

# Recording Secrets

Perfekte Aufnahmen aus dem Homestudio





## **Hinweis des Verlages zum Urheberrecht und Digitalen Rechtemanagement (DRM)**

Der Verlag räumt Ihnen mit dem Kauf des ebooks das Recht ein, die Inhalte im Rahmen des geltenden Urheberrechts zu nutzen. Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Der Verlag schützt seine ebooks vor Missbrauch des Urheberrechts durch ein digitales Rechtemanagement. Bei Kauf im Webshop des Verlages werden die ebooks mit einem nicht sichtbaren digitalen Wasserzeichen individuell pro Nutzer signiert.

Bei Kauf in anderen ebook-Webshops erfolgt die Signatur durch die Shopbetreiber. Angaben zu diesem DRM finden Sie auf den Seiten der jeweiligen Anbieter.

Mike Senior

# Recording Secrets

Perfekte Aufnahmen aus dem Homestudio

Übersetzung aus dem Amerikanischen  
von Jürgen Dubau



## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

ISBN 978-3-95845-079-0

1. Auflage 2016

[www.mitp.de](http://www.mitp.de)

E-Mail: [mitp-verlag@sigloch.de](mailto:mitp-verlag@sigloch.de)

Telefon: +49 7953 / 7189 - 079

Telefax: +49 7953 / 7189 - 082

© 2016 mitp Verlags GmbH & Co. KG

Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Authorized translation from English language edition published by Routledge, an imprint of Taylor & Francis Group LLC.

© 2015 Mike Senior. This first print edition of the work entitled RECORDING SECRETS FOR THE SMALL STUDIO, (ISBN 9780415716703) by MIKE SENIOR, is published by Focal Press, an imprint of Taylor & Francis Group LLC. All rights reserved.

Lektorat: Sabine Janatschek

Übersetzung: Jürgen Dubau

Sprachkorrektorat: Susanne Creutz

Fachkorrektorat: Uwe Wendt, Livesound, Studiorecording und Mastering ([uwewendt@me.com](mailto:uwewendt@me.com))

Dank an Frank Itt ([www.studio-4-stade.de](http://www.studio-4-stade.de)), Thomas Profener ([www.thomstudio.de](http://www.thomstudio.de))

Covergestaltung: Christian Kalkert, [www.kalkert.de](http://www.kalkert.de)

Satz: III-Satz, Husby, [www.drei-satz.de](http://www.drei-satz.de)

# Inhaltsverzeichnis

	Danksagungen .....	11
	Einleitung .....	13
<b>Teil I</b>	<b>Eine Klangquelle, kein Mikrofon</b> .....	<b>15</b>
<b>I</b>	<b>Die Aufzeichnung eines Wiedergabegeräts</b> .....	<b>17</b>
I.1	Die grundlegende Verkabelung .....	17
I.1.1	Basiswissen über Steckverbindungen .....	17
I.1.2	Die Wahl der Kabel .....	22
I.1.3	Die Anordnung der Kabel .....	24
I.2	Die Leitungsprüfung .....	25
I.2.1	Der Arbeitspegel .....	26
I.2.2	Teile und herrsche! .....	27
I.3	Pegel einstellen .....	30
I.3.1	Finden Sie die erste Gain-Stufe .....	32
I.3.2	Die wichtigen Anzeigen identifizieren .....	32
I.3.3	Gain über das System anpassen .....	35
I.3.4	Mithören .....	38
I.4	Fehlerbehebung bei der Signalqualität .....	38
I.4.1	Fehlereingrenzung .....	38
I.4.2	Der Umgang mit Erdungsschleifen .....	40
I.4.3	Digitale Fehler unterbinden .....	44
I.4.4	Rückkopplungsschleifen und Kammfilter .....	45
I.5	So weit, so gut – das Ergebnis verfeinern .....	48
I.5.1	Das Quellsignal verbessern .....	49
I.5.2	Die Ästhetik von Rauschen und Verzerrungen .....	49
I.5.3	Den Signalpfad vereinfachen .....	50
I.6	Nachdem Sie den Aufnahmeknopf gedrückt haben .....	52
I.7	Der Umgang mit den Musikern .....	52
I.8	Auf den Punkt gebracht .....	53
<b>2</b>	<b>Der menschliche Faktor</b> .....	<b>57</b>
2.1	Die Vorbereitung der Session .....	57
2.1.1	Die Anordnung des Studios .....	57
2.1.2	Schriftliche Notizen .....	60
2.1.3	Das leibliche Wohl .....	61
2.1.4	Der Rahmen der Session .....	63
2.1.5	Den Rekorder einrichten .....	66
2.1.6	Das Monitoring prüfen .....	70
2.2	Der Musiker trudelt ein ... ..	74
2.2.1	Von der Bedeutung des richtigen Aufnahmemoments .....	75

2.2.2	Auf Zeit spielen . . . . .	76
2.2.3	Wann Sie sich um die Akustik kümmern . . . . .	77
2.2.4	Die Überarbeitung des Klangs . . . . .	79
2.3	Multitasking während der Session . . . . .	86
2.3.1	Machen Sie sich Notizen . . . . .	86
2.3.2	Werten Sie die Performance aus . . . . .	88
2.3.3	Unterstützen Sie den Musiker . . . . .	91
<b>3</b>	<b>Instrumente mit Tonabnehmern . . . . .</b>	<b>101</b>
3.1	Die Aufnahme von Pickup-Signalen . . . . .	101
3.2	Was man beim Monitoring von Pickup-Aufnahmen beachten sollte . . . . .	104
3.2.1	Stille Instrumente . . . . .	104
3.2.2	Die Arbeit in einem separaten Livestudio . . . . .	105
3.2.3	Kommunikation im Studio . . . . .	108
3.2.4	Behelfslösungen für das Monitoring in nur einem Raum . . . . .	111
3.3	Performances mit Comping aufbauen . . . . .	115
3.3.1	Begrenzen Sie die Zahl der Spuren . . . . .	116
3.3.2	Arbeiten Sie mit einer Comping-Übersicht . . . . .	118
3.4	Auf der Suche nach der besten Performance . . . . .	120
3.4.1	Hinweise für die Performance . . . . .	122
3.4.2	Tipps fürs Arrangement . . . . .	128
3.5	Nächster Halt: Mikrofone! . . . . .	133
<b>Teil II</b>	<b>Eine Klangquelle, ein Mikrofon . . . . .</b>	<b>139</b>
<b>4</b>	<b>Grundlagen der Gesangsaufnahme . . . . .</b>	<b>141</b>
4.1	Das Mikrofon . . . . .	141
4.1.1	Das Kondensatormikrofon . . . . .	141
4.1.2	Nierenförmige Richtcharakteristik . . . . .	142
4.1.3	Röhren und Wandler . . . . .	143
4.1.4	Kosten und Reputation . . . . .	144
4.1.5	»Beste Schätzung« versus »Ideal« . . . . .	144
4.2	Anschließen und Verkabeln . . . . .	146
4.2.1	Stabilität . . . . .	146
4.2.2	Schwingungsdämpfer und Mikrofonclips . . . . .	147
4.2.3	Kabelsicherung . . . . .	148
4.3	Die Positionierung des Mikrofons . . . . .	149
4.3.1	Der Winkel des Mikrofons . . . . .	149
4.3.2	Die Distanz zum Mikrofon . . . . .	152
4.3.3	Die Ausrichtung des Mikrofons . . . . .	153
4.3.4	Konsistenz bei der Positionierung . . . . .	155
4.4	Überlegungen zur Akustik . . . . .	156
4.4.1	Reflexionen des Raums . . . . .	156
4.4.2	Resonanzen . . . . .	160
4.5	Überarbeitungen beim Monitoring . . . . .	161
4.5.1	Akustisches Gesangs-Monitoring . . . . .	162
4.5.2	Vocal-Foldback . . . . .	163
4.5.3	Gesangskomprimierung . . . . .	164
4.5.4	Den Backing-Track austarieren und bearbeiten . . . . .	165

4.5.5	Komforteffekte . . . . .	166
4.6	Während der Session . . . . .	170
4.6.1	Die Akustik überarbeiten . . . . .	170
4.6.2	Takes und Comping . . . . .	175
4.6.3	Hinweise für Talkback und Performance . . . . .	177
4.7	Und es geht noch weiter . . . . .	179
4.8	Auf den Punkt gebracht . . . . .	180
<b>5</b>	<b>Weiterentwicklung von Gesangsaufnahmen . . . . .</b>	<b>185</b>
5.1	Alternative Mikrofontypen . . . . .	185
5.1.1	Andere Polardiagramme . . . . .	185
5.1.2	Dynamische Mikrofone . . . . .	188
5.1.3	Bändchenmikrofone . . . . .	191
5.2	Akustische Reflexion . . . . .	193
5.3	Lautsprecher-Monitoring . . . . .	195
5.3.1	Lautsprecher im Mikrofon-Nullpunkt . . . . .	195
5.3.2	Techniken zur Polaritätsumkehr . . . . .	196
5.3.3	Reflexionen von Lautsprechern . . . . .	198
5.3.4	Fehlerkorrekturen durch Filter . . . . .	199
5.4	Auf den Punkt gebracht . . . . .	199
<b>6</b>	<b>Aufnahme eines Instruments mit einem Mikrofon . . . . .</b>	<b>201</b>
6.1	Bevor Sie zum Mikrofon greifen . . . . .	201
6.1.1	Ersteinschätzung für die Positionierung des Mikrofons . . . . .	201
6.1.2	Musiker sind Ihre Freunde . . . . .	205
6.1.3	Klangregulierung gleich an der Quelle . . . . .	206
6.1.4	Die Rolle des Raums . . . . .	212
6.2	Die Mikrofonierungsposition eingrenzen . . . . .	215
6.2.1	Die erste Mikrofonposition vom Ohr her anpassen . . . . .	216
6.2.2	Die ersten Ergebnisse verbessern . . . . .	217
6.2.3	Auf Erfahrungen anderer aufbauen . . . . .	219
6.2.4	Hochfrequenzstrahlen und Schatten . . . . .	219
6.2.5	Luftresonanzen . . . . .	221
6.2.6	Die Facetten der Instrumente austarieren . . . . .	223
6.2.7	Spotlighting und Reflexionen . . . . .	225
6.3	Die Wahl des Mikrofons . . . . .	230
6.3.1	Kondensatormikrofone mit Großmembran . . . . .	231
6.3.2	Kondensatormikrofone mit Kleinmembran . . . . .	232
6.3.3	Andere Kondensatorkonstruktionen . . . . .	235
6.3.4	Bändchenmikrofone . . . . .	239
6.3.5	Dynamische Mikrofone . . . . .	240
6.4	Weitere Tipps fürs Monitoring . . . . .	244
6.5	Effizienz und Kunst der Mikrofonierungstechnik . . . . .	246
6.6	Auf den Punkt gebracht . . . . .	247
<b>Teil III</b>	<b>Eine Klangquelle, mehrere Mikrofone . . . . .</b>	<b>251</b>
<b>7</b>	<b>Mehrfachmikrofonierung in Mono . . . . .</b>	<b>253</b>
7.1	Gleichzeitige Mehrfachmikrofonierung . . . . .	253

