

Inhalt

1	Einleitung — 1
1.1	Vorwort — 1
1.2	Generisches Maskulinum — 2
1.3	Dankstelle — 2
1.4	Die Website zum Buch — 2
1.5	Literaturhinweise — 2
1.6	Aufbau dieses Buches — 2
1.7	Die Übungsklausuren und Übungsfragen — 3
2	Grundlagen — 4
2.1	Grundbegriffe — 4
2.1.1	Mono, Stereo, Surround? — 4
2.1.2	Musikalische Grundbegriffe — 5
2.2	Schwingungen — 6
2.2.1	Verschiedene weitere „Schwingungsarten“ — 7
2.2.2	Phasenlage und Polarität — 8
2.3	Schall — 9
2.3.1	Schallgeschwindigkeit — 10
2.3.2	Wellenlänge λ — 10
2.3.3	Überlagerung, Addition und Auslöschung von Schall (Schwingung) — 11
2.3.4	Schalllaufzeit — 12
2.3.5	Monokompatibilität — 12
2.4	Das Ohr und die Wahrnehmung — 15
2.4.1	Das Ohr — 15
2.4.2	Richtungshören — 17
2.4.3	Obertöne und Partialtöne — 19
2.4.4	Oktaven — 20
2.4.5	Isophone — 20
2.5	Leitungsführung und Anschlüsse — 21
2.5.1	Symmetrische Leitungsführung — 21
2.5.2	Anschlüsse — 23
2.6	Intercom/Kommando — 27
2.7	Blockschaltbild — 28
2.8	Übungsaufgaben — 29
2.8.1	Lösungen — 29
3	Pegel — 31
3.1	Die Spannungspegelformel — 31
3.2	Warum dB? — 32
3.2.1	Zahlenverhältnisse — 32
3.3	Relativer Pegel — 33
3.4	Nominalpegel — 34
3.5	„Digitaler“ Pegel — 34
3.6	Bewerteter Pegel und Phon — 35
3.7	Dynamik — 35
3.7.1	Originaldynamik — 35
3.7.2	Programmdynamik — 35
3.7.3	Systemdynamik — 36

3.7.4	Wiedergabedynamik — 36
3.8	Pegelmessgeräte — 36
3.8.1	Peak-Meter — 36
3.8.2	True-Peak-Programm-Meter — 37
3.8.3	VU-Meter — 37
3.8.4	RMS — 37
3.8.5	Loudness-Messung/EBU R128 — 38
3.9	Rechnen mit dB — 39
3.9.1	Errechnen des Spannungspegels — 39
3.9.2	Rückrechnen aus dB — 41
3.9.3	Rechnen innerhalb des „dB-Raums“ — 42
3.10	Übungsaufgaben — 42
3.10.1	Lösungen — 42

4 Mikrofone — 44

4.1	Mikrofontechnik — 44
4.1.1	Wandlerprinzipien — 44
4.1.2	Empfängerprinzipien — 49
4.1.3	Technische Daten und Eigenschaften von Mikrofonen — 55
4.1.4	Digitale Mikrofone — 66
4.2	Mikrofonie – der praktische Umgang mit Mikrofonen — 66
4.2.1	Die Wahl der richtigen Mikrofonposition — 66
4.2.2	Störeinflüsse und Störgeräusche — 68
4.2.3	Die richtige Mikrofonposition — 70
4.2.4	DI-Box — 72
4.3	Stereomikrofonie — 74
4.3.1	Allgemeine Daten vom Stereomikrofonieverfahren — 75
4.3.2	Pegelstereofonie-Mikrofonverfahren — 76
4.3.3	Laufzeitstereofonie — 79
4.3.4	Äquivalenz-Stereofonie — 80
4.3.5	Tabellarische Übersicht — 81
4.3.6	Trennkörperstereofonie — 81
4.3.7	Stützmikrofonie und Polymikrofonie — 82
4.4	Übungsaufgaben — 83
4.4.1	Lösungen — 83

5 Analogtechnik — 85

5.1	Tonband — 85
5.1.1	Kompander-Systeme — 87
5.2	Die Schallplatte — 87
5.3	Analoge Effektgeräte — 89
5.3.1	Hall-Effekte ohne Digitaltechnik — 89
5.3.2	Weitere Effekte — 90
5.4	Analoge Audiotechnik heute ... — 90
5.5	Übungsaufgaben — 90
5.5.1	Lösungen — 90

