

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Elektrotechnik, Ton- und Bildsignale</b> .....	1
1.1 Grundlagen der Elektrotechnik .....	1
1.1.1 Der elektrische Strom .....	2
1.1.2 Die elektrische Spannung .....	4
1.1.3 Der elektrische Widerstand .....	6
1.1.4 Der Stromkreis .....	8
1.1.4.1 Stromlaufplan oder Schaltschema, Blockschaltbild .....	9
1.1.4.2 Der unverzweigte Stromkreis, Serienschaltung .....	10
1.1.4.3 Der verzweigte Stromkreis, Parallelschaltung .....	11
1.1.4.4 Spannungsquelle im Stromkreis .....	12
1.1.4.5 Serienschaltung von Spannungsquellen .....	13
1.1.4.6 Spannungsquellen in Parallelschaltung .....	13
1.1.4.7 Die verschiedenen Fälle der Anpassung .....	14
1.1.5 Wechselstromkreise .....	16
1.1.5.1 Sinusförmige Wechselspannungen und Zeigerdiagramm .....	16
1.1.5.2 Wechselstromkreis mit rein Ohmschem Widerstand .....	19
1.1.5.3 Wechselstromkreis mit Kondensator .....	20
1.1.5.4 Wechselstromkreis mit Spule .....	22
1.1.5.5 Parallelschaltung von Wirk- und Blindwiderständen .....	25
1.1.5.6 Frequenzabhängigkeit (Filterwirkung) von RC- und RL-Gliedern .....	28
1.1.5.7 Arbeit und Leistung bei Wechselstrom .....	32
1.1.6 Frequenzabhängige Widerstände und Filter .....	34
1.1.6.1 Vergleich von Spule und Kondensator in tabellarischer Form .....	34
1.1.6.2 Wellenwiderstand .....	35
1.1.6.3 Filterschaltungen in tabellarischer Zusammenstellung .....	36
1.1.7 Homogene Leitungen .....	40
1.1.7.1 Begriffsdefinition .....	40
1.1.7.2 Die sehr lange homogene Leitung und die Kabelentzerrung .....	41
1.1.7.3 Die abgeschlossene homogene Leitung .....	46
1.1.7.4 Weitere Begriffe .....	51
1.1.7.5 Leitungsabschluss mit einem Scheinwiderstand .....	52
1.2 Stromversorgung von Geräten .....	52
1.2.1 Welche Energieversorgung wähle ich für mein Gerät? .....	53
1.2.1.1 Netzteile, Netzgeräte .....	53
1.2.1.2 Batterien .....	53
1.2.1.3 Akkumulatoren .....	54
1.2.2 Netzteile/Netzgeräte: Wie funktionieren sie? .....	54
1.2.2.1 Ungeregelte Netzteile .....	54
1.2.2.2 Stabilisierte Netzgeräte .....	55
1.2.2.3 Getaktete Netzteile .....	56