7.1.1	Phasenanpassung von mehreren Mikrofonen.....	253
7.1.2	Die Kombination von Richtcharakteristiken .....	254
7.1.3	Die Facetten der Instrumente austarieren.....	257
7.1.4	Unterschiedliche Mikrofonfärbungen abmischen .....	259
7.2	Nicht gleichzeitige Mehrfachmikrofonierung .....	261
7.2.1	Mikrofone dicht zusammen kombinieren.....	261
7.2.2	Phasenbeziehungen kreativ eingesetzt.....	267
7.2.3	Umgebungsgeräusche und Raummikrofone .....	269
7.3	Multi-Amping und Reamping von elektrischen Instrumenten .....	274
7.3.1	Mehrere Verstärker .....	274
7.3.2	Reamping von elektrischen Gitarren .....	275
7.3.3	Andere Einsatzmöglichkeiten fürs Reamping.....	280
7.4	Die Freude der Hingabe .....	280
7.5	Auf den Punkt gebracht.....	281
<b>8</b>	<b>Mehrfachmikrofonierung in Stereo .....</b>	<b>285</b>
8.1	Gleichzeitige XY-Arrays .....	285
8.1.1	Stereo durch Lautstärkedifferenzen .....	285
8.1.2	Die Wahl der Mikrofone und Abschätzung der Distanz.....	288
8.1.3	Vom Akzeptanz- zum Ausrichtungswinkel.....	289
8.2	Gleichzeitige MS-Arrays .....	293
8.2.1	Das Mitte-Seite-Stereoformat .....	293
8.2.2	Akzeptanzwinkel für MS-Arrays.....	295
8.2.3	Soll ich XY oder MS nehmen? .....	296
8.3	Nicht gleichzeitige AB-Arrays .....	297
8.3.1	Stereo durch Zeitdifferenzen .....	297
8.3.2	Akzeptanzwinkel, Abstände zwischen Mikrofonen und Polaragramme.....	298
8.4	Lautstärke- und Zeitdifferenzen kombinieren.....	300
8.4.1	Fast gleichzeitige Arrays konstruieren .....	300
8.4.2	Fallstudie: NOS oder ORTF?.....	304
8.5	Stereomikrofonierung in freier Wildbahn .....	304
8.5.1	Tonale Balance und Stereobalance im Vergleich.....	304
8.5.2	Außerhalb der Akzeptanzgrenzen .....	305
8.5.3	Stereo-Setups mit nicht aufeinander abgestimmten Mikrofonen.....	309
8.6	Mikrofonpaare und Stereo – was kommt danach? .....	309
8.7	Auf den Punkt gebracht.....	309
<b>Teil IV Mehrere Klangquellen, mehrere Mikrofone .....</b>		<b>313</b>
<b>9</b>	<b>Ensembleaufnahmen mit dominantem Array.....</b>	<b>315</b>
9.1	Dominantes Array mit Einzelmikrofon .....	315
9.1.1	Erkundung von Ensemble und Aufnahmeort .....	315
9.1.2	Welches Mikrofon? .....	318
9.1.3	Wie viel Raumanteil? .....	318
9.1.4	Welche Lautstärke für welches Instrument? .....	320

9.1.5	Welcher Ton für welches Instrument? . . . . .	321
9.1.6	Welche Tiefe für jedes Instrument? . . . . .	322
9.1.7	Klangliche Anpassungen der Session . . . . .	323
9.2	Einfache dominante Stereo-Arrays . . . . .	325
9.2.1	Die Verteilung von Balance, Ton und Tiefe im Akzeptanzbereich . . . . .	325
9.2.2	Vordere und hintere Aufnahme eines Arrays kombinieren . . . . .	326
9.2.3	Breites-AB- und Nahes-AB-Arrays . . . . .	328
9.3	Dominante Mono-Arrays mit mehreren Mikrofonen in Stereo . . . . .	329
9.3.1	Gleichzeitige Mehrfachmikrofonierung . . . . .	329
9.3.2	Duale Arrays für Dry-/Wet-Steuerung . . . . .	330
9.3.3	Korrekturen bei Balance und Tiefe . . . . .	331
9.3.4	Hybride Stereo-Arrays . . . . .	336
9.4	Spot-Arrays einfügen . . . . .	340
9.4.1	Der Umgang mit Spill . . . . .	341
9.4.2	Überlegungen fürs Stereobild . . . . .	345
9.4.3	Spot-Mikros für den Ton . . . . .	346
9.4.4	Der Umgang mit der Tiefenperspektive . . . . .	348
9.4.5	Wie sollen meine Spot-Mikros klingen? . . . . .	352
9.4.6	Schöne kleine Setups . . . . .	353
9.5	Einige Fallstudien . . . . .	354
9.5.1	Das Schlagzeug . . . . .	354
9.5.2	Das Kammerorchester . . . . .	358
9.5.3	Die neue Orthodoxie . . . . .	360
9.6	Monitoring und Sichtlinien . . . . .	361
9.7	Auf den Punkt gebracht . . . . .	364
<b>10</b>	<b>Ensembleaufnahmen mit Peer-Arrays . . . . .</b>	<b>367</b>
10.1	Die Session planen . . . . .	370
10.1.1	Akustische Balance und Tiefenwahrnehmung . . . . .	372
10.1.2	Die erforderliche Nachbearbeitung einschätzen . . . . .	374
10.1.3	Überlegungen für Stereo . . . . .	375
10.1.4	Sessionaufstellung der Musiker . . . . .	376
10.2	Den Ensemblesound aufbauen . . . . .	377
10.2.1	Die Wahl des Peer-Arrays . . . . .	378
10.2.2	Das Peer-Array überarbeiten: Fokus und Backdrop . . . . .	379
10.2.3	Feintuning für den Meld: Fokus und Backdrop . . . . .	381
10.2.4	Der Ghost des Nachbar-Arrays . . . . .	384
10.2.5	Weitere Peer-Arrays . . . . .	386
10.3	Weitere Fallstudien . . . . .	386
10.3.1	Die singende Pianistin . . . . .	386
10.3.2	Das Jazz-Trio . . . . .	391
10.3.3	Ein Feldzug der Erforschung . . . . .	396
10.4	Der Umgang mit großformatigen Sessions . . . . .	400
10.4.1	Die Arbeitsbelastung delegieren . . . . .	400
10.4.2	Mikrofonständer und Verkabelung für Ensemblearbeit . . . . .	402
10.4.3	Redundantes Equipment . . . . .	405
10.5	Das Tempo in der Session und bei der Wiedergabe . . . . .	408

10.5.1	Workarounds bei begrenzter Aufbauzeit	408
10.5.2	Die Power aus den Playbacks	411
10.6	Auf den Punkt gebracht	414
<b>II</b>	<b>Freestyle-Aufnahmen</b>	417
II.1	Mehrere Sessions und mehrere Räume	417
II.1.1	Personal und Geräte	418
II.1.2	Die Frage des Timings	419
II.1.3	Entscheidungen verschieben	422
II.2	Die Effizienz verbessern	425
II.3	Die analoge Mentalität	429
II.4	Hilfe in kommerziellen Studios	432
II.5	Auf den Punkt gebracht	433
<b>I2</b>	<b>Schlussbemerkungen</b>	435
<b>A</b>	<b>Der Aufnahmeprozess im Musikstudio – ein Überblick</b>	437
A.1	Schall in verschiedenen Formen	437
A.2	Sinuswellen und Audiofrequenzen	438
A.3	Logarithmische Skala für Lautstärkepegel und Tonhöhe	439
A.4	Der mehrspurige Aufnahmeprozess	440
A.5	Audiosignale und Mischpult	441
A.6	Rigs in echten Studios: Alt und Neu gemischt	443
A.7	Ein kleines Stereomonitorsystem einrichten	444
<b>B</b>	<b>Bildnachweis</b>	447
<b>C</b>	<b>Diskografie</b>	449
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	469

# Danksagungen

Man kann nicht gerade sagen, dieses Buch sei eine leichte Geburt gewesen. Möglich gemacht haben es erst all die vielen Menschen, die es auf den Weg gebracht haben. Zuerst möchte ich allen danken, die mir zu meinen Texten gemailt haben, und allen, die mich bei Seminaren, Workshops und Konferenzen mit Fragen gelöchert haben. Damit haben Sie den Grundstock für dieses Buch gelegt! Von ganzem Herzen danke ich all den geduldigen Musikern, die mir bei den zahlreichen Praxistests geholfen haben, mit denen ich die hier angebotenen Ratschläge überprüft habe. Mike Zufall war wesentlich für den Erfolg des Projekts verantwortlich, weil er für die Website von Cambridge Music Technology ein Content-Management-System entwickelte. Das hat mir unglaublich viel Zeit erspart und ich brauchte mich nicht bei HTML einzufuchsen. Meine tiefe Dankbarkeit gilt Bruce Lee, Dr. Elisabeth Wadge und dem Rovio-Franchise Angry Birds – immer, wenn ich einen Hänger beim Schreiben hatte, haben sie mich neu motiviert.