6 Digitale Audiotechnik — 91

6.1	Einführung — 91
6.1.1	Das Binärsystem — 92
6.1.2	bits und Bytes — 94

6.2	Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandlung — 95
6.2.1	BITs und Dynamik — 97
6.2.2	Digitale Aussteuerung — 98
6.2.3	Samplingrate — 99
6.2.4	Nyquist & Shannon — 99
6.2.5	Oversampling — 101
6.3	Computer in der digitalen Audiotechnik — 102
6.3.1	DAW — 102
6.3.2	Plug-ins — 103
6.3.3	Controller — 105
6.3.4	Latenz — 105
6.3.5	Normalisieren — 105
6.3.6	Dithering — 106
6.3.7	Datenübertragung — 107
6.3.8	Audiointerface/Soundkarte — 113
6.4	Die Übertragung digitaler Audiosignale — 115
6.4.1	Takt — 115
6.4.2	Verschiedene Formate zur kabelgebundenen Übertragung — 116
6.4.3	Dateiformate — 119
6.4.4	Datenspeicherung — 121
6.4.5	Quell- und Kanalkodierung — 127
6.5	Rechnen mit bit und Byte — 128
6.6	Digitale Fehler — 129
6.6.1	Jitter — 129
6.6.2	Clicks — 130
6.6.3	Glitches — 130
6.6.4	Peaks/Overs — 130
6.6.5	DC-Offset — 131
6.6.6	Datenverlust — 132
6.6.7	Handhabung digitaler Fehler — 132
6.7	Übungsaufgaben — 133
6.7.1	Lösungen — 134
7	Effektkunde — 136
7.1	Regelverstärker — 136
7.1.1	Der Kompressor — 137
7.1.2	Limiter — 143
7.1.3	Noise-Gate & Expander — 144
7.1.4	Ducker — 147
7.1.5	DeEsser — 147
7.1.6	Transienten-Designer — 148
7.1.7	Kombinierte Regelverstärker — 148
7.1.8	Stereo- oder Surround-Signale — 150
7.1.9	Sonstiges — 151
7.2	Equalizer — 153
7.2.1	Frequenzbereiche — 153
7.2.2	Verschiedene Equalizer im Überblick — 156
7.2.3	Tiefpass, Hochpass und Bandpass — 156
7.2.4	Glocken-Filter — 159
7.2.5	Notch-Filter — 162
7.2.6	Shelving-Equalizer — 163

7.2.7	Grafischer Equalizer —	165
7.2.8	Digitale Filter —	167
7.3	Delay —	167
7.3.1	Stereo-Delay —	168
7.3.2	Ping-Pong-Delay —	168
7.3.3	Modulations-Delay —	169
7.3.4	Multitap-Delay —	169
7.3.5	Tempo-Delay —	169
7.3.6	Typische Parameter für Delays —	170
7.3.7	Chorus, Flanger, Phaser & Co – Die Modulationseffekte —	170
7.4	Reverb —	172
7.4.1	Wie Raum funktioniert —	172
7.4.2	ITDG —	173
7.4.3	Reverb-Erzeugung —	175
7.5	Sonstige Effekte —	176
7.5.1	Intonations-Korrektur —	176
7.5.2	Pitching und Pitch-Bending —	177
7.5.3	Doppler-Effekt —	177
7.5.4	Simulationen —	177
7.5.5	Stereo-Tools —	178
7.5.6	Psychoakustikprozessoren —	178
7.5.7	Weitere Effekte —	179
7.6	Restauration: Beseitigung von Störgeräuschen —	179
7.6.1	Denoiser —	180
7.7	Übungsaufgaben —	180
7.7.1	Lösungen —	181
8	Mischpulte —	186
8.1	Bedienelemente und Features —	186
8.1.1	Equalizer —	189
8.1.2	Aux-Wege —	190
8.1.3	Insert —	193
8.1.4	Solo —	194
8.1.5	Routing und Subgruppen —	195
8.1.6	Faderstart und andere Fernsteuerungen —	197
8.1.7	Panning Law —	197
8.1.8	Sonstiges —	197
8.2	Mischpulttypen und ähnliche Geräte —	197
8.2.1	Split-Pulte —	198
8.2.2	Inline-Pulte —	198
8.2.3	„Splint“ Pult —	199
8.2.4	Rundfunkpult —	199
8.2.5	Beschallungspulte —	199
8.2.6	Battle-Mixer/DJ-Pulte —	199
8.2.7	„EB-Pulte“ —	199
8.2.8	Powermixer —	199
8.2.9	Mikrofonvorverstärker —	200
8.3	Besonderheiten von digitalen Mischpulten —	200
8.3.1	Vor- und Nachteile —	202
8.4	Verkabelung mit Mischpulten —	203
8.4.1	Steckfeld —	204