1.2.2.4	Verwendung eines Netzgerätes . . . . .	57
1.2.3	Batterien/Akkumulatoren: Wie funktionieren sie? . . . . .	58
1.2.3.1	Batterien . . . . .	60
1.2.3.2	Akkumulatoren . . . . .	61
1.3	Der Pegel . . . . .	70
1.3.1	Exponent und Logarithmus . . . . .	71
1.3.2	Relativer und absoluter Spannungspegel . . . . .	71
1.3.3	Funkhauspegel (Studiopegel) . . . . .	72
1.3.4	Überlagerung von Spannungen . . . . .	73
1.3.5	Pegeldiagramm . . . . .	75
1.3.6	Arbeitsaufgaben zu Kapitel 1.3 . . . . .	77
1.3.7	Lösungen zu den Arbeitsaufgaben zu Kapitel 1.3 . . . . .	78
1.4	Grundlagen der Übertragungstechnik im Audiobereich . . . . .	80
1.4.1	Elektroakustische Wandler . . . . .	80
1.4.2	Mikrofone . . . . .	81
1.4.2.1	Eigenschaften von Mikrofonen . . . . .	82
1.4.2.2	Bauformen von Mikrofonen . . . . .	103
1.4.3	Lautsprecher . . . . .	114
1.4.3.1	Bauformen von Lautsprechern . . . . .	115
1.4.3.2	Akustischer Kurzschluss und Lautsprecherboxen . . . . .	117
1.5	Grundlagen der Übertragungstechnik im Videobereich . . . . .	119
1.5.1	Der Sehvorgang . . . . .	119
1.5.2	Grundlagen der Schwarzweißfernsehtechnik . . . . .	123
1.5.2.1	Bildzerlegung . . . . .	123
1.5.2.2	Bildaufrasterung . . . . .	123
1.5.2.3	Bildaufbau . . . . .	125
1.5.2.4	Zeilensprungverfahren . . . . .	126
1.5.2.5	Lücken im Bildsignalfluss . . . . .	128
1.5.2.6	Nutzung der H- und V-Lücken . . . . .	129
1.5.2.7	Synchronisierung . . . . .	129
1.5.2.8	Synchronsignal . . . . .	131
1.5.2.9	Auflösung des Bildes in horizontaler und vertikaler Richtung . . . . .	133
1.5.2.10	Frequenzspektrum des BAS-Signals . . . . .	135
1.5.2.11	CCIR-625-Zeilen-Norm . . . . .	136
1.5.3	Grundlagen der Farbfernsehtechnik . . . . .	142
1.5.3.1	Farbauszüge, Farbwertsignale R, G, B und Farbbildwiedergabe . . . . .	142
1.5.3.2	FBAS-Signal . . . . .	147
1.5.3.3	Farbträger, Chrominanzzsignal und Zeilenoszilloskop . .	152
1.5.3.4	PAL-Verfahren . . . . .	162
1.5.4	Pegel-Vektor-Oszilloskop . . . . .	182
1.5.4.1	Oszilloskop-Prinzip, Triggerung . . . . .	182
1.5.4.2	Videosignal-Darstellung . . . . .	185
1.5.4.3	Vektorskop und Vektorgramm . . . . .	185
1.5.4.4	Pegeloszilloskop . . . . .	189
1.5.5	Analoge Komponententechnik . . . . .	190

---

1.5.5.1	Vorteile und Nachteile . . . . .	190
1.5.5.2	Farbwertsigale R, G, B (RGB-Komponenten) . . . . .	191
1.5.5.3	Leuchtdichtesignal und Farbdifferenzsignale (matrizierte Komponenten) . . . . .	192
1.5.5.4	Zwei-Draht-Signalformate (Y, C) bei der Magnetaufzeichnung (MAZ) . . . . .	199
1.5.5.5	Zusammenfassung . . . . .	201
<b>2</b>	<b>Arbeitssicherheit . . . . .</b>	<b>207</b>
2.1	Gesetzliche Grundlagen des Arbeitsschutzes . . . . .	207
2.2	Die Organisation des Arbeitsschutzes . . . . .	210
2.2.1	Leitung und Aufsicht . . . . .	210
2.2.2	Vorbesichtigung . . . . .	210
2.2.3	Koordinierung von Arbeiten . . . . .	211
2.2.4	Unterweisung der Beschäftigten und Mitwirkenden . . . . .	211
2.2.5	Sicherungsaufgaben . . . . .	211
2.2.6	Erste Hilfe . . . . .	211
2.2.7	Persönliche Schutzausrüstungen . . . . .	211
2.3	Produktionsstätten, Produktion und Produktionsverfahren . . . . .	212
2.3.1	Flächen und Aufbauten . . . . .	212
2.3.2	Verkehrs- und Rettungswege sowie Notausgänge . . . . .	212
2.3.3	Schutz gegen Herabfallen von Gegenständen . . . . .	213
2.3.4	Zutrittsverbote . . . . .	213
2.3.5	Produktionen mit Zuschauern . . . . .	213
2.3.6	Produktionen in Versammlungsstätten . . . . .	214
2.3.7	Aufbauten, Kabelführung, behördliche oder private Genehmigung . . . . .	214
2.3.8	Betreiben von Einrichtungen und Geräten . . . . .	215
2.3.9	Einsatz von Lasereinrichtungen . . . . .	215
2.3.10	Kamera- und Beleuchtungsgerüste . . . . .	215
2.3.11	Kabelverlegung . . . . .	216
2.4	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel . . . . .	216
2.4.1	Prüfen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel . . . . .	216
2.4.2	Aufbau des technischen Stromnetzes . . . . .	216
2.4.3	Netzformen und Erdungsverhältnisse . . . . .	218
2.4.4	Gefahren des elektrischen Stromes . . . . .	219
2.4.5	Erste Hilfe nach einem Elektrounfall . . . . .	221
2.4.5.1	Elektrounfälle im Niederspannungsbereich (U < 1 000 V) . . . . .	221
2.4.5.2	Elektrounfälle im Hochspannungsbereich (U > 1 000 V) . . . . .	221
2.4.6	Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannung . . . . .	222
2.4.6.1	Schutz gegen direktes und indirektes Berühren . . . . .	222
2.4.6.2	Schutzklassen der Betriebsmittel . . . . .	223
2.4.6.3	Nullung und Schutzerdung . . . . .	225
2.4.6.4	FI-Schutzschaltung und schnelle Nullung . . . . .	227
2.4.6.5	Schutztrennung . . . . .	230

