebsfunk	392	13.6.5.2	Digitales Fernsehen	453
12.2.3	Digitaler Bündelfunk	393	13.6.5.3	Ultra HD (UHD)	454
12.2.4	Mobilfunksystem GSM	394	13.7	Lichtwellenleiter (LWL)	456
12.2.5	Datenübertragung mit GSM	397	13.7.1	Aufbau und Arten von LWL	456
12.2.6	UMTS	401	13.7.2	Optische Übertragungs- und Modulationsverfahren	458
12.2.7	HSPA	403	13.7.3	LWL-Verbindungstechniken	460
12.2.8	LTE (3.9G)	404	13.8	Digitale Modulation und Demodulation	463
12.2.9	LTE-Advanced Pro (4G-4.5G)	406	13.8.1	Digitale Übertragung der Signale	463
12.2.10	LTE (5G) oder NGMN	406	13.8.2	Abtastung analoger Signale	463
12.3	Funkanwendungen auf ISM-Bändern	408	13.8.3	Quantisierung und Codierung	465
12.3.1	Überblick	408	13.8.4	Vorteile und Nachteile von PCM	466
12.3.2	Einige ISM-Anwendungen	408	13.8.5	Leitungscodierung digitaler Signale	467
12.3.3	Digitale schnurlose Telekommunikation	409	13.8.6	Modulation digitaler Signale	468
12.3.4	Bluetooth	410	13.8.7	Weitere Arten der Pulsmodulation	470
12.3.5	WLAN	412	13.8.8	Quadratur-Amplitudenmodulation (QAM)	471
12.3.5.1	WLAN-Betriebsarten	412	13.8.9	Demodulation digitaler Signale	472
12.3.5.2	WLAN-Erweiterung mit Repeater	413	13.9	Multiplexverfahren	473
12.3.5.3	Frequenzen und Kanäle für WLANs	413	13.9.1	Zeitmultiplexverfahren	473
12.3.5.4	Authentifizieren und Verschlüsseln	413	13.9.2	Weitere Multiplexverfahren	476
12.3.5.5	Sendeleistung und Antennen	413	14	Systeme vernetzen	477
12.3.5.6	WLAN in der Praxis	414	14.1	IT-Netze und Netzverwaltung	477
12.3.5.7	Störungen bei Funkübertragung im industriellen Umfeld	415	14.1.1	Netzgrundlagen	477
12.3.6	Hotspots	415	14.1.1.1	Konfiguration	477
12.4	Richtfunk	418	14.1.1.2	Räumliche Ausdehnung von Netzen	478
12.5	Satellitentelekommunikationssysteme	419	14.1.1.3	OSI-7-Schichtenmodell	479
13	Baugruppen der Bild-, Ton- und Datentechnik	421	14.1.1.4	Netzzugriffsverfahren	480
13.1	Übertragungstechnik	421	14.1.1.5	Netzwerkkomponenten	481
13.2	Signalaufbereitung von Informationen	422	14.1.1.6	IP-Adressen und Subnetze	482
13.2.1	Übertragungsbandbreite	422	14.2	Netzwerkbetriebssysteme	484
13.3	Störungen durch Rauschen	423	14.2.1	Systeme und Programme	484
13.3.1	Rauschabstand	423	14.2.2	Betriebssysteme installieren und Netzwerke in Betrieb nehmen	485
13.3.2	Rauschfaktor und Rauschmaß	424	14.2.3	Netzwerk-Administration	486
13.3.3	Maßnahmen gegen Rauschen	425	14.2.4	Netzwerk-Management	486
13.4	Modulation	426	14.2.5	Netzwerk-Dokumentation	487
13.4.1	Analoge Modulation und Demodulation	426	14.3	Netzwerk planen und einrichten	488
13.4.1.1	Zweiseitenband-Amplitudenmodulation mit vollem Träger	426	14.4	Fernwartung (Remote Control)	489
			14.5	Cloud-Computing	491
			14.6	Planung von IT-Systemen	492

14.7	Systemsteuerung	494	16.3.10.1	Geräte der mobilen Kommunikationstechnik	571
14.7.1	I ² C-Bus	494	16.3.10.2	Tablet-/Smartphone-Betriebssysteme OS	572
14.7.2	Infrarot-Übertragungssysteme	496	17	Dienste und Multimediakomponenten einrichten und nutzen	573
14.8	Datensicherung	500	17.1	Internet	573
14.8.1	Fehler und Fehlerhäufigkeit	500	17.1.1	Technik des Internets	573
14.8.2	Paritätsprüfung	500	17.1.2	Internetzugänge	575
14.8.3	Fehlererkennung mit CRC	501	17.1.3	Internet-Dienste	577
14.9	Schutz vor Computerviren	503	17.2.1	DSL-Modem	579
15	Software-Lösungen für Bürosysteme	505	17.2.2	Internet über Stromkabel, Powerline	580
15.1	Software-Entwicklung	505	17.2.3	TV- und Radio-Streams	581
15.2	Software-Auswahl und Software-Anpassung	506	17.2.4	Arbeiten mit E-Mail-Programm Outlook	583
15.3	Anwendersoftware konfigurieren	508	17.2.5	Videokonferenzen	584