8.4.2	Kreuzschiene —	208
8.4.3	Koppelfelder —	210
8.5	Multicore und Festinstallation —	210
8.5.1	Wall- und Stagebox —	211
8.5.2	Querverbindungen —	211
8.6	Übungsaufgaben —	211
8.6.1	Lösungen —	212
9	Beschallung und Produktion vor Ort —	214
9.1	Verschiedene Szenarios —	214
9.1.1	Gesprächsrunde —	214
9.1.2	Musikdarbietungen —	214
9.1.3	Große TV-Shows und Radiosendungen —	215
9.1.4	Sportereignisse —	215
9.2	Verschiedene Mischungen —	215
9.2.1	Saalmischung —	215
9.2.2	Sendemischung —	216
9.2.3	Bühnenmischung —	216
9.2.4	Mehrspuriger Mitschnitt —	216
9.3	Praktische, technische Lösungen —	217
9.3.1	Multicore & Splitter —	217
9.3.2	Beschallung (auf) der Bühne —	217
9.3.3	Rückkopplungen —	217
9.3.4	Delay-Lines —	219
9.3.5	Digitale Beschallungspulte —	220
9.4	Funkstrecken —	220
9.4.1	Diversity —	220
9.4.2	Frequenzen —	221
9.4.3	Funkstrecken in der Praxis —	222
9.5	Elektronische Berichterstattung —	224
9.6	Übungsaufgaben —	224
9.6.1	Lösungen —	225
10	Surround und Mehrkanalton —	227
10.1	Lautsprecheranordnung —	228
10.2	Kanalzahl: Bezeichnungen und Symbole —	230
10.3	Wie der Ton auf den Film kommt —	232
10.4	Surround-Systeme —	232
10.4.1	Moderne digitale Surround-Formate —	235
10.5	Mehrkanal-Mischungen —	239
10.5.1	Divergenz-Regler —	240
10.5.2	Kanalaufteilung —	240
10.6	Surround-Mikrofonie —	242
10.6.1	IRT-Surroundkreuz —	242
10.6.2	Ideale Nierenanordnung —	242
10.6.3	Doppel-MS —	244
10.7	Übungsaufgaben —	245
10.7.1	Lösungen —	245

11	Rundfunk — 248
11.1	Das Hörfunkstudio — 248
11.1.1	Aufbau & Struktur — 248
11.1.2	Mischpult — 249
11.1.3	Räuspertaste — 251
11.1.4	Zuspieler — 251
11.2	Sendeplanung und Abwicklung — 252
11.2.1	Sendeplanung — 252
11.2.2	Sendeabwicklung — 253
11.3	ARD & ZDF – Besonderheiten der öffentlich rechtlichen Programmanbieter — 254
11.3.1	Sternpunkt und Programmaustausch — 255
11.3.2	EBU — 256
11.4	Jingles — 256
11.4.1	Verschiedene Layout-Elemente — 256
11.5	Außenübertragung — 257
11.6	Sendetechnik — 258
11.6.1	Stereo-Radio und das Radio Data System — 259
11.6.2	Maximalpegel — 261
11.7	Radiobegriffe — 261
11.8	Übungsaufgaben — 263
11.8.1	Lösungen — 263
12	Übungsklausuren — 264
12.1	Übungsklausuren — 265
12.1.1	Übungsklausur 1 — 265
12.1.2	Übungsklausur 2 — 267
12.1.3	Übungsklausur 3 — 269
12.1.4	Übungsklausur 4 — 271
12.1.5	Übungsklausur 5 — 273
12.2	Lösungen — 276
12.2.1	Lösung zur Übungsklausur 1 — 276
12.2.2	Lösung zur Übungsklausur 2 — 277
12.2.3	Lösung zur Übungsklausur 3 — 279
12.2.4	Lösung zur Übungsklausur 4 — 282
12.2.5	Lösung zur Übungsklausur 5 — 283