---

2.4.7	Stromversorgung eines Ü-Wagens . . . . .	232
2.4.8	Anschluss elektrischer Musikanlagen . . . . .	240
2.4.9	Erdung ortsveränderlicher Musikanlagen nach VDE 0800 . . . . .	242
2.5	Brandschutzmaßnahmen . . . . .	251
2.5.1	Brandgefahr . . . . .	251
2.5.2	Verhalten im Brandfall . . . . .	252
2.6	Verzeichnis der wichtigsten Sicherheitsregelwerke . . . . .	252
2.6.1	Gesetze und Verordnungen . . . . .	252
2.6.2	Unfallverhütungsvorschriften . . . . .	252
2.6.3	Berufsgenossenschaftliche Richtlinien, Grundsätze und Merkblätter . . . . .	253
2.6.4	DIN-Normen . . . . .	253
2.6.5	VDE-Bestimmungen . . . . .	254
<b>3</b>	<b>Der Computer . . . . .</b>	<b>258</b>
3.1	Der Personalcomputer . . . . .	258
3.1.1	Die Rechnerarchitektur . . . . .	258
3.1.2	Speichersysteme . . . . .	260
3.1.3	Die Grafikkarte . . . . .	261
3.1.4	Der Monitor . . . . .	262
3.1.5	Hardware für bewegte Bilder . . . . .	263
3.1.6	Festplatten . . . . .	263
3.1.7	Soundkarte . . . . .	264
3.1.8	Das Modem . . . . .	265
3.1.9	CD-ROM und DVD . . . . .	266
3.1.10	Näheres zu Mikroprozessor und Betriebssystem . . . . .	266
3.1.10.1	Mikroprozessor . . . . .	266
3.1.10.2	Betriebssystem . . . . .	270
3.2	Spezielle Computer . . . . .	274
3.2.1	Klassifizierung von Computern . . . . .	274
3.2.2	Kriterien für den Einsatz . . . . .	275
3.2.3	Schnittsysteme auf Computerbasis . . . . .	275
3.2.4	Paintsysteme . . . . .	277
3.2.5	Bearbeitungssysteme . . . . .	278
3.2.6	3D-Systeme . . . . .	278
<b>4</b>	<b>Grundlagen der Tontechnik . . . . .</b>	<b>280</b>
4.1	Eigenschaften des Gehörs . . . . .	280
4.1.1	Lautstärkepegel und Lautheit . . . . .	281
4.1.2	Anpassung und Verdeckung . . . . .	284
4.1.3	Tonhöhe . . . . .	284
4.1.4	Verzerrung . . . . .	285
4.1.5	Rauigkeit und Schärfe . . . . .	285
4.2	Grundlagen der Akustik . . . . .	290
4.2.1	Schallausbreitung in der Luft . . . . .	291
4.2.1.1	Kugelwelle und ebene Welle . . . . .	293
4.2.1.2	Schalldruck, Schallschnelle und Schallkennimpedanz . . . . .	294

