

# Mixing im Computerstudio

## Teil 1

Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene

Roland Enders

© 2009

Ich habe eine Menge Arbeit und Zeit in diese Tutorials investiert und verlange kein Geld dafür. Wenn Sie sich trotzdem gerne revanchieren wollen und gute Rock-Musik lieben, dann könnten Sie unser Projekt unterstützen und die Doppel-CD

### The Bearded – Hope|Omid

kaufen. Viele deutsche und internationale Bands und Künstler liefern auf diesem Sampler ein breites Spektrum sehr guter Rockmusik, angefangen von Progressive Rock über symphonischen Rock, Alternative Rock, Indy-Rock, Pop, Jazzrock bis hin zu Folkrock. Die Spieldauer beträgt rund 2:30 Stunden. Dazu gibt es noch eine kostenlose Zugabe mit einer weiteren Stunde erstklassiger Musik als Download. Das Paket umfasst also rund dreieinhalb Stunden Spielzeit und kostet unglaubliche 16 Euro (zzgl. Versandkosten). Auf unserer Website: [www.thebeardedproject.de](http://www.thebeardedproject.de) finden Sie Rezensionen und Hörproben und können Ihre Bestellung aufgeben.

Der Verkaufserlös kommt in voller Höhe der [Kinderhilfe Afghanistan](#) zugute, einer privaten Hilfsorganisation, die in Dörfern in Afghanistan und dem pakistanischen Grenzgebiet so genannte Friedens-Schulen baut und ausstattet, und damit nebenbei Einheimischen als Handwerker, Lehrerinnen und Lehrer, Hausmeister und in anderen Berufen eine neue Existenz bietet. Mittlerweile haben zehntausende Kinder diese Schulen besucht. Spenden an die Kinderhilfe Afghanistan versickern weder in ineffizienten Verwaltungsapparaten noch laufen sie durch die Hände korrupter Politiker, die sich daran bereichern könnten, sondern das Geld geht direkt in die dortigen Schulen. Und es ist sehr effektiv angelegt.

Danke.

## Inhalt

<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>Technische und akustische Voraussetzungen</b> .....	<b>3</b>
<b>Raumakustik</b> .....	<b>3</b>
Zeitliches Schallfeld .....	4
Räumliches Schallfeld .....	5
<b>Abhöre</b> .....	<b>6</b>
Aufstellung der Boxen .....	6
Einhören .....	7
Mischen mit Kopfhörer? .....	7
Lautstärke .....	8
<b>Vorbereitungen</b> .....	<b>9</b>
<b>Auswahl der zu verwendenden Aufnahmen</b> .....	<b>9</b>
<b>Editieren</b> .....	<b>10</b>
Spuren säubern .....	10
Crossfades .....	10
Event-Pegel anpassen .....	11
Events zusammenfassen .....	11
<b>Virtuelle und externe MIDI-Instrumente bouncen</b> .....	<b>12</b>
Exportieren und Re-Importieren .....	12
Bouncen über virtuelle Ausgänge .....	13
<b>Aufräumen</b> .....	<b>17</b>
Gruppen anlegen .....	17
Ordner anlegen .....	18
Markerspur .....	19
Mixeransicht optimieren und Mixerfenster anlegen .....	19
<b>Grundlage des Mixens – der akustische Raum</b> .....	<b>20</b>
<b>Stereolokalisation</b> .....	<b>21</b>
Monospuren .....	21
Stereospuren, Gruppen und Stereo-Effekte .....	22
<b>Tiefenlokalisierung</b> .....	<b>22</b>
Lautheit, Dynamik .....	23
Raumanteil .....	23
Frequenzverteilung .....	24

### Einleitung

Ich wurde oft gebeten, ein Mixing-Tutorial zu schreiben und habe lange gezögert, denn ich bin der Auffassung, dass man das Abmischen eigentlich nicht anhand eines Lehrbuches oder Tutorials erlernen kann, sondern nur durch den dornigen und steinigen Weg eigener Irrtümer und Fehler. Es gibt keinen allein richtigen Königsweg, sondern bestimmt ebenso viele Methoden des Mixens, wie es Produzenten gibt. Deshalb kann ich hier nur meinen eigenen Weg beschreiben, beruhend auf meiner rund dreißigjährigen Erfahrung.

