

# Inhaltsverzeichnis

	Einleitung .....	17
	Exkurs »Smart Recording« .....	19
<b>Teil 1</b>	<b>Homestudio .....</b>	<b>31</b>
<hr/>		
<b>I</b>	<b>Was ist eine DAW? .....</b>	<b>33</b>
I.1	Wahl des Betriebssystems .....	35
I.2	Die Minimalanforderungen .....	35
I.3	Mainboard .....	36
I.4	BIOS / UEFI .....	38
I.5	CPU .....	39
I.6	RAM .....	40
I.7	HDD .....	41
I.8	Grafikkarte .....	44
I.9	Monitor(e) .....	45
I.10	Laufwerke .....	46
I.11	Speicherkarten .....	47
	I.11.1 USB-Sticks .....	48
I.12	Schnelle Schnittstellen .....	48
	I.12.1 USB .....	48
	I.12.2 FireWire .....	50
	I.12.3 Thunderbolt .....	50
	I.12.4 USB und FireWire im Vergleich .....	51
I.13	Soundkarten .....	52
	I.13.1 Stereo (analog) .....	52
	I.13.2 Stereo (digital) .....	55
	I.13.3 Surround-Sound .....	58
	I.13.4 Multichannel .....	59
	I.13.5 Breakout-Varianten .....	59
I.14	Audio-Interfaces (Ausstattungsmerkmale und Funktionen) .....	60
	I.14.1 USB .....	60
	I.14.2 FireWire .....	61
	I.14.3 Integrierte Audio-Interfaces .....	62
	I.14.4 Software für Audio-Interfaces .....	64

1.15	Netzteil	66
1.15.1	Leistung	66
1.15.2	Lüfter	67
1.15.3	Anschlüsse	67
1.15.4	Weitere Kriterien zur Netzteilauswahl	68
1.16	Gehäuse	68
1.16.1	Festplattenslots	69
1.16.2	Laufwerkslots	69
1.16.3	Gehäusebleche	69
1.16.4	Displays	69
1.16.5	Kabel	70
1.17	Lüfter	70
1.18	Gehäusedämmung	71
1.19	Maus und Tastatur	73
1.20	Netzwerk	75
1.21	Datensicherheit	75
1.22	Einrichtungstipps für den PC	75
1.23	Leistungsüberwachung	76
1.24	Notebook als Musik-PC?	77
1.25	Fazit	78
<b>2</b>	<b>Die passenden Räumlichkeiten</b>	<b>79</b>
2.1	Akustische Grundlagen – ohne Physik geht es nicht	79
2.2	Der Regieraum	80
2.2.1	Direktschall und Hallradius	81
2.2.2	Akustikelemente	82
2.3	Hi-Fi-Anlage als Abhöre	84
2.4	Die Monitorlautsprecher	88
2.4.1	Passive Monitore	88
2.4.2	Aktive Monitore	89
2.4.3	Was sind Nahfeldmonitore?	89
2.4.4	Kaufkriterien	90
2.4.5	Gehäuse	90
2.4.6	Monitorlautsprecher richtig aufstellen	91
2.5	Die Monitorkopfhörer	94
2.5.1	Geschlossene Kopfhörer	94
2.5.2	Offene Kopfhörer	94
2.5.3	Halboffener Kopfhörer	95
2.5.4	Kaufkriterien	96
2.5.5	Schnurlose Kopfhörer	96
2.5.6	Volle Kanne oder Wie laut sollte die Abhöre sein?	97
2.6	Externe Controller	98
2.6.1	Synthesizer- und Instrumenten-Controller	98
2.6.2	Kaufkriterien	98