Darüber hinaus möchte ich mich insbesondere bei den Interviewern bedanken, die uns immens geholfen haben, weil sie die Alltagspraxis der Top-Level-Studios beleuchtet haben: John Baccigaluppi, Matt Bell, Howard Bilerman, Bruce Borgerson, Bill Bruce, Richard Buskin, Rick Clark, Larry Crane, Eli Crews, Mark Cunningham, Dan Daley, Tom Doyle, Maureen Droney, Chris Eckman, Hans Dietrich Faulhaber, Eddi Fiegel, Tom Flint, Jimmy Foot, Matt Frost, David Greeves, Keith Hatschek, Jason Hiller, Nigel Humberstone, Sam Inglis, Blair Jackson, Michael Jackson, Mark Lewisohn, Dave Lockwood, Howard Massey, Chris Mayes-Wright, Alex McKenzie, Stephen Murray, Henry Owings, Bobby Owsinski, Joey Ramone, J. Robbins, Andrea Robinson, Anthony Savona, Jonathan Saxon, Sue Sillitoe, Dave Simons, Craig Smith, Roman Sokal, Philip Stevenson, Paul Tingen, Marsha Vdovin, Pete Weiss und Peter Wetherbee.

Die folgenden Tontechniker und Produzenten haben ebenfalls unermüdlich ihr Wissen über den Aufnahmeprozess weitergegeben und auch ihnen bin ich zutiefst zu Dank verpflichtet: Chuck Ainlay, Steve Albini, Tom Dowd, Tony Faulkner, Oz Fritz, Jimmy Jam, Kevin Killen, Gerry Kitchingham, Daniel Lanois, Roger Nichols, John Merchant, Shep Pettibone, Jack Joseph Puig, Phil Ramone, LA Reid, Eric »Mixerman« Sarafin, Al Schmitt, Mike Stavrou, Ron Streicher, Bruce Swedien, Butch Vig und Michael Wagener. Außerdem bedanke ich mich bei den zahlreichen Autoren, die ihr Wissen über Musiktechnologie zu Papier brachten und mir bei meiner eigenen Meinungsbildung zum Thema Aufnahmetechniken halfen: Bruce Bartlett, Trevor De Clercq, Karl Coryat, Tim Crich, Joe Dochtermann, Wes Dooley, John Eargle, F. Alton Everest, Carlos Lellis Ferreira, Lynn Fuston, Nikolay Georgiev, Mike Gray, David Greeves, Christian Hugonnet, Sam Inglis, Jürg Jecklin, Mike Major, Jürgen Meyer, Mallory Nichols, Alec Nisbett, Harry F. Olsen, Bobby Owsinski, Adrian Revill, Hugh Robjohns, Mike Ross-Trevor, Francis Rumsey, Eberhard Sengpiel, Günther Theile, Pierre Walder, Paul White, Michael Williams, Helmut Wittek, Chris Woolf, Wieslaw Woszczyk und Jörg Wuttke.

Die wenig beneidenswerte Aufgabe, dieses Buch im Rohentwurf zu lesen, fiel Timo Carlier, Daniel Plappert und Sam Inglis zu. Wegen ihrer detaillierten Rückmeldungen und erhellenden Vorschläge sowie des dauernden guten Zuspruchs stehe ich tief in ihrer Schuld. Ich möchte weiterhin meinen besonderen Dank an die gesamte Redaktion des Magazins *Sound On Sound* aussprechen, die während der langwierigen Reifung dieses Buchs außerordentlich hilfreich war. Bei der Bearbeitung passender Bilder haben mich folgende Personen besonders unterstützt: Kim Campbell von Linn Records, Stefan Gienger vom Münchner Mastermix-Studio, Matt Houghton vom Magazin *Sound On Sound*, Blake Lewis von Stewis Media, Neil Rogers von den Half Ton Studios in Cambridge, Matthias Schaaff, Rainer Schwarz und die Kollegen bei SAE Munich sowie Chris Woolf von Microphone Data. In meinen Dank schließe ich auch alle bei Focal Press ein, deren Geduld und Fachkenntnisse eine besonders wichtige Rolle dabei gespielt haben, dieses Projekt zum Abschluss zu bringen. Namentlich erwähnen will ich Carlin Bowers, Emma Elder, Mary LaMacchia und Anaïs Wheeler.

Doch vor allem gilt mein besonderer Dank meiner wundervollen Frau Ute für ihre unerschütterliche Liebe und Unterstützung und dafür, wie geduldig sie die schlimmsten Aufgaben bei Quellenhinweisen und Indexierung gelöst hat. Ohne dich, meine Liebe, wäre ich verloren! Zum Schluss danke ich noch meinen Töchtern Lotte und Lara – ich kann kaum glauben, was ihr für Profis geworden seid!



# Einleitung

## Was Sie in diesem Buch lernen

Dieses Buch bringt Ihnen Power-User-Techniken der weltweit erfolgreichsten Produzenten bei, um in einem typischen Heimstudio kostengünstige Aufnahmen herzustellen, die publizierbar sind. Bei meiner Arbeit für das Magazin *Sound On Sound* stellte ich fest, dass die gleichen Aufnahmefehler dauernd wieder auftauchen. Manchmal kann man aus einer schlechten Aufnahme gerade noch einen annehmbaren Mix retten, aber so zu arbeiten, ist unglaublich umständlich und aufwendig. In diesem Buch erfahren Sie, wie Sie Zeit und Energie besser einsetzen. Dafür durchlaufen Sie eine Reihe intensiver Praxisübungen, die demonstrieren, wie man gleich von Anfang an eine Aufnahme sinnvoll aufzeichnet.

## Was Sie nicht lernen werden

Falls Sie Ratschläge in Richtung »Drei einfache Schritte, wie ich Aufnahmen meiner Band mitschneide« erwarten, müssen Sie woanders suchen. Dieses Buch stellt sich einem weitaus breiteren Aufgabenbereich: Sie sollen daraus lernen, zu einem selbstbewussten und verlässlichen Tontechniker in einem kleinen Studio zu werden. Das versetzt Sie in die Lage, die ganze Bandbreite von Instrumenten und Ensembles aufzunehmen. Sie erfahren, wie verschiedene Aufzeichnungsmethoden zu den unterschiedlichen Künstlern und Genres passen, und können Ihr Vorgehen anpassen, um aus Low-Budget-Technik und unbearbeiteten Akustikumgebungen das Maximum herauszuholen. Ich gebe mir in diesem Buch zwar jede erdenkliche Mühe, den Lernprozess zu beschleunigen, aber Sie sollten wissen, dass die Kunst der akustischen Aufzeichnung naturgemäß ungemein kompliziert ist und voller nuancierter Entscheidungen steckt. Also spiegelt dieses Buch letzten Endes die Realität wider, anstatt Feinheiten unter den Teppich zu kehren.

Ich will Ihnen auch nicht beibringen, wie man eine bestimmte Marke von Studio-Equipment bedient – dafür sind schließlich die Handbücher der Hersteller da! Im Wesentlichen geht es bei diesem Buch um Aufnahmetechniken und nicht um Aufnahmegeräte. Die hier angeführten Informationen sind absichtlich »plattformneutral« gehalten, damit Sie sie einsetzen können, egal mit welcher Hard- oder Software Sie es im Studio zu tun bekommen.

## Bevor es losgeht

Obwohl ich mein Bestes getan habe, dieses Buch auch für Studioneulinge zugänglich zu gestalten, brauchen Sie doch grundlegendes Hintergrundwissen, um dieses Buch optimal zu nutzen. Speziell gehe ich beim Leser von folgenden Annahmen aus:

- Sie verstehen bereits einiges von den physikalischen Grundlagen, der Messung und Wahrnehmung von Schall.
- Sie kennen sich ein wenig bei den verschiedenen Phasen aus, die beim Mehrspur-Produktionsprozess durchlaufen werden.
- Sie können im Aufnahmestudio die funktionalen Komponenten von Hard- und Software identifizieren.
- Sie wissen, wie man ein Stereomonitorsystem einrichtet.

Viele moderne Musiker haben all dies sicher längst ganz nebenbei absorbiert, einfach weil sie mit Gleichgesinnten im Kontakt sind und die Aktivitäten ihrer Lieblingskünstler verfolgen. Falls Sie jedoch ein Thema etwas auffrischen oder sich informieren wollen, wie ich wesentliche technische Begriffe verwende, blättern Sie einfach ans Ende zu Anhang A. Dort verschaffen Sie sich einen kurzen Überblick über diese Thematik.

Die meisten Leserinnen und Leser haben, so denke ich, Zugang zu irgendeinem Aufnahmesystem. Aber falls Ihnen nun gar keine Studioausrüstung zur Verfügung steht, finden Sie bei den Internetquellen am Ende des Anhangs preisgünstige Einsteigersysteme, um loslegen zu können.

## Wie Sie dieses Buch nutzen

Da dieses Buch speziell als Schritt-für-Schritt-Leitfaden entworfen wurde, ziehen Sie maximalen Nutzen daraus, wenn Sie es von Anfang bis Ende durcharbeiten. Spätere Abschnitte beruhen auf Material, das in früheren Kapiteln behandelt wurde. Manche Aspekte und Ausführungen machen also nicht sonderlich viel Sinn, wenn Sie nur kurz hineinschauen und dann weiterblättern. Die Themen werden im Verlauf des Buchs komplexer, sodass die späteren Kapitel vielleicht plötzlich einschüchternd wirken, wenn man alles nur kurz durchblättert.

Am Ende eines jeden Kapitels gibt es den Kasten »Auf den Punkt gebracht«, in dem zusammenfassend die wichtigsten »Geheimnisse« des jeweiligen Kapitels rekapituliert werden. Anschließend gibt es ein oder zwei »To-do-Listen«, die praktische Aufgaben vorschlagen, um Ihr Verständnis zu festigen. Diese Anregungen können auch als Studienaufgaben in einem formelleren Ausbildungsrahmen dienen. Alle diese Aufgaben sind jeweils in ihrem Umfang begrenzt, damit keine Themen einbezogen werden, die noch nicht ausführlich erläutert wurden. Aber diese Einschränkungen reduzieren sich natürlich im Verlaufe des Buchs und fehlen in Kapitel II vollständig. Der Kasten mit den »Internetquellen« führt zu einer separaten Website, die eine Reihe Links zum Thema sowie Audiodateien enthält, die zu Lernzwecken frei verwendet werden dürfen.