---

4.2.1.3 Schalldruckpegel . . . . .	296
4.3 Mikrofon-Aufnahmetechnik . . . . .	301
4.3.1 Mikrofonauswahl und Mikrofonaufstellungsort bei Sprachaufnahmen . . . . .	301
4.3.1.1 Sprachaufnahmen . . . . .	301
4.3.1.2 Auftretende Störgeräusche und Abhilfemaßnahmen . . . . .	305
4.3.2 Mikrofonaufstellungen bei Musikaufnahmen . . . . .	306
4.3.2.1 Verfahren der stereofonen Aufnahmetechnik und ihre Grundlagen . . . . .	308
4.3.2.2 Einzelmikrofonverfahren . . . . .	312
4.3.2.3 Hauptmikrofonverfahren in Intensitätsstereofonie . . . . .	314
4.3.2.4 Hauptmikrofonverfahren in Laufzeitstereofonie . . . . .	319
4.3.2.5 Hauptmikrofonverfahren in gemischter Stereofonie . . . . .	321
4.3.2.6 Stützmikrofonverfahren . . . . .	325
4.3.2.7 Aufstellung separater Raummikrofone . . . . .	326
4.3.3 Drahtlose Mikrofontechnik . . . . .	326
4.3.3.1 Einsatzgebiete, Zulassung und Prinzip . . . . .	326
4.3.3.2 Frequenzmodulation (FM) . . . . .	328
4.3.3.3 Breitband- und Schmalbandtechnik . . . . .	330
4.3.3.4 Genutzte HF-Bänder . . . . .	331
4.3.3.5 Wellenausbreitung . . . . .	332
4.3.3.6 Antennen, Antennensplitter und Kabel . . . . .	335
4.3.3.7 Zwischenfrequenz (ZF) und Intermodulation (IM) . . . . .	337
4.3.3.8 Weitere Störquellen . . . . .	342
4.3.3.9 Rauschunterdrückung durch Kompression . . . . .	342
4.3.3.10 HF-Rauschsperrre . . . . .	343
4.3.3.11 Demodulation . . . . .	343
4.3.3.12 Diversity-Empfang . . . . .	344
4.3.3.13 Zusammenfassung: Übertragungsketten von Sender und Empfänger . . . . .	345
4.3.3.14 Merkmale von aufwendigeren Empfangssystemen . . . . .	346
4.3.3.15 Praxistipps . . . . .	348
4.3.3.16 Arbeitsaufgaben zu Kapitel 4.3.3 . . . . .	350
4.3.3.17 Lösungen zu den Arbeitsaufgaben zu Kapitel 4.3.3 . . . . .	351
4.4 Aussteuerung von Tonsignalen . . . . .	354
4.4.1 Dynamik . . . . .	354
4.4.2 Aussteuerung . . . . .	354
4.4.2.1 VU-Meter . . . . .	356
4.4.2.2 Aussteuerung bei digitaler Tonsignalverarbeitung . . . . .	356
4.4.3 Kontrolle von Stereosignalen . . . . .	357
4.4.3.1 Korrelationsgradmesser . . . . .	357
4.4.3.2 Stereosichtgerät . . . . .	358
4.5 Tonmischung und Klangbeeinflussung . . . . .	360
4.5.1 Tonmischpulte . . . . .	360
4.5.2 Mikrofonverstärker . . . . .	362
4.5.3 Filter/Equalizer/Entzerrer . . . . .	362
4.5.4 Pegelsteller . . . . .	364