2.6.3	Transport-Controller .....	99
2.6.4	Mixer-Controller .....	100
2.6.5	Controller-Apps .....	101
2.7	Master-Keyboard .....	102
2.7.1	Kaufkriterien .....	102
2.8	Ergonomie beugt vor! .....	103
2.8.1	Checkliste »Ergonomie« .....	104
2.9	Der Aufnahmeraum .....	104
2.10	Der Proberaum als Studio .....	105
2.11	Fieldrecorder – Digitale Mini- und Taschenstudios .....	106
2.12	Mehrspur-Kompaktstudios .....	107
2.13	Workstations .....	108
<b>3</b>	<b>Das Mischpult .....</b>	<b>109</b>
3.1	Funktionsweise eines Mixers .....	111
3.2	Übersicht verschaffen .....	111
3.3	Kanalzüge .....	113
3.3.1	Eingangsbuchsen .....	113
3.3.2	Gain oder Trim .....	114
3.3.3	Insert-Wege .....	116
3.3.4	Equalizer .....	119
3.3.5	Send-/Aux-Wege .....	127
3.3.6	Panning .....	131
3.3.7	Direct-Out .....	132
3.4	Gruppen-/Summenkanäle .....	135
3.4.1	Subgruppen und Routing .....	136
3.5	Monitorwege .....	139
3.6	Masterbereich .....	140
3.6.1	Masterkanäle .....	141
3.7	Anzeigen .....	141
3.7.1	Level-Meter .....	142
3.7.2	VU-Meter .....	145
3.8	Digitale Mixer – Übersicht .....	147
3.8.1	Analog-Digital-Hybride .....	148
3.8.2	Softwaremixer .....	149
3.9	Einsatzmöglichkeiten .....	150
3.10	Automation .....	151
3.11	Welchen Mixer brauche ich? – Kaufkriterien .....	152
<b>Teil 2</b>	<b>Outboard-Equipment &amp; Effekte .....</b>	<b>155</b>
<b>4</b>	<b>Grundsätzliches zu Effekten .....</b>	<b>157</b>
4.1	Effektekategorien .....	158

5	<b>Dynamikaufbereitung</b> . . . . .	159
5.1	Kompressor . . . . .	159
	5.1.1 Funktionsweise . . . . .	159
	5.1.2 Parameterbeschreibung . . . . .	161
	5.1.3 Spezielle Kompressoreffekte . . . . .	165
	5.1.4 Weitere Ausführungen . . . . .	166
	5.1.5 Kaufkriterien . . . . .	166
5.2	Limitier . . . . .	167
	5.2.1 Funktionsweise . . . . .	168
	5.2.2 Parameterbeschreibung . . . . .	169
5.3	Expander . . . . .	170
	5.3.1 Funktionsweise . . . . .	170
	5.3.2 Parameterbeschreibung . . . . .	172
5.4	Noisegate . . . . .	173
	5.4.1 Funktionsweise . . . . .	174
5.5	Denoiser . . . . .	177
	5.5.1 Funktionsweise . . . . .	177
	5.5.2 Parameterbeschreibung . . . . .	178
	5.5.3 Kaufkriterien . . . . .	178
5.6	De-Esser . . . . .	178
	5.6.1 Funktionsweise . . . . .	179
	5.6.2 Parameterbeschreibung . . . . .	179
	5.6.3 Kaufkriterien . . . . .	181
5.7	Transient Designer . . . . .	182
	5.7.1 Funktionsweise und Parameterbeschreibung . . . . .	183
5.8	De-Clicker . . . . .	186
	5.8.1 Funktionsweise . . . . .	187
	5.8.2 Parameterbeschreibung . . . . .	187
	5.8.3 Kaufkriterien . . . . .	188
<b>6</b>	<b>Filtereffekte</b> . . . . .	<b>189</b>
6.1	Equalizer . . . . .	189
	6.1.1 Spezielle Equalizer . . . . .	189
	6.1.2 Kaufkriterien . . . . .	192
<b>7</b>	<b>Raumklangerzeuger</b> . . . . .	<b>197</b>
7.1	Hall – die Basics . . . . .	197
	7.1.1 Direktschall contra Raumschall . . . . .	197
7.2	Raumschall und frühe Reflexionen . . . . .	198
	7.2.1 Aufbau – die »Anatomie« des Halls . . . . .	201
	7.2.2 Höreindruck . . . . .	201
7.3	Reverb . . . . .	202
	7.3.1 Parameterbeschreibung . . . . .	203
	7.3.2 Historische Hallgeräte . . . . .	205
	7.3.3 Spezielle Reverbeffekte . . . . .	208