Dieses Buch basiert auf meinen eigenen umfangreichen Recherchen in Sachen Studio-praxis bei mehr als 200 weltberühmten Tontechnikern und stützt sich auf eigene Interviews, die mittlerweile mehr als fünf Millionen Wörter umfassen. Der Text beinhaltet deshalb Hunderte von Zitaten dieser Experten. Wenn Sie einen Namen nicht kennen, finden Sie in Anhang C verschiedene der hochkarätigen Platten, an denen diese Person mitgewirkt hat – einige davon haben Sie mit ziemlicher Sicherheit schon einmal gehört! Falls Sie irgendeines der Zitate im ursprünglichen Kontext lesen möchten (was ich wärmstens empfehle), finden Sie die vollständige Literaturangaben für jedes einzelne Zitat als Fußnote. Wenn Sie noch weitere Fragen haben oder mir ein Feedback geben wollen, bitte ich um eine (englischsprachige) Mail an [ms@cambridge-mt.com](mailto:ms@cambridge-mt.com).

# Teil I

## Eine Klangquelle, kein Mikrofon

### In diesem Teil:

- **Kapitel 1**  
Die Aufzeichnung eines Wiedergabegeräts . . . . . 17
- **Kapitel 2**  
Der menschliche Faktor . . . . . 57
- **Kapitel 3**  
Instrumente mit Tonabnehmern . . . . . 101



# Die Aufzeichnung eines Wiedergabegeräts

Wenn bestimmte Produktionen sehr faszinierend klingen, rührt ein Großteil dieser Magie von der Art her, wie Livemusiker und Mikrofone sich »vermählen«. Trotzdem möchte ich diesen Leitfaden beginnen, indem ich diese beiden Variablen aus meinen Ausführungen ausklammere. So konzentrieren wir uns am Anfang rein auf die grundlegenden Studiotechniken, die Sie für praktisch alle Auftragsaufträge brauchen werden. Von daher wird unser erstes Ziel sein, zu lernen, wie man Samples von Wiedergabe- oder Playback-Geräten aufzeichnet, die das elektrische Signal direkt ausgeben – also Geräte wie Radios, Fernseher, CD-Player und mobile Geräte. Oberflächlich betrachtet ist dies vielleicht keine sonderlich erbauliche Aussicht, aber folgen Sie mir einfach, da dies tatsächlich der schnellste Weg ist, um Ihre grundlegenden technischen Kenntnisse und Fähigkeiten möglichst schnell zu konsolidieren. Wenn Sie gelernt haben, diese Aufgabe jedes Mal richtig zu bewältigen, vermeiden Sie peinliche Anfängerfehler und die Frustration unnötiger Verzögerungen, sobald die Musiker anwesend sind. Außerdem merzt diese Lernaktivität die häufigsten Konfigurationsprobleme bei kleinen Studios aus und bereitet Ihr zentrales Aufzeichnungssystem für die Unbilden echter Musiksessions vor.

## 1.1 Die grundlegende Verkabelung

Was müssen Sie nun wissen, um die Ausgänge solcher Geräte mit Ihrem Aufzeichnungssystem zu verbinden? Zunächst einmal sollten Sie sich klarmachen, dass beim Einstecken sehr heftige Signalspitzen entstehen können, die Ihre Monitore und/oder Ohren leicht beschädigen können. Dass man bei einem Lehrgang übers Aufzeichnen einen Hörschaden erleidet, ist nicht der beste Einstieg in den Aufnahmekurs. Achten Sie also darauf, dass Sie zuallererst Lautsprecher oder Kopfhörer stumm schalten. Am einfachsten regeln Sie dafür die Abhörlautstärke Ihres Systems auf irgendeine Weise herunter: Stellen Sie den Master-Regler des Mischpults auf Minimum, drücken Sie auf den Mute-Button des Monitorcontrollers oder drehen Sie einfach die Lautstärkeregelung des Verstärkers herunter, der Ihre Lautsprecher oder Kopfhörer versorgt.

### 1.1.1 Basiswissen über Steckverbindungen

Die meisten Playback-Geräte und Sound-Module geben Analogsignale auf »Line-Level« aus. Um dieses Signal mit Ihrem Aufnahmesystem zu verbinden, brauchen Sie meist so einen Hardware-Stecker wie in Abbildung 1.1.

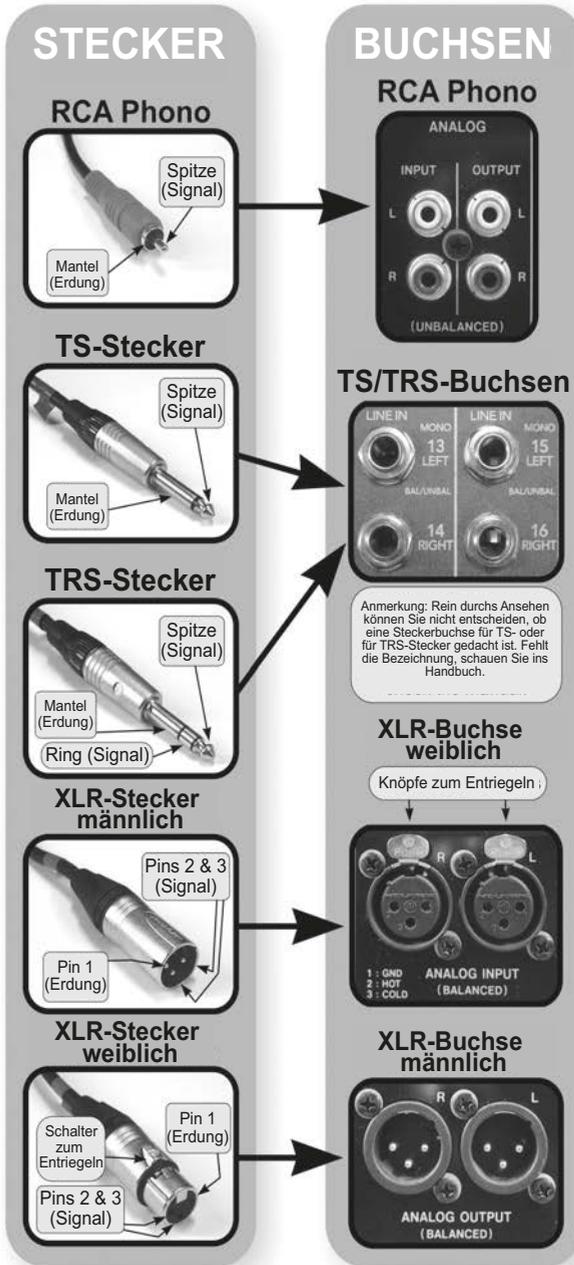
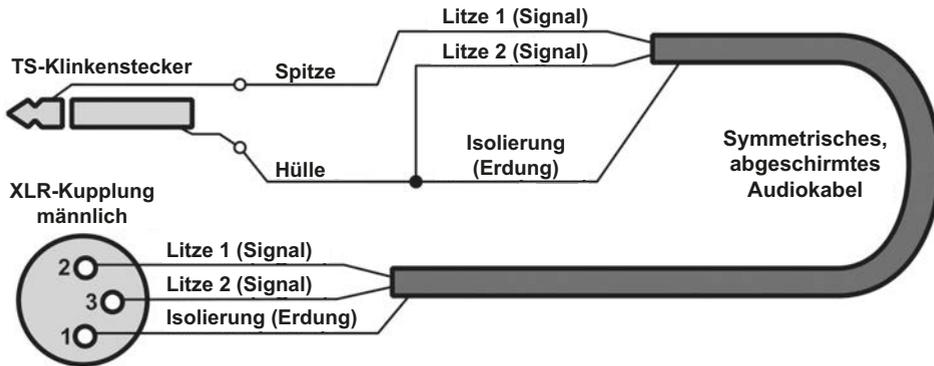


Abb. 1.1: Die häufigsten Stecker und Buchsen zum Aufbau einer analogen Audioverbindung

Jeder davon enthält einen Erdungskontakt (Ground) und mindestens einen Kontakt zum Übertragen des Audiosignals. Wo es zwei Signalkontakte gibt (z. B. bei XLR- und

TRS- oder Stereo-Klinke-Steckern), übertragen beide trotzdem üblicherweise nur ein Audiosignal, das aber symmetrisch, damit das Signal auf dem Weg zum Ziel besser gegen elektrische Störungen geschützt wird. Steckverbinder wie RCA-Cinch und TS-Klinke bieten diesen zusätzlichen Schutz nicht und ihre »asymmetrischen« Signale werden oft auf etwas schwächerem Level übertragen. Also bekommen Sie meist eine sauberere Aufnahme, wenn Sie möglichst symmetrische Verbindungen nutzen.



**Abb. 1.2:** Schemadiagramm für die Erstellung einer Verbindung von einem asymmetrischen TS-Steckerausgang zu einem symmetrischen XLR-Eingang

Die meisten Playback-Geräte verfügen über Stereoausgänge und deswegen müssen Sie die Verbindung fürs Audiosignal sowohl für den linken als auch für den rechten Kanal vornehmen. Speziell bei XLR-Steckern müssen noch einige Dinge beachtet werden:

Weil man männliche und weibliche XLR-Stecker fest miteinander verbinden kann, können mehrere Kabel zu einem langen Kabel verbunden werden.

Viele weibliche XLR-Buchsen sind mit einer Sperre ausgestattet, sodass man erst einen speziellen Knopf zum Lösen drücken muss (siehe Abbildung 1.1).

Kleine Aussparungen bei XLR-Steckern und -Buchsen sorgen dafür, dass man die Stecker nur vollständig einführen kann, wenn die internen Kontakte korrekt ausgerichtet sind. Das bedeutet, Sie müssen eine XLR-Buchse nicht direkt vor Augen haben, um den Stecker richtig einzustecken. Sie können den XLR-Stecker auch, während Sie ihn vorsichtig gegen die Buchse drücken, so lange drehen, bis die Aussparung passt und der Stecker einrastet.