---

4.5.5 Panoramasteller . . . . .	365
4.5.6 Abhöreinrichtung . . . . .	365
4.5.7 Kleinmischer . . . . .	366
4.6 Stereofonie und Dolby Surround . . . . .	367
4.6.1 Stereofonie . . . . .	367
4.6.2 Kompatibilität . . . . .	369
4.6.3 Realschallquellen und Phantomschallquellen . . . . .	369
4.6.4 Richtung hören bei natürlichen Schallquellen . . . . .	370
4.6.5 Entfernung hören bei natürlichen Schallquellen . . . . .	371
4.6.6 Weitere Effekte bei der Ortung von Schallquellen . . . . .	371
4.6.7 Richtung hören bei stereofonen Schallquellen . . . . .	372
4.6.7.1 Notwendige Pegel- und Laufzeitdifferenzen in der horizontalen Ebene . . . . .	372
4.6.7.2 Kombination von Laufzeit- und Pegeldifferenzen . . . . .	373
4.6.7.3 Ortungsschärfe von Phantomschallquellen . . . . .	373
4.6.8 Dolby Stereo und Dolby Surround . . . . .	373
4.7 Beschallungstechnik . . . . .	379
4.7.1 Aufgabenstellung . . . . .	379
4.7.1.1 Beschallung des Publikums (PA, FOH) . . . . .	379
4.7.1.2 Beschallung der Mitwirkenden auf Bühne und Spielfläche (Monitoring) . . . . .	380
4.7.2 Anforderungen . . . . .	380
4.7.2.1 Einspiellautstärke . . . . .	380
4.7.2.2 Leistungsbedarf . . . . .	381
4.7.2.3 Natürliche Lautstärke . . . . .	381
4.7.2.4 Einfluss von Nachhall und Störschall auf die Verständlichkeit . . . . .	382
4.7.3 Schallübertragung im Freien . . . . .	383
4.7.4 Gestaltung und Bearbeitung des Tonsignals . . . . .	385
4.7.5 Komponenten einer Beschallungsanlage . . . . .	385
4.7.5.1 Signalaufnahme, Signalquellen . . . . .	387
4.7.5.2 Signalregelung . . . . .	387
4.7.5.3 Signalbearbeitung, Signalgestaltung . . . . .	387
4.7.5.4 Signalkontrolle . . . . .	389
4.7.5.5 Leistungsverstärkung . . . . .	390
4.7.5.6 Lautsprecherboxen . . . . .	394
4.7.6 PA-Beschallungskonzepte . . . . .	398
4.7.6.1 Zentralbeschallung . . . . .	398
4.7.6.2 Dezentrale Beschallung . . . . .	400
4.7.6.3 Verzögerte Schallabstrahlung . . . . .	401
4.7.7 Monitoring . . . . .	403
4.7.8 Lautsprecheranordnungen . . . . .	404
4.7.8.1 Einzelstellung . . . . .	405
4.7.8.2 Clusterbildung/Stacking . . . . .	405
4.7.8.3 SFA-Prinzip . . . . .	409
4.7.8.4 Schallzeilen . . . . .	409
4.7.9 Aufbau und Betrieb von Beschallungsanlagen . . . . .	411