	7.3.4	Softwareausführung .....	209
	7.3.5	Kaufkriterien .....	209
7.4		Delay .....	210
	7.4.1	Funktionsweise .....	211
	7.4.2	Parameterbeschreibung .....	211
	7.4.3	Spezielle Delayeffekte .....	212
	7.4.4	Kaufkriterien .....	213
<b>8</b>		<b>Modulationseffekte</b> .....	<b>217</b>
8.1		Grundlagen der Akustiklehre .....	217
	8.1.1	Phasenverschiebung .....	217
	8.1.2	Interferenz .....	218
8.2		Funktionsweise .....	220
8.3		Chorus .....	221
	8.3.1	Funktionsweise .....	221
	8.3.2	Parameterbeschreibung .....	221
8.4		Flanger .....	223
	8.4.1	Funktionsweise .....	223
	8.4.2	Parameterbeschreibung .....	223
8.5		Phaser .....	225
	8.5.1	Funktionsweise .....	225
	8.5.2	Parameterbeschreibung .....	226
8.6		Vibrato .....	227
	8.6.1	Funktionsweise .....	227
	8.6.2	Parameterbeschreibung .....	227
	8.6.3	Vibratoähnliche Effekte .....	228
8.7		Autopanning .....	229
	8.7.1	Funktionsweise .....	229
	8.7.2	Parameterbeschreibung .....	230
8.8		Kaufkriterien .....	231
<b>9</b>		<b>Verzerrungseffekte</b> .....	<b>233</b>
9.1		Distortion, Overdrive und Ähnliches .....	233
	9.1.1	Funktionsweise .....	233
	9.1.2	Parameterbeschreibung .....	235
	9.1.3	Weitere Verzerrereffekte .....	236
	9.1.4	Bauweise .....	236
	9.1.5	Kaufkriterien .....	238
<b>10</b>		<b>Psychoakustikeffekte</b> .....	<b>241</b>
10.1		Exciter .....	241
	10.1.1	Funktionsweise .....	242
	10.1.2	Parameterbeschreibung .....	243
	10.1.3	Softwareausführung .....	244
10.2		Enhancer .....	244
	10.2.1	Funktionsweise .....	245

10.3	Subharmonikprozessoren . . . . .	245
10.3.1	Funktionsweise . . . . .	245
10.4	Kaufkriterien . . . . .	245
<b>II</b>	<b>Sonstige Effekte</b> . . . . .	<b>247</b>
11.1	Pitchkorrektur . . . . .	247
11.1.1	Funktionsweise . . . . .	248
11.1.2	Parameterbeschreibung . . . . .	248
11.1.3	Weitere Softwareausführungen . . . . .	250
11.1.4	Kaufkriterien . . . . .	251
<b>12</b>	<b>Masteringeffekte</b> . . . . .	<b>253</b>
12.1	Paragrafischer Equalizer . . . . .	253
12.1.1	Funktionsweise . . . . .	253
12.1.2	Parameterbeschreibung . . . . .	253
12.2	Multiband-Dynamikbearbeitung . . . . .	254
12.2.1	Funktionsweise . . . . .	255
12.2.2	Parameterbeschreibung . . . . .	255
12.3	Harmonic Exciter . . . . .	256
12.3.1	Funktionsweise . . . . .	256
12.3.2	Parameterbeschreibung . . . . .	256
12.4	Stereo Imager . . . . .	257
12.4.1	Funktionsweise . . . . .	257
12.4.2	Parameterbeschreibung . . . . .	258
12.5	Loudness Maximizer . . . . .	259
12.5.1	Funktionsweise . . . . .	260
12.5.2	Parameterbeschreibung . . . . .	260
12.6	Dithering . . . . .	261
12.6.1	Parameterbeschreibung . . . . .	263
12.7	Kaufkriterien . . . . .	264
<b>13</b>	<b>Mic-Preamps und Kanalzüge</b> . . . . .	<b>265</b>
13.1	Funktionsweise . . . . .	265
13.2	Parameterbeschreibung . . . . .	266
13.3	Extras . . . . .	267
13.4	Kaufkriterien . . . . .	269
<b>14</b>	<b>Multieffektgeräte</b> . . . . .	<b>271</b>
14.1	Kaufkriterien Outboard-Equipment . . . . .	271
<b>15</b>	<b>Racksysteme</b> . . . . .	<b>273</b>
15.1	Standards . . . . .	273
15.2	Details . . . . .	274
15.3	Transportracks . . . . .	275
15.4	Rigs . . . . .	276
15.5	Racks im Eigenbau . . . . .	277