Manche XLR-Eingänge führen über das Signalkabel auch eine »Phantom«-Stromversorgung mit 48 V, die für den Betrieb spezieller Geräte wichtig ist, in diesem Fall aber den Line-Output beeinträchtigen kann. Also achten Sie darauf, die Phantom-Stromversorgung auszuschalten.

Gelegentlich könnten Sie auch auf eine sogenannte »Kombi-Buchse-Klinke/XLR« treffen, die einer normalen XLR-Buchse sehr ähnelt, bei Bedarf aber auch einen Klinkenstecker akzeptiert. Doch über diese Input-Möglichkeit müssen Sie nichts weiter wissen – führen Sie den Stecker normal ein und fertig!

Sie können ein asymmetrisches Signal auch über eine symmetrische TRS-Eingangsbuchse aufnehmen, wenn Sie für die Verbindung ein asymmetrisches TS-Klinkenkabel

nehmen. Das erdet effektiv eine der beiden Signalkonduktoren in der TRS-Klinkenbuchse, sodass sie das asymmetrische Signal akzeptiert. Symmetrische XLR-Eingänge können auch direkt asymmetrische Signale aufnehmen, wenn Sie ein spezielles Kabel nehmen (siehe Abbildung 1.2).



**Abb. 1.3:** Nicht alle symmetrischen TRS-Buchsenausgänge werden korrekt funktionieren, wenn ein TS-Klinkenstecker eingeführt ist. Wenn Sie Zweifel haben, ist es am sichersten, das Signal über eine Wandler-Isolatorbox wie eine T8 von ART oder den Hum Eliminator von Ebtech asymmetrisch zu machen.

Wenn man symmetrische Ausgänge mit asymmetrischen Eingängen verbindet, bewegt man sich auf einem Minenfeld, weil das Ergebnis von den Designcharakteristika der Output-Schaltung abhängt. Zwar verfügt modernes Equipment häufig über TRS-Buchsenausgänge, die mit einem TS-Klinkenstecker auch einen asymmetrischen Betrieb erlauben. Aber Sie sollten nicht annehmen, dass Sie das immer machen können, wenn es nicht klar auf der Geräterückseite oder im Gerätehandbuch angeführt wird – manche Output-Schaltungen könnten dabei abrauchen! Anstatt in dieser Hinsicht etwas zu riskieren, bevorzuge ich eine extra dafür bestimmte Wandler-Isolatorbox, um das Signal asymmetrisch zu machen, falls es Zweifel gibt – vor allem vor dem Hintergrund, dass Firmen wie ART und Ebtech heutzutage eine Wandler-Isolierung für nur etwa 30 Euro pro Kanal in respektabler Qualität anbieten. Ein symmetrischer Ausgang kann direkt mit dem TRS-XLR-Eingang des Wandler-Isolators verbunden werden, ohne dass dabei signalführende Verbindungen abgezogen werden müssen oder kurzgeschlossen werden. Ein solcher Geräteausgang akzeptiert dann auf sichere Weise TS-Klinken- und/oder RCA-Cinchstecker, damit Sie Ihre asymmetrischen Aufnahmesignale einspeisen können. Obwohl Wandler den aufgezeichneten Ton unweigerlich ein klein wenig

ändern, können Sie das außer Acht lassen, wenn Sie feststellen, dass Ihr Rig die Wandler braucht. Ein asymmetrischer Input erscheint heutzutage normalerweise nur bei der billigsten Aufnahme-Hardware. Und in einem solchen Fall stehen winzige, mit dem Wandler zusammenhängende Nebeneffekte auf Ihrer Liste der Qualitätsbedenken ganz weit unten! Während normale TRS-Klinkenstecker im Studio meist symmetrische Signale übertragen, gibt es auch häufig eine halb so große Version (namens »Miniklinke«) des gleichen Steckers bei Anwender-Computer-Hardware für asymmetrische Stereo-Line-Outputs. Bei einem solchen Szenario übertragen die beiden signalführenden Verbindungen den rechten bzw. linken Kanal, während die Erdung gemeinsam genutzt wird. Bei einem Kopfhörer-Output werden TRS-Klinken-/Miniklinkenverbindungen auf sehr ähnliche Weise verwendet und können also für Aufnahmewecke als Line-Level-Output verwendet werden. Funktional gesprochen sind TRS-Klinken- und TRS-Miniklinkenstecker identisch. Also kann man sie mit preiswerten Adaptern leicht konvertieren. Es gibt eine große Bandbreite von Adaptern, die das Stereosignal bei einem TRS-Klinken-/Miniklinkenanschluss annehmen und es auf ein Paar TS-Klinken- oder RCA-Cinchstecker aufteilen. Gelegentlich ist es möglich, eine digitale Direktverbindung vom Playback-Gerät zum DAW-System (Digital Audio Workstation) aufzubauen und somit den analogen Bereich vollständig zu umgehen. In einem solchen Fall bekommen Sie es wahrscheinlich mit einem der drei digitalen Übertragungsformate zu tun, die in Abbildung 1.5 gezeigt sind: S/PDIF koaxial (meist bei asymmetrischen RCA-Cinchsteckern), S/PDIF optisch (meist bei fiberoptischen Toslink-Anschlüssen) oder AES-EBU (meist bei symmetrischen XLRs). Alle diese Formate übertragen Audio in Stereo, aber Sie benötigen extra ein Gerät zur Formatkonvertierung, falls Sie auf inkompatible Stecker stoßen.



**Abb. 1.4:** Wenn es bei einer TRS-Klinken- oder TRS-Miniklinkenverbindung einen asymmetrischen Stereo-Output gibt, kann man mit preiswerten Adaptern helfen, zwischen diesen beiden Steckergrößen zu konvertieren (unten rechts) oder die Signale vom rechten und linken Kanal auf separaten Monoanschlüssen wie RCA-Cinchsteckern bereitstellen (oben und unten links).

## Hinweise

*db* (Dezibel) ist an sich keine Einheit, sondern eine Relation. Darum muss ein Bezugspunkt angegeben werden. Es ist zwar nach den für Größen geltenden Rechenregeln nicht korrekt, Anhängsel an eine Einheit anzuhängen, um Informationen über die Art der betrachteten Größe mitzuteilen. Aber solche Anhängsel sind bei Dezibel z. B. in den Empfehlungen der International Telecommunication Union (ITU) noch gebräuchlich. Wegen der Eindeutigkeit und der möglichen Verwechslungsgefahr mit Einheitenprodukten (z. B. dB m statt dBm) sind nach den Festlegungen in DIN, IEC und ISO-Normen diese Informationen stets mit der Größe und nicht mit der Einheit zu verknüpfen. Die geläufigsten Beispiele für dB-Anhängsel sind in der folgenden Übersicht zusammengefasst:

- $\text{odBV} = 1\text{V}$  (per Definition)
- $\text{odbu} = 0,775\text{V}$  (per Definition die Effektivspannung von 1 Volt)

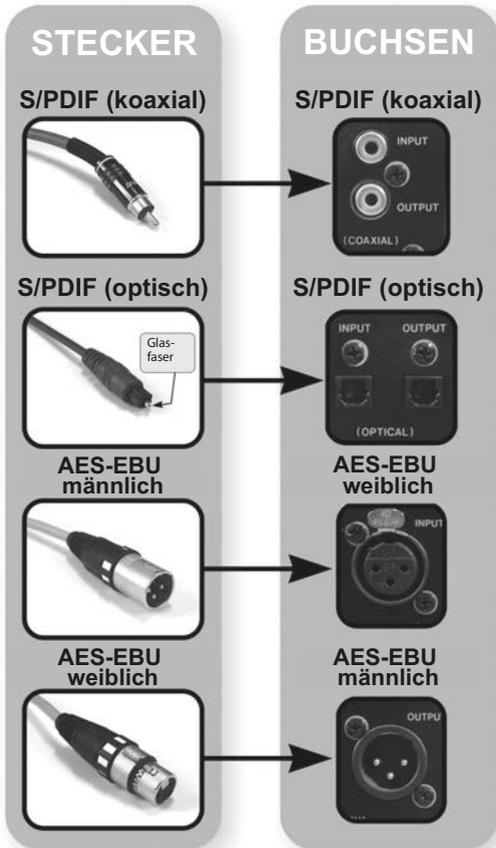
Also gilt als Faustregel Folgendes:

- $-6\text{db} =$  ungefähre Halbierung des Wertes ( $-6\text{dbV} = 0,5\text{V} / -6\text{dbu} = 0,3875\text{V}$ )
- $+6\text{db} =$  ungefähre Verdoppelung des Wertes ( $6\text{dbV} = 2\text{V} / 6\text{dbu} = 1,55\text{V}$ )
- $-20\text{db} =$  ca.  $1/10$  des Wertes ( $-20\text{dbV} = 0,1\text{V} / -20\text{dbu} = 0,0775\text{V}$ )
- $+20\text{db} =$  ungefähre Verzehnfachung des Wertes
- $\text{odBFS} =$  maximaler Pegel (FS = Full Scale / digital)