15.3.1	Zugriffssysteme und Front-Office-Anwendungen konfigurieren	508	17.2.6	Instant Messaging	585
15.3.2	Programme im Back-Office-Bereich konfigurieren	509	17.3	Programmierung von Internetseiten	586
15.4	Ergonomie	509	17.3.1	HTML	586
15.4.1	Arbeitsplatzergonomie	509	17.3.2	HTML-Editor Phase 5	588
15.4.2	Softwareergonomie	510	17.3.3	Webdesign	593
15.4.2.1	Benutzermodell	510	17.4	Internetrecht	595
15.4.2.2	Arbeitsoberfläche und GUI-System	510	18	Empfangskonzepte und Verteilsysteme	597
15.4.2.3	Programmbedienung	511	18.1	Antennen	597
15.4.2.4	Menüarten	514	18.1.1	Terrestrische Antennen	597
16	Multimedia	515	18.1.2	Satelliten-Antennen	598
16.1	Rundfunk, Audio, Video	515	18.2	Empfangs- und Verteilanlagen	601
16.1.1	Hörfunk	515	18.2.1	Kanalselektive Anlagen	601
16.1.1.1	Analoger Hörfunk	515	18.2.2	Satelliten-ZF-Anlagen	602
16.1.1.2	Digitaler Hörfunk	515	18.3	Breitband-Kabelnetze	605
16.1.1.3	WLAN-Webradio (Internetradio)	517	18.3.1	Netzkonzept	605
16.1.2	Digitales Fernsehen	518	18.3.2	Hausverteilanlagen	606
16.1.3	Verschlüsselung von digitalen Rundfunksignalen	527	18.3.3	Internetzugang mit DOCSIS	607
16.1.4	Audiocodierung MP3 und MP4	529	18.4	Vorschriften für Montage und Installation	608
16.1.5	NF-Technik	531	19	Lernsituationen, Prüfungsaufgaben	611
16.1.5.1	Grundlagen der Akustik	531	19.1	Lernsituationen	612
16.1.5.2	Mikrofone	532	19.1.1	Monitor ersetzen	612
16.1.5.3	Lautsprecher	534	19.1.2	Kundenbetreuung/Gesprächsführung	612
16.1.5.4	Lautstärkeeinstellung im NF-Verstärker	538	19.1.3	Unterbrechungsfreie Spannungsversorgung	612
16.1.5.5	Klangeinstellung im NF-Verstärker	539	19.1.4	Schutzmaßnahmen erläutern	612
16.1.5.6	Surround-Sound	540	19.2	Prüfungsaufgaben	613
16.1.5.7	PC-Soundsysteme	541	19.2.1	Farblaserdrucker beschaffen	613
16.1.5.8	Dolby-Surround im Fernsehempfänger	542	19.2.2	Sat-ZF-Verteilanlage planen	613
16.2	Fernsehtechnik	543	19.2.3	Glasfasertechnik	615
16.2.1	Signalverarbeitung im Fernsehempfänger	543	19.2.4	Kabelanschluss auf Triple Play erweitern	616
16.2.1.1	Allgemeines	543	19.2.5	Computernetzwerk dem Kunden erklären	616
16.2.1.2	Baugruppen digitaler Fernsehgeräte	543	19.2.6	Datensicherungen vornehmen	618
16.2.1.3	TV-Tuner	544	19.2.7	Projektmanagement anwenden	619
16.2.1.4	Set-Top-Box (STB)	545	19.2.8	Kostenrechnung durchführen und kontrollieren	620
16.2.1.5	Schaltungstechnik von Set-Top Boxen (STB)	546	19.2.9	Kundenbeziehungen pflegen	621
16.2.1.6	Aufbau eines LCD-TV-Empfängers	547	19.2.10	IT-Schulungsraum einrichten	622
16.3	Multimediale Geräte und Systeme	548	19.2.11	Datenbank planen und entwerfen, Umsatzanalyse durchführen	623
16.3.1	Allgemeines	548	19.2.12	Eine Hausmesse vorbereiten und PKW-Verbrauchsdaten berechnen	624
16.3.2	Triple-Play-Technik	549	19.2.13	Gemeinschaftspraxis neu einrichten	625
16.3.3	Anwendungen der Multimedia-Technik	550	19.3	Lernsituationen, Prüfungsaufgaben – Lösungen	CD
16.3.4	DVD-/BD-Rekorder	551	Anhang	626	
16.3.5	Camcorder	554		Größen und Einheiten	626
16.3.6	Webcam	555		Kennbuchstaben der Objekte	630
16.3.7	Drohnen (Multikopter)	556		Literaturverzeichnis	631
16.3.6	Digitale Bildbearbeitung	557		Bildquellenverzeichnis	632
16.3.7	Heimvernetzung	560		Verzeichnis der Firmen und Dienststellen	633
16.3.8	Internet der Dinge (IoT)	566		Wissenschaftler, Ingenieure und Erfinder	634
16.3.8.1	Teilnehmer im Verbraucher-IoT	566			
16.3.8.2	IoT in der Industrie	567			
16.3.8.3	Wearables	568			
16.3.9	Videoüberwachungsanlagen	569			
16.3.9.1	Arten der Videoüberwachung	569			
16.3.9.2	Eine Videoüberwachungsanlage planen	570			
16.3.10	Mobile Kommunikationstechnik	571			