15.6	Checkliste Racks . . . . .	278
15.6.1	Kaufkriterien . . . . .	279
15.6.2	Installationstipps . . . . .	279
15.7	Sauberer Strom und Filternetzleisten . . . . .	279
<b>16</b>	<b>Kleine Kabelkunde . . . . .</b>	<b>281</b>
16.1	Qualitätsprüfung . . . . .	281
16.2	Symmetrisch/unsymmetrisch . . . . .	285
16.3	Steckertypen . . . . .	286
16.3.1	Klinke . . . . .	286
16.3.2	XLR . . . . .	287
16.4	Cinch . . . . .	288
16.5	MIDI . . . . .	288
16.6	Handhabung und Lagerung . . . . .	289
16.7	Kabel im Eigenbau . . . . .	289
16.7.1	Looms und Multicores . . . . .	289
16.7.2	Steckfelder und Patchbays . . . . .	290
16.8	Farbcodierung und Organisation . . . . .	292

### **Teil 3 Instrumente . . . . . 293**

<b>17</b>	<b>Mikrofone . . . . .</b>	<b>295</b>
17.1	Dynamische Mikrofone . . . . .	295
17.2	Kondensatormikrofone . . . . .	296
17.3	Welche Mikrofone sind besser, dynamische oder Kondensatormikrofone? . . . . .	298
17.4	Frequenzgang . . . . .	299
17.5	Sind Großmembranmikrofone besser als Kleinmembranmikrofone? . . . . .	300
17.6	Richtcharakteristiken von Mikrofonen . . . . .	301
17.6.1	Niere . . . . .	302
17.6.2	Superniere . . . . .	302
17.6.3	Hyperniere . . . . .	302
17.6.4	Kugel . . . . .	302
17.6.5	Acht . . . . .	303
17.6.6	Fazit . . . . .	303
17.7	Mikrofonsets . . . . .	303
17.8	Stative und Zubehör . . . . .	304
17.8.1	Klammern . . . . .	305
17.8.2	Spinne . . . . .	306
17.8.3	Clips . . . . .	306
17.8.4	Schienen . . . . .	307
17.8.5	Stative . . . . .	307
17.8.6	Popp- und Windschutz . . . . .	308
17.9	Grundlegendes zum Mikrofoneinsatz . . . . .	309

17.10	Kaufkriterien . . . . .	310
17.11	Mikrofonierungstechniken. . . . .	311
17.11.1	»In your Face« . . . . .	311
17.11.2	Mikrofon von oben . . . . .	312
17.11.3	Overheads . . . . .	313
17.12	Stereomikrofonie. . . . .	313
17.12.1	XY-Mikrofonie . . . . .	315
17.12.2	MS-Mikrofonie . . . . .	316
17.12.3	AB-Mikrofonie . . . . .	316
17.12.4	ORTF-Mikrofonierung . . . . .	317
<b>18</b>	<b>Keyboards &amp; Synthesizer . . . . .</b>	<b>319</b>
18.1	Digitalpianos . . . . .	319
18.1.1	Kaufkriterien . . . . .	320
18.2	Vollautomaten – Begleit-Keyboards. . . . .	321
18.2.1	Kaufkriterien . . . . .	322
18.3	Synthesizer . . . . .	323
18.3.1	Subtraktive Synthese. . . . .	323
18.3.2	FM-Synthese . . . . .	326
18.3.3	Synthesefilter und Spielparameter. . . . .	326
18.3.4	Kaufkriterien . . . . .	327
18.4	Sampler . . . . .	328
18.4.1	Hardwaresampler . . . . .	328
18.4.2	Softwaresampler . . . . .	328
18.4.3	Sample-Basics . . . . .	329
18.4.4	Kaufkriterien . . . . .	331
<b>19</b>	<b>Gitarren &amp; Bässe . . . . .</b>	<b>333</b>
19.1	E-Gitarren und -Bässe. . . . .	333
19.2	Akustikgitarren . . . . .	335
19.3	Modeling-Gitarren. . . . .	336
19.4	Modeling contra Röhre contra Transistor – Gitarrenverstärker . . . . .	337
19.5	Recording-Tipps für Gitarren und Bässe. . . . .	337
19.6	Kaufkriterien – Gitarrenverstärker . . . . .	342
<b>20</b>	<b>Schlagzeug &amp; E-Drums. . . . .</b>	<b>343</b>
20.1	Pads & Racks . . . . .	343
20.2	E-Drum-Module . . . . .	344
<b>Teil 4</b>	<b>MIDI . . . . .</b>	<b>347</b>
<b>21</b>	<b>Das ominöse MIDI . . . . .</b>	<b>349</b>
21.1	Protokoll. . . . .	349