### 1.1.2 Die Wahl der Kabel

Nachdem Sie die Monitore auf stumm geschaltet und sich für die richtigen Audiostecker und -buchsen entschieden haben, stellen Sie die Klangquelle gut erreichbar fürs Aufnahmesystem auf und machen sich an die eigentliche Verkabelung. Auch billige Feld-, Wald- und Wiesen-Hi-Fi-Kabel übertragen Line-Level-Signale annehmbar, aber ich rate definitiv zu Profikabeln, die speziell für die Nutzung auf der Bühne oder im Studio gedacht sind. Es sollten nicht mehr als 20 Euro pro fachgerechtes Exemplar nötig sein, die bis zu 10 Meter lang sind. Auf jeden Fall sollten Sie aber von fest verbundenen, also an das Kabel vergossenen Anschlüssen die Finger lassen, denn die sind fast immer irreparabel, wenn einer der internen Lötstellen keinen Kontakt mehr hat – separate Stecker können wieder aufgelötet werden. (Da wir gerade davon sprechen: Wenn Sie ein echter Löt-Fuchs sind, können Sie Geld einsparen, indem Sie sich eigene Kabel löten.) Meines Erachtens sind Steckverbinder aus Plastik ebenfalls eine Fehlinvestition, da diese Umhüllungen gerne genau im falschen Moment zerbrechen und im Laufe der Zeit auch spröde werden. Solange ein Line-Level-Audiokabel die passenden Stecker hat, erledigt es seine Aufgabe, aber es gibt ein paar Ausnahmen, auf die Sie achten sollten. Erstens sind einige TS-Klinkenkabel so designt, dass sie den Lautsprecher Ausgang eines Verstärkers mit einem Lautsprecher verbinden und nicht so viel Schutz gegen externe elektrische Störungen bieten. Solche Lautsprecherkabel identifiziert man am besten, indem man einen der TS-Klinkenstecker aufschraubt und hineinschaut (siehe Abbildung 1.6): Ein Line-Level-Kabel hat normalerweise einen einzigen, mit Kunststoff isolierten Kern (für das Audiosignal), umgeben von einem geerdeten Drahtgeflecht

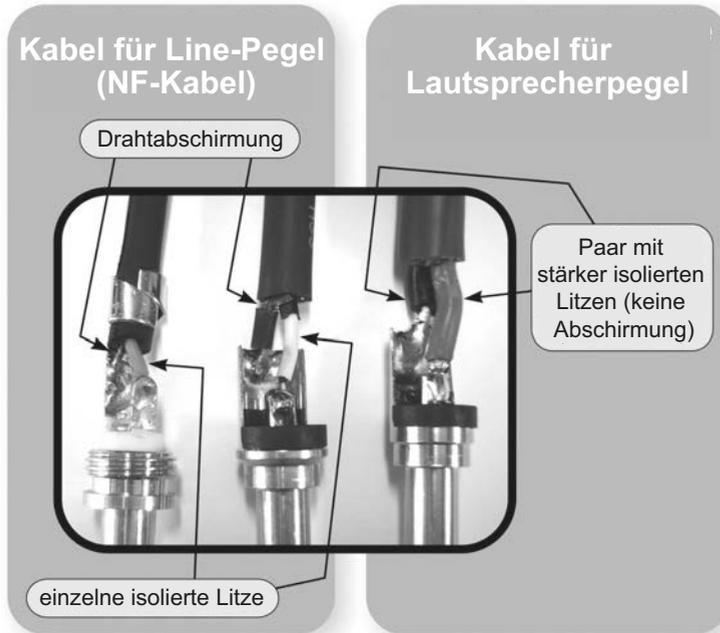
(Koaxialkabel). Lautsprecherkabel hingegen besitzen üblicherweise zwei isolierte Kerne mit einem dickeren Durchmesser ohne Drahtschutz (Abschirmung).



**Abb. 1.5:** Die häufigsten Stecker und Buchsen zum Aufbau einer digitalen Stereo-Audioverbindung

Für digitale Audiosignale designte Kabel sind auch anders konstruiert als normale analoge Leitungen, aber weil sie normalerweise herstellerseitig eindeutig gekennzeichnet sind (und oft in der praktischen Verwendung merklich weniger flexibel sind), werden Sie sie in der Praxis kaum verwechseln können. Wie dem auch sei, manchmal reicht es, analoge RCA-Cinch- oder XLR-Leitungen zu nehmen, um koaxiale S/PDIF- oder AES-EBU-Digitalsignale problemlos über kurze Strecken zu übermitteln. Aber falls Sie es ebenso wie ich hassen, wenn Datenstörungen einem bei der Session Zeit wegfressen, dann gibt es keinen anderen Weg, als etwa 45 Euro für ein spezielles Digikabel auszugeben. Was man beim Aufzeichnen einer digitalen Quelle auch noch beachten sollte: Die Sample-Rate des Rekorders muss mit der der eingehenden Daten synchronisiert werden, damit das Signal störungsfrei übertragen wird. Am einfachsten geht dies, indem man die Sample-Rate an die des abspielenden Geräts anpasst (Abspieler = Master, Aufnahmegerät = Slave), aber auch komplexere Systeme sind möglich (bei

»Digitales Clocking und Jitter« in Abschnitt 1.4.4 stehen weitere Details). Bei Computersystemen verbergen sich die Synchronisierungsoptionen meist irgendwo in den Treibereinstellungen für die Audioschnittstelle (obwohl die mit mir auch manchmal Verstecken spielen, wenn ich sie suche ...).



**Abb. 1.6:** Dies sind TS-Klinkenstecker von drei verschiedenen Audiokabeln mit aufgeschraubter Hülle. Wenn Sie die internen Konduktoren untersuchen, können Sie identifizieren, welche für Line-Level-Signale (links und Mitte) und welche für Lautsprecher-Level (rechts) passen.

### 1.1.3 Die Anordnung der Kabel

Wie die Kabel im Studio angeordnet werden, sollte sich weitgehend nach dem gesunden Menschenverstand richten, aber im Laufe der Jahre habe ich in kleinen Studios eine Menge katastrophaler Zustände gesehen, sodass ich mich zu ein paar grundlegenden Tipps hinreißen lasse. Der häufigste Fehler ist, zu kurze Kabel zu nehmen, sodass sie wie erstklassige Fallstricke über dem Boden hängen und dabei noch die internen Löt- und Signalkontakte der Buchsen beanspruchen ... keine gute Idee bei einem preiswerten Studioequipment, wo die Steckverbindungen schon von Anfang an recht fragil sein können. Auch sollte man Audiokabel (speziell die asymmetrischen) so weit weg wie möglich von Netzverkabelung oder Netztransformatoren verlegen, um unerwünschte Interferenzen zu minimieren, die durch Einstreuung in Ihr aufgezeichnetes Signal gelangen können. Netztransformatoren können in dieser Hinsicht besonders gemein sein, da sie oft ganz aus dem Blick verstaut sind und sich in alltäglichen elektrischen Geräten und häuslichen Beleuchtungssystemen befinden. Auch um Netzwerkgeräte wie Modem, Router und Hubs sollte man möglichst einen großen Bogen machen.

## Verdrehte Kabel

Ein klassischer Anfängerfehler ist, Kabel zum Aufbewahren so aufzurollen, dass sie sich verdrehen. Ein verdrehtes Kabel ist absolut nervig, weil sich das Kabel durch die leichte Verdrehung um sich selbst wickelt und somit nicht flach auf dem Studioboden liegen bleibt. Das gibt schöne Stolperfallen! Das lässt sich zum Glück einfach vermeiden: Entweder nimmt man spezielle Wickeltechniken, die die normale Verdrillung neutralisieren, oder legt die Kabel locker aufeinander oder lagert sie in einer Kabeltrommel. (Weitere Infos zu diesem Thema finden Sie in den Internetquellen dieses Kapitels.)

Denken Sie auch an die allgemeine Abnutzung: Zwar sind Studiokabel recht robust, aber man sollte das Geld auch nicht für unnötige Reparaturen oder Ersatzanschaffungen aus dem Fenster werfen müssen. Natürlich ist es klar, dass Sie nicht darauf herumtrampeln sollten, aber versuchen Sie auch die Kabel so abzusichern, dass nichts darüberrollen kann (Flightcases mit Rädern, Laufrollen von Bürostühlen, Trolleys), dass sie nicht gequetscht (Türen, Tischbeine, High Heels) oder angeschmort werden (Lampen, Heizgeräte). Beugen Sie diesen Gefahrenquellen vor. Besonders erwähnen möchte ich optische Digitalkabel, weil sie besonders fragil sind und es nicht tolerieren, zu sehr geknickt zu werden, da dann die Glasfaser beschädigt wird. Also fassen Sie diese Kabel mit Samthandschuhen an.

## 1.2 Die Leitungsprüfung

Kehren wir zu unserer eigentlichen Aufgabe zurück (also der Aufnahme aus einem Stereo-Playback-Gerät). In einer idealen Welt könnten Sie nun die Wiedergabe starten, die erforderlichen internen Zuweisungen für das Signal-Routing vornehmen und zuschauen, wie die entsprechenden Anzeigen auf Ihrem Rekorder aufblinken. Aber hier auf dem realen Planeten Erde ist es vielmehr recht üblich, dass Quellsignale einfach irgendwo verschwinden. »Wo steckt das Signal?« ist deswegen wohl mit das häufigste Setup-Problem in einem Studio. Von daher gehört es zu den primären Aufgaben des Aufnahmetechnikers, vor jeder Session die Leitungen des Rigs zu prüfen (Line-Check), damit auch alle Signale ihr gewünschtes Ziel erreichen. »Es gibt nichts Schlimmeres bei einer Session und für einen Tontechniker, als wenn es einfach nicht richtig funktioniert«, kommentiert Al Schmitt<sup>1</sup> und bestätigt damit die Meinung von Simon Climie<sup>2</sup> und Stephen Hague<sup>3</sup>. »Ein bisschen ist das wie bei den Pfadfindern«, fährt Schmitt fort. »Sei auf alles vorbereitet. Sei immer bestens informiert. Achte darauf, dass alles funktioniert.«

- 1 Mix With The Masters (2012) – Al Schmitt. <http://www.youtube.com/watch?v=LaEjRx9Ix2Q>, April.
- 2 Massey, H. (2009). *Behind The Glass: Top Record Producers Tell How They Craft The Hits* (Vol. II). Backbeat Books.
- 3 Massey, H. (2000). *Behind The Glass: Top Record Producers Tell How They Craft The Hits* (Vol. I). Miller Freeman Books.