---

4.7.9.1	Vorbesichtigung, Vorbesprechung	411
4.7.9.2	Auswahl der Komponenten	412
4.7.9.3	Zusammenschaltung der Geräte und Überprüfung der Funktionen	413
4.7.9.4	Einstellen des Klangbildes	414
4.7.9.5	Maßnahmen zur Verhinderung von Rückkopplungen	415
4.7.10	Fachausdrücke zum Thema	417
<b>5</b>	<b>Licht, Farbe, Lampen, Optik</b>	421
5.1	Physikalische Grundlagen des Lichts	421
5.1.1	Lichttechnische Größen und Einheiten	421
5.1.2	Zusammenfassung der lichttechnischen Größen	428
5.2	Auge und Sehen	429
5.2.1	Begriffe des Sehens	429
5.2.2	Begriffe der Farbmetrik	430
5.3	Lichttechnik	439
5.3.1	Farbtemperatur einer Lichtquelle	439
5.3.2	Praktischer Umgang mit Lampen	440
5.3.2.1	Wie setzt man Lampen ein?	440
5.3.2.2	Die richtige Brennstellung	441
5.3.2.3	Die richtige Betriebstemperatur	441
5.3.2.4	Was halten Lampen aus und was nicht?	442
5.3.2.5	Einiges zu den Vorschaltgeräten	443
5.3.2.6	Wie steuert man die Helligkeit?	444
5.3.2.7	Wie löst man Schwebungsprobleme?	444
5.3.2.8	Wie lange leben Lampen?	445
5.3.2.9	Wie pflegt und wartet man Lampen?	446
5.3.2.10	Welche Bestimmungen sind zu beachten?	447
5.3.2.11	Was tun bei vorzeitigem Ausfall?	447
5.3.3	Beispiele für Beleuchtungsgeräte	451
5.4	Optische Systeme	462
5.4.1	Brennweite	462
5.4.2	Bildwinkel	463
5.4.3	Blende	464
5.4.4	Schärfentiefe	465
<b>6</b>	<b>Grundlagen der Dramaturgie</b>	469
6.1	Das Gestaltungsspektrum von audiovisuellen Medien	469
6.2	Dramaturgische Themenbereiche und Einflussfaktoren	471
6.2.1	Dramaturgie als Struktur- und Konstruktionsprinzip	471
6.2.2	Journalistische Formen der Informationsvermittlung	474
6.2.3	Methoden des Dokumentarfilms	478
6.2.4	Medienspezifische Formen und Programmformate	481
6.2.5	Besonderheiten der Sprachverwendung in Hörtexten	483
6.3	Konzeption	493
6.3.1	Konzeptions- und Entwicklungsphasen eines Filmprojekts	493
6.3.2	Drehbuchbeispiel „Eine mörderische Liebe“	497

---

6.3.3 Storyboard .....	504
<b>7 Grundlagen der Bildgestaltung .....</b>	<b>506</b>
7.1 Abbild, Bild und Gestaltung .....	506
7.2 Physiologische und psychologische Voraussetzungen der visuellen Wahrnehmung .....	507
7.3 Grundelemente des Bildes .....	510
7.4 Bildästhetik und Bildkomposition .....	511
7.4.1 Die Fabel des Bildes .....	511
7.4.2 Formaspekte der Bildgestaltung .....	513
7.4.3 Goldener Schnitt .....	515
7.4.4 Ästhetische Kraft .....	517
7.4.5 Vektorendiagramm .....	518
7.4.6 Bildformate .....	520
7.4.7 Einstellungsgrößen .....	521
7.4.8 Blickpunkt und Standpunkt der Kamera .....	523
7.4.9 Weitere Bildgestaltungsmöglichkeiten durch die Kamera .....	526
7.5 Bild und Bewegung .....	527
<b>8 Medienproduktion .....</b>	<b>530</b>
8.1 Entwicklung der Medien in Deutschland .....	530
8.1.1 Technikgeschichte des Fernsehens .....	530
8.1.2 Ausgewählte Daten zur rundfunkpolitischen Geschichte Deutschlands seit 1933 .....	531
8.2 Medienkonzerne: ein Lehrstück ohne Happyend .....	537
8.2.1 Fernsehen .....	538
8.2.2 Musik .....	544
8.2.3 Letzte Meldungen .....	544
8.2.4 Die Senderlandschaft .....	546
8.3 Gesetzliche Grundlagen der Programmveranstalter .....	546
8.3.1 Bundesgesetze .....	546
8.3.2 Landesgesetze zum Rundfunk .....	548
8.3.3 Öffentlich-rechtlicher Rundfunk .....	551
8.3.3.1 Wesen des öffentlich-rechtlichen Rundfunks .....	551
8.3.3.2 Organe des öffentlich-rechtlichen Rundfunks .....	551
8.3.3.3 Organisationsstruktur .....	553
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>554</b>
<b>Inhaltsverzeichnisse .....</b>	<b>5??</b>
Ausbildungshandbuch audiovisuelle Medienberufe Band II .....	5??
Ausbildungshandbuch audiovisuelle Medienberufe Band III .....	5??