21.1.1	Anwendungsgebiete für MIDI .....	350
21.1.2	MIDI-Geräte verbinden. ....	351
22	<b>MIDI und USB/FireWire</b> .....	355
22.1	Wer oder was ist General MIDI? .....	356
23	<b>MIDI-Interfaces</b> .....	359
24	<b>Audio in MIDI wandeln</b> .....	361
24.1	Beispiel: Guitar-to-MIDI-Converter .....	361
24.1.1	Funktionsweise und Einsatzfeld .....	362
24.2	Beispiel: Softwarelösung für Audio-to-MIDI-Converter .....	362
24.3	MIDI-Converter – ein Fazit .....	363
25	<b>MIDI-Programmierung</b> .....	365
26	<b>MIDI-Recording</b> .....	369
26.1	Step by Step .....	369
26.2	Quantisierung .....	369
<b>Teil 5 Software</b> .....		<b>373</b>
27	<b>Softwarestudios/Sequencerprogramme</b> .....	375
27.1	Cockos REAPER .....	375
27.2	Steinberg Cubase .....	376
27.3	Propellerhead Reason .....	378
27.4	Ableton Live .....	380
27.5	Bitwig Studio .....	381
27.6	Samplitude .....	382
28	<b>Audiobearbeitungsprogramme</b> .....	385
28.1	Audacity .....	385
28.2	Steinberg WaveLab .....	389
28.3	Celemony Melodyne .....	390
29	<b>Software-Protokolle und -schnittstellen</b> .....	393
29.1	ASIO .....	393
29.2	VST .....	393
29.3	ReWire .....	394
29.4	VST System Link .....	394
29.5	VST Connect .....	394
29.6	Synchronisation – SMPTE-Timecode .....	395
30	<b>Software-Plug-ins</b> .....	397
30.1	Synthesizer .....	397
30.1.1	LennarDigital Sylenth1 .....	398