## 1.2.1 Der Arbeitspegel

Damit der Prozess, die Leitungen zu überprüfen, so unkompliziert wie möglich wird, sollten Sie zuerst darauf achten, dass im Aufnahmepfad erst gar nichts den Pegel Ihres Audiosignals verändert. Das bedeutet, dass jeder Gain-Regler, der vor der Aufnahmespur kommt, auf seine »Unity Gain«-Position (Arbeitspegel, Eingangspegel und Ausgangspegel auf maximalem Wert, ohne dass das Signal in irgendeiner Form verzerrt wird) oder 0 dB gesetzt werden muss. Es kann Hunderte von Gain-Reglern auch schon bei Aufnahmesystemen für Einsteiger geben, die sich als Knöpfe, Schalter oder Fader manifestieren und mit Gain, Volume, Pegel, Sensitivity, Pad oder Trim bezeichnet werden – oder manchmal einfach in Dezibel kalibriert sind. Digitale Gain-Regler sind standardmäßig auf 0 dB eingestellt, während bei analogen Steuerungen die Unity-Gain-Position markiert oder gesperrt ist. Also besteht der schwierigste Part darin, sie nicht nur auf null zu setzen, sondern erst einmal, sie zu finden! Bei den Audioschnittstellentreibern von Computern und DAW-Software-Mischpulten sind kleine Gain-Regler oft irgendwo versteckt und wenn nur einer davon unabsichtlich heruntergezogen wurde, streut das Sand ins Getriebe. Einige Gain-Regler (wie z. B. +4 dBu/–10 dBV Sensitivity-Schalter) haben vielleicht gar keine Unity-Gain-Position. Andere wie die Lautstärkeregler von Kopfhörern haben vielleicht keine Kalibrierung – in jedem Fall sollten Sie dann mit der niedrigsten Gain-Einstellung anfangen. Vergessen Sie auch nicht, bei Pan- oder Balance-Reglern darauf zu achten, dass sie in der Mitte stehen, weil das beides im Prinzip auch Gain-Regler sind, bei denen es nur eine Steuerung für beide Kanäle gibt. Achten Sie auch darauf, dass keine Mute/Solo-Buttons aktiviert sind und dass alles, was mit der Signalverarbeitung zusammenhängt, zurückgesetzt oder aus dem Kreislauf entfernt wurde – vor allem der Kanal-EQ, falls Sie über ein Analogmischpult aufnehmen. Wenn Sie damit fertig sind, die gesamte Aufzeichnungskette auf Unity Gain zu setzen, führen Sie das Gleiche bei der Monitorkette durch.

### Aufnahmen von Plattenspielern

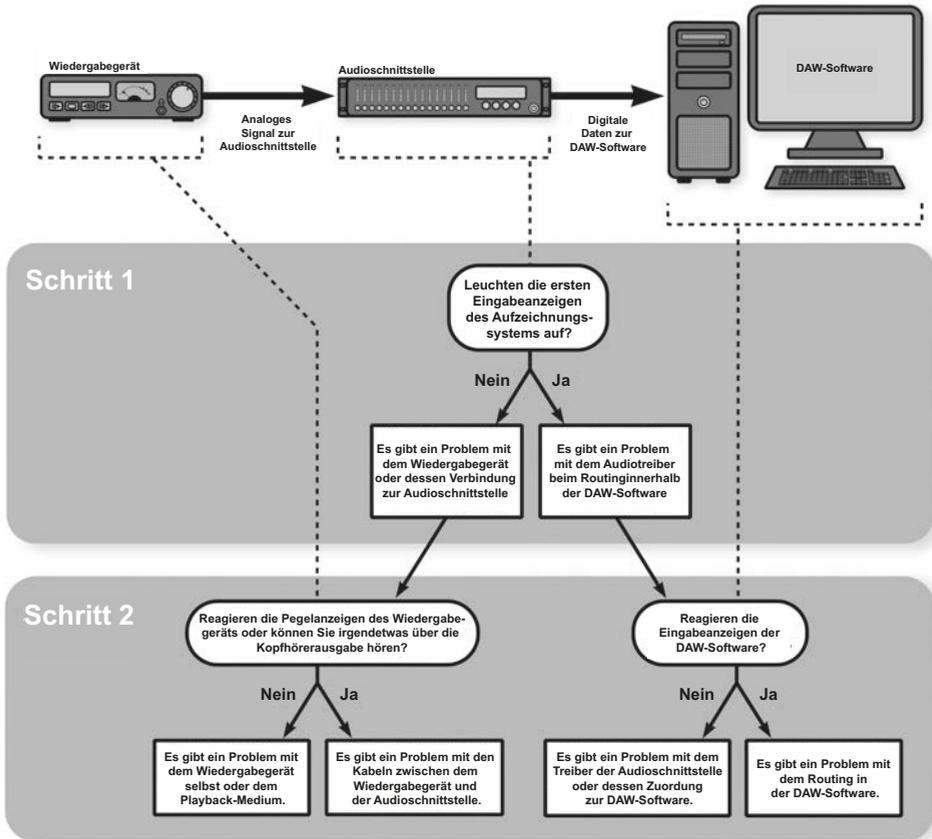
Obwohl die Vinylplatte durch digitale Wiedergabeformate vom Massenmarkt verdrängt wurde, macht sie wenig Anstalten, still und leise auszusterben, vor allem seit sie von Scratch-DJs in den Status eines musikalischen Instruments erhoben wurde. Es ist nicht schwieriger, den Output eines Plattenspielers aufzunehmen als normale Line-Level-Quellen. Sie müssen nur wissen, dass Sie nicht einfach das rohe Signal des Tonabnehmers aufnehmen können: Es muss zuerst verstärkt werden und dann braucht es auch einen RIAA-Standard-Equalizer. Zum Glück ist die RIAA-Vorverstärkung bei den meisten DJ-Mischpulten und Hi-Fi-Anlagen mit Plattenspielern bereits eingebaut. Also besteht der Trick darin, das Aufzeichnungssignal vom Master-Output des DJ-Mischpults oder von den dafür vorgesehenen Aufnahme-Outputs des Hi-Fi-Verstärkers abzunehmen, anstatt direkt die RCA-Klinkenbuchsen des Plattenspielers selbst anzuschließen. Achten Sie darauf, dass der Plattenspieler selbst auch geerdet sein muss, denn sonst ist der Tonabnehmer nicht korrekt vor unerwünschten elektromagnetischen Interferenzen (Einstreuungen) abgeschirmt. Hierzu kann ein separates Erdungskabel nötig sein, das zwischen Plattenspieler und Verstärker an die dafür vorgesehenen Anschlussklemmen angeschlossen wird.

Nun können Sie mit der Leitungsprüfung starten. Pegelanzeigen reichen für diesen Zweck, also lassen Sie Ihre Monitore fürs Erste stumm geschaltet. Schalten Sie den Player ein, ziehen Sie die Steuerung für den Output-Pegel oder Kopfhörerlautstärkeregler hoch und untersuchen Sie die Pegelanzeige Ihres Rekorders. Aktuell ist es nicht so wichtig, wie hoch der Pegel ist – Hauptsache, es kommt überhaupt etwas an! Sehen Sie etwas auf der Anzeige, stoppen Sie das Abspielgerät und prüfen, ob die Anzeige auch abfällt – dieser einfache Schritt bestätigt, dass die Anzeige wirklich vom Playback-Gerät stammt und nicht etwa ein anderes und unerwünschtes Signal ist. Nun starten Sie den Player erneut, ziehen den Fader für den Monitorkanal beim Rekorder herunter, heben die Stummschaltung des Studiomonitorsystems auf und schieben die Aufnahmespur vorsichtig hoch, um zu bestätigen, dass das, was Sie sehen, sich mit dem deckt, was Sie hören. Das sollte insgesamt nicht länger als 20 Sekunden dauern. Wenn alles okay ist, danach kümmern Sie sich um die Aufnahmepegel. Falls nichts ankommt, kommt die Zeit der Problemlösungen.

### 1.2.2 Teile und herrsche!

Das Geheimnis bei der Problembehebung für den Line-Check ist, wie es Daft Punk so schön beschreibt: Keep a cool head – bewahren Sie einen kühlen Kopf! Wenn Sie nicht methodisch vorgehen, vergeuden Sie Unmengen Zeit und laufen in Sackgassen. Wenn ein Signal nicht die Aufnahmespur erreicht, sollten Sie sich als Erstes um die Input-Anzeige des Aufnahmesystems kümmern. Anders gesagt: die allererste Anzeige, auf die das Input-Signal trifft, nachdem es das Verbindungskabel verlassen hat. Dabei kann es sich um einzelne LEDs neben den Input-Buchsen handeln oder etwas viel Anspruchsvolleres innerhalb der Software-Steereinheit für die Soundkarte des Computers. Aber leider sind sie manchmal nicht so leicht zu finden: Die Eingabekanalanzeige bei DAW-Software erfüllt z. B. meist kaum die Ansprüche für die Leitungsprüfung, weil das Signal ganz leicht von den davorliegenden Audiotreibern fehlgeleitet werden kann. Egal welche Form die realen Input-Anzeigen des Systems annehmen, es ist unabdingbar, dass Sie herausfinden, wo sie sich befinden. Denn damit können Sie ganz schnell einen ganzen Abschnitt des Studio-Setups von Ihren Untersuchungen ausschließen: Wenn diese Input-Anzeigen aufleuchten, aber Sie hören nichts, dann hat das Aufzeichnungssystem den Schwarzen Peter. Wenn sie nicht aufleuchten, müssen Sie Ihre Klangquelle oder deren Verbindungen untersuchen! Gewappnet mit dieser Information versuchen Sie, die Variablen weiter einzugrenzen (siehe Abbildung 1.7). Nehmen wir beispielsweise an, dass die Input-Anzeige gar nicht leuchtet: Schauen Sie nach, ob beim Player selbst etwas aufleuchtet oder eine Pegelanzeige ausschlägt, oder stecken Sie die Kopfhörer direkt in die Kopfhörerbuchse des Players. Wenn vom Player tatsächlich etwas zu hören ist, wird wohl das Kabel schuld sein. Bleibt der Player hingegen still, sollten Sie sich mal das Handbuch greifen oder in der Elektrowerkstatt anrufen. Eine andere Möglichkeit: Beim Aufnahmeeingang Ihres Computersystems kommt tatsächlich ein Signal an, wird aber in der Aufnahmespur nicht angezeigt. Untersuchen Sie die Anzeige des DAW-Eingangskanals: Schlägt sie aus, können Sie sich auf die Optionen zum Routing und zur Kanaluweisung im Software-Mixer konzentrieren. Falls nicht, ist das Input-Signal wahrscheinlich irgendwie aufgrund der Konfigurationseinstellungen der Audioschnittstelle fehlgeleitet – oder die DAW verwendet einfach den falschen Treiber. Dieses Prinzip »Teile und herrsche« ist im Wesentlichen die Grundlage einer effektiven Fehlerbehebung und hängt nicht von

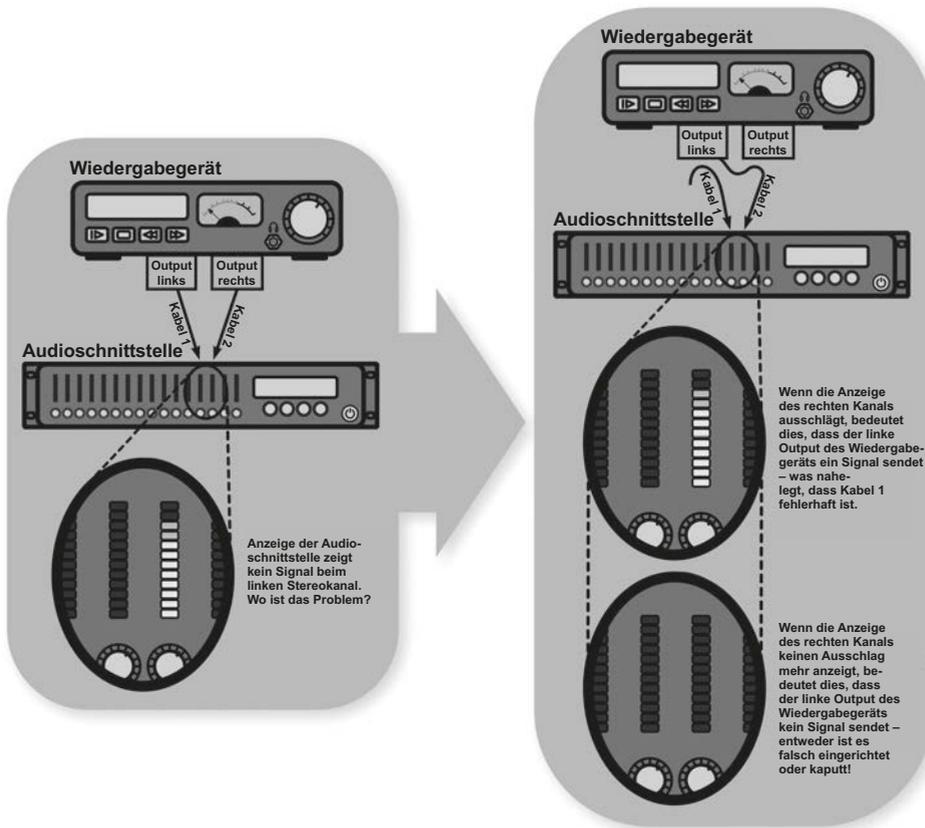
der verwendeten Gerätschaft ab. Also sollten Sie von Anfang an auf diese Weise denken. Das mag sich hier etwas pedantisch anhören, wenn Sie einfach nur vom Radio aufnehmen wollen. Doch erst wenn Ihnen diese Denkweise zur zweiten Natur geworden ist, laufen Sie nicht mehr Gefahr, sich bei komplizierteren Sessions zu verheddern, vor allem wenn frustrierte Musiker oder Kunden Ihnen auf den Pelz rücken! Eine andere Anwendungsmöglichkeit für das Prinzip, den Suchbereich zu halbieren und dann für die eine Hälfte zu bestätigen, dass sie fehlerfrei ist und der Fehler somit in der anderen Hälfte liegt, wäre, wenn das Stereosignal nur auf einer Seite korrekt ankommt (siehe Abbildung 1.8).



**Abb. 1.7:** »Teile und herrsche« als Ansatz zur Problemlösung in Aktion. In Schritt 1 halbiert man das Untersuchungsgebiet, indem man die erste Input-Anzeige des Aufzeichnungssystems verwendet (jene von der Audioschnittstelle des Computers selbst). Der Bereich, der sich in Schritt 1 als »verdächtig« erwiesen hat, wird in Schritt 2 erneut aufgeteilt, was die Optionen weiter verringert.

Hier wollen wir annehmen, dass das Signal rechts korrekt bei der Input-Anzeige ankommt, aber links ist tote Hose. Zuerst prüfen Sie, dass das Kabel rechts korrekt in den Player gesteckt ist, indem Sie den Stecker kurz von der rechten Ausgangsbuchse

abziehen. Wenn alles okay ist, sollte die Anzeige des rechten Kanals nun sofort verschwinden. Dann stecken Sie das rechte Kabel in die linke Ausgangsbuchse des Players und sehen nach, ob auf der Anzeige das Signal wieder erscheint: Wenn ja, wissen Sie, dass beide Ausgänge des Players funktionieren. Also richtet sich Ihr Verdacht nun auf das Kabel des linken Kanals. Schlägt die Anzeige nicht aus, ist entweder der Output des linken Kanals kaputt oder in irgendeiner Ecke wurde eine Stereobalanceregulierung falsch eingestellt. Wenn beide Ausgänge des Players nun doch korrekt funktionieren, sollte Ihr nächster Schritt darin bestehen, die Output-Stecker des Players auf ihre ursprüngliche Position zu setzen und dann stattdessen die Stecker des relevanten Eingangspaares beim Aufzeichnungssystem zu tauschen. Falls immer noch nur die rechte Eingangsanzeige leuchtet, dürfen Sie die Kabel jetzt ausklammern – denn nun ist klar, dass wahrscheinlich beim linken Input-Kanal selbst etwas kaputt ist.



**Abb. 1.8:** Wenn das Stereosignal auf der einen Seite ankommt und auf der anderen nicht, sollte man zur Diagnose des Problems die Kabel tauschen.

Genau die gleiche Problemlösungsstrategie können Sie anwenden, wenn Sie Probleme damit haben, das Monitoring-Signal aus dem Aufzeichnungssystem zu erhalten. Erneut sollten Sie sich viel Mühe geben, zu identifizieren, welcher Messpunkt am ver-

lässlichsten dem entspricht, was an der physischen Ausgangsbuchse Ihres Aufzeichnungssystems ankommt. Das liefert konkrete Informationen, ob Ihre Monitoring-Hardware fehlerhaft ist oder nicht. Den Kanal umzustecken, ist auch sehr hilfreich, wenn Sie nur die eine Seite des Stereobildes hören. Beachten Sie aber diesen wichtigen Sicherheitshinweis: Alle Verstärker (einschließlich Kopfhörerverstärker und aktive Lautsprecher) müssen Sie ausschalten, bevor Sie die Monitor-Verbindungen wieder einstecken, ansonsten riskieren Sie Schaden an den Mithörgeräten und/oder Ihrem Gehör.

### 1.3 Pegel einstellen

Es soll natürlich nicht irgendein Signal Ihre Aufnahmespur erreichen, sondern das Signal soll auch gut klingen! Als fundamentale Vorkehrung dafür stellen Sie in der gesamten Aufzeichnungskette passende Signalpegel ein. Zum einen fügt jedes Aufzeichnungsgerät bei der Aufnahme ein Rauschen hinzu. Also sollten Sie darauf achten, dass der Audiopegel höher ist als dieses Grundrauschen. Um das Signal-Rausch-Verhältnis der Aufzeichnung zu maximieren, gilt also: Je höher, desto besser. Andererseits produziert ein Übersteuern oder »Clipping« Ihrer Aufzeichnungsgeräte, wenn Sie einen zu hohen Pegel einspeisen, unerwünschte Verzerrungen, und je mehr Sie den Pegel jenseits des Geräte-Limits ziehen, desto hörbarer ist diese Verzerrung. Also sollten Sie unter normalen Verhältnissen auf einen ausreichend hohen Signalpegel achten, um das Rauschen zu minimieren, der aber nicht so hoch ist, dass unerwünschte Clipping-Verzerrungen ausgelöst werden.

#### Sample-Rates und Bittiefe

Die Grenze der CD-Klangqualität wird vor allem durch deren standardisierte Sample-Rate von 44,1 kHz bestimmt (die die Reaktionsgrenze der oberen Frequenz auf etwa 20 kHz beschränkt) und die Sampling-Auflösung von 16 Bit (was zu einem Grundrauschen von etwa -96 dBFS führt). Aufgrund der Tatsache, dass kommerzielle Musik meist in dieser Form (oder in einem direkt daraus produzierten komprimierten Dateiformat) veröffentlicht wird, sollten Sie mindestens bei 44,1 kHz / 16 Bit aufzeichnen, wenn Sie Ihre Arbeiten publizieren wollen. Um jedoch das CD-Grundrauschen so gering wie möglich zu halten, ist es sinnvoll, in einer höheren Bittiefe aufzunehmen, damit das digitale Grundrauschen Ihrer Aufzeichnung nicht höher ist als bei einer CD, auch wenn Sie beim Mixing und Mastering den Pegel der Aufzeichnung verstärken. Aus diesem Grund rate ich dazu, mit 24-Bit-Auflösung aufzunehmen, sodass das digitale Grundrauschen deutlich unter das Grundrauschen aller anderen Geräte bei einem typischen kleinen Studio fällt – und dann brauchen Sie sich darum nicht mehr zu kümmern. Der Nachteil von 24 Bit Audio ist, dass es 50 % mehr Speicherplatz benötigt als 16 Bit, was aber heutzutage wegen der eher geringen Kosten für Speicher unproblematisch ist. Manche DAW-Plattformen bieten die Option, mit »32 Bit Floating Point« aufzunehmen, aber das bräuchte noch mehr Speicherplatz. Lassen Sie das lieber – für praktische Aufzeichnungszwecke ist das eher Overkill, außer Sie gehören zu den Leuten, die ihre CDs im Kühlschrank aufbewahren, damit sie frisch bleiben ...