30.1.2	Reveal Sound Spire . . . . .	399
30.1.3	NI Massive . . . . .	400
30.2	Sampler . . . . .	401
30.2.1	Softwaresampler . . . . .	401
30.2.2	Drum- & Percussionsampler . . . . .	403
30.2.3	Sample-Instrumente . . . . .	405
30.2.4	Spezialisierte Sample-Player. . . . .	409
30.2.5	Loop-Sampler und Loop-Player . . . . .	411
30.2.6	Sample-Player und Sample-Sammlungen. . . . .	413
30.2.7	Sample-Bearbeitungstools . . . . .	415
30.3	Effekte . . . . .	415
30.3.1	Instrumentenbezogene Plug-in-Effekte. . . . .	416
30.3.2	Multieffekt-Bundles . . . . .	418
 <b>Teil 6 Aufnahme . . . . .</b>		<b>421</b>
<b>31</b>	<b>Zielsetzung/Planung . . . . .</b>	<b>423</b>
31.1	Simultane Mehrspuraufnahmen . . . . .	423
31.2	Spur für Spur. . . . .	424
31.3	Die Reihenfolge. . . . .	425
31.3.1	Methode 1: Alle spielen, alle sind zu hören. . . . .	426
31.3.2	Methode 2: Alle spielen, nur einer ist zu hören . . . . .	427
31.3.3	Methode 3: Nur einer spielt, nur einer ist zu hören (!). . . . .	428
31.4	Click-Track. . . . .	429
31.5	Einpegeln . . . . .	429
31.6	Teamgeist oder: Wie man die Ruhe bewahrt . . . . .	430
<b>32</b>	<b>Recording konkret. . . . .</b>	<b>433</b>
32.1	Schlagzeugaufnahmen . . . . .	433
32.1.1	Räumlichkeiten . . . . .	433
32.1.2	Strategie . . . . .	435
32.1.3	Mikrofonierung . . . . .	436
32.1.4	Checkliste »Drums mikrofonieren« . . . . .	438
32.1.5	Trigger . . . . .	438
32.1.6	Checkliste »Drums triggern« . . . . .	439
32.2	Gitarren-/Bassaufnahmen . . . . .	440
32.2.1	Mikrofonierung von Lautsprechern. . . . .	440
32.2.2	Mikrofonwahl . . . . .	441
32.2.3	Lautsprecher und Mikrofonpositionierung. . . . .	441
32.2.4	Direkteinspeisung von Gitarrensignalen . . . . .	443
32.2.5	Mikrofonierung von Akustikgitarren. . . . .	445

<b>Teil 7</b>	<b>Mix und Mastering</b> .....	449
<b>33</b>	<b>Vorbereitung und Wichtiges vorab</b> .....	451
33.1	Zeitplan .....	451
33.2	Batterien, Monitore, Handys und Straßenlärm .....	452
33.3	Kaffee! .....	453
<b>34</b>	<b>Mixing-Session</b> .....	455
34.1	Zielsetzung/Planung. ....	455
34.2	Ein Klangbild schaffen .....	455
34.2.1	Weite und Tiefe erzeugen. ....	456
34.2.2	Lautstärke (Tiefenverhältnisse) .....	458
34.2.3	Laufzeitdifferenz (Tiefenverhältnisse) .....	458
34.2.4	Frequenzverhalten. ....	458
34.3	Ein Track im Mix. ....	459
34.3.1	Drums .....	459
34.3.2	E-Bass .....	463
34.3.3	Synthesizer und Keyboards .....	465
34.3.4	Lead Vocals .....	467
34.3.5	Background Vocals .....	469
<b>35</b>	<b>Das Mastering</b> .....	473
35.1	Mastering-Equalizer .....	473
35.2	Mastering-Reverb .....	474
35.3	Multiband Harmonic Exciter .....	475
35.4	Multibandkompression. ....	475
35.5	Multiband Stereo Imaging .....	477
<b>36</b>	<b>Die eigene CD</b> .....	479
<b>37</b>	<b>Datenarchivierung.</b> .....	481
<b>Anhang</b> .....		483
<b>A</b>	<b>Basiswissen Homerecording</b> .....	483
A.1	Punch-In/Punch-Out .....	483
A.2	Was um Himmels willen ist ein Kaltgerätestecker? .....	483
A.3	Frequenzumfang und Dynamikumfang .....	484
A.4	Mehr Bits = besser? .....	487
A.5	44,1 oder 96 kHz? – oder: Was sich sonst noch mit der Samplingfrequenz ändert. ....	487
A.6	ASIO, EASI, MME – Treiber unter sich .....	488

<b>B</b>	<b>PIN-Belegungen von Kabeln</b> .....	489
B.1	NF-Kabel .....	489
B.2	MIDI- und DMX-Kabel .....	491
<b>C</b>	<b>MIDI-Tabellen</b> .....	493
<b>D</b>	<b>EQing-Tabellen</b> .....	497
<b>E</b>	<b>Delay-Tabelle</b> .....	507
<b>F</b>	<b>Danksagungen.</b> .....	511
<b>G</b>	<b>Hersteller- und andere nützliche Links</b> .....	513
<b>H</b>	<b>Literatur</b> .....	515
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	517