Dieser Leitfaden richtet sich vor allem an die Musiker und Hobbyproduzenten unter Ihnen, die vorwiegend Rock-, Folk- oder Popmusik machen. Die hier geschilderten Methoden können wohl nicht ohne weiteres auf andere Musikrichtungen mit völlig anderer Klangästhetik – wie etwa Hiphop und Techno – übertragen werden. Auch Klassik erfordert prinzipiell eine andere Herangehensweise. Falls Sie also keine Rock-, Folk- oder Popmusik produzieren, müssen Sie selbst entscheiden, ob mein Mixing-Tutorial für Sie hilfreich sein kann.

Ich beziehe mich hier exemplarisch auf die Produktions-Software *Cubase* (von Steinberg). In anderen Programmen funktionieren die hier beschriebenen Vorgehensweisen ganz ähnlich, sodass Sie von diesem Tutorial uneingeschränkt profitieren können, auch wenn Sie mit Samplitude, Logic, Cakewalk, Protools oder einer anderer DAW-Software (DAW: Digital Audio Workstation) arbeiten. Ja, selbst wenn Sie mit einem externen Mischpult oder einer mehrspurigen Hardware-Workstation produzieren, können Sie viele der hier besprochenen Arbeitsschritte übernehmen oder auf Ihr Equipment adaptieren.

Anmerkung: Ich benutze in diesem Tutorial die Begriffe DAW-Software, Sequencer und Produktions-Software als Synonyme für das Programm, mit dem Sie aufnehmen, arrangieren und mischen.

### Technische und akustische Voraussetzungen

Die wichtigste Voraussetzung für ein optimales Mixergebnis sind qualitativ hochwertige Audio-Aufnahmen. Wenn Sie nach dem oft zitierten Satz „We'll fix it in the mix – Wir reparieren das beim Mixen“ verfahren, machen Sie eigentlich schon den größten denkbaren Fehler. Eine schlechte Aufnahme lässt sich beim Abmischen in aller Regel nicht in eine gut klingende verwandeln. Allenfalls können Sie Fehler ein wenig kaschieren. Planen Sie also Ihre Aufnahmen sorgfältig, nehmen Sie das beste Equipment, das Sie besitzen (oder leihen Sie sich welches), nehmen Sie den am besten klingenden Raum, der Ihnen zur Verfügung steht.

In den Tutorials zur **Audioqualität im Homerecording Studio** bin ich ausführlich darauf eingegangen. Wir wollen jetzt davon ausgehen, dass Sie sich daran gehalten und gut klingende Audio-Aufnahmen auf Ihre Festplatte gebannt haben.

### **Raumakustik**

Die Raumakustik spielt nicht nur beim Aufnehmen eine wichtige Rolle, sondern auch beim Mischen. Leider messen viele Hobby-Produzenten ihr zuwenig Bedeutung bei. Aber wie sollen wir unser zu mixendes Material in seiner räumlichen Tiefe, seiner Frequenzzusammensetzung und seiner zeitlichen Auflösung richtig beurteilen können, wenn wir an einem Abhörplatz sitzen, an dem üble Kammfiltereffekte durch Interferenzen von direkten und reflektierten Wellen entstehen, der Bass-Frequenzen resonanzartig überbetont, oder in dem ein langer Nachhall die Räumlichkeit unseres Mixes zumatscht?

Die Raumakustik habe ich schon in **Audioqualität im Homerecording Studio, Teil 2: Raumakustik** ausführlich behandelt, möchte hier aber auf zwei wichtige Aspekte noch einmal eingehen:

### Zeitliches Schallfeld

Schall, der aus den Abhörboxen kommt, geht zum Teil auf direktem Weg in Ihr Ohr, wird zu anderen Teilen an Wänden, Decke, Boden und Gegenständen im Raum reflektiert, bevor er verzögert den Gehörgang erreicht. Einige Schallwellen werden nur einmal reflektiert. Man nennt sie *erste* oder *frühe Reflexionen* (*Early Reflections*). Andere werden vielfach reflektiert, bei jeder Reflexion allerdings etwas von den Materialien der Wände, Decken und anderer Flächen und Gegenstände gedämpft. Jede dieser reflektierten Schallwellen erreicht Ihr Ohr mit einer anderen Verzögerung. Je öfter sie reflektiert wurde, desto später und leiser nehmen Sie sie wahr. Das zeitliche Verhalten eines einzelnen Schallereignisses (zum Beispiel eines Trommelschlags), das Sie hören, ist das folgende:

Zuerst treffen die direkten Wellen aus den Boxen an Ihren Ohren ein. Die Laufzeit dieses Schalls nehmen Sie gar nicht wahr, denn Ihre Hörempfindung beginnt ja erst mit diesem Ereignis. Es stellt für uns praktisch den akustischen Nullpunkt auf der Zeitskala dar.

Anschließend treffen die frühen Reflexionen ein. Deren Verzögerungszeit hängt eng mit der Raumgröße zusammen und ist von der Schallgeschwindigkeit abhängig. Beispiel:

Ihr Abhörplatz ist 2 m von der nächsten Wand entfernt. Dazwischen, 1 m vor Ihnen, sind Ihre Boxen aufgestellt. Der Direktschall hat also 1 m zurückzulegen. Die erste Reflexion – der an der Wand hinter den Boxen reflektierte Schall – muss 3 m zurücklegen, nämlich von den Lautsprechern zur Wand 1 m und von der Wand zu Ihren Ohren 2 m. Der Schallweg der ersten Reflexion ist also 2 m länger als der des Direktschalls. Bei einer Schallgeschwindigkeit von 340 m/s braucht er für diesen Umweg:  $2 \text{ m} : 340 \text{ m/s} = 0,0058 \text{ s}$  bzw. 5,8 ms.

Erst-Reflexionen an anderen Wänden, der Decke und dem Boden treffen natürlich mit anderen Verzögerungszeiten ein. In einem Abhörraum durchschnittlicher Größe liegen die Verzögerungen der Erstreflexionen im Bereich von rund 4 bis 25 ms. Diese frühen Reflexionen bestimmen im Wesentlichen unser akustisches Raumempfinden. Wenn wir mit verbundenen Augen in einen unbekanntem Raum geführt würden und dort ein akustisches Signal hörten, würden wir die Raumgröße unbewusst anhand der Verzögerungen der Erstreflexionen schätzen. Wir empfinden den Raum als groß, wenn diese lang sind und als klein, wenn diese kurz sind.

Erstreflexionen haben neben der psychoakustischen Vermittlung der Raumgröße auch negative Eigenschaften, vor allem, wenn sie sehr kurz sind. Sie überlagern sich dann mit dem Direktschall auf eine Weise, die zu Frequenzauslöschungen und Überhöhungen führen, sodass der Frequenzgang der vermischten Anteile wie die Zacken und Kerben eines Kammes aussehen. Deshalb nennt man diese stark färbende und oft unangenehm klingende Überlagerung *Kammfiltereffekt*. Es dürfte klar sein, dass solche Kammfiltereffekte beim Mischen die Beurteilung der Frequenzen stark erschweren.

Nach den Erstreflexionen treffen die mehrfach reflektierten Schallwellen ein. Die zeitlichen Abstände zwischen ihnen sind in der Regel so klein, dass wir sie nicht mehr einzeln wahrnehmen, sondern diffus als *Hall*, der mehr oder weniger rasch leiser wird. Wie schnell die Hallwolke verklingt, hängt davon ab, wie stark die Reflexionen an den Wänden, der Decke und Gegenständen im Raum – ja sogar durch die Luft – gedämpft werden. Das ist von den Materialien der Reflexionsflächen und ihrem Aufbau abhängig. Harte Betonwände oder Fensterflächen dämpfen wenig, Vorhänge, Teppiche und Polstermöbel dämpfen relativ stark.

Die Zeit, in der der Schalldruck der Hallwolke um  $-60$  dB gegenüber dem Direktschall abgesunken ist, heißt *Hallzeit*. Sie hängt auch noch von der Frequenz ab. Hohe Frequenzen werden fast immer stärker bedämpft als tiefe. Üblicherweise gibt man die Hallzeit für die Frequenz 1 kHz an. In einer Kirche kann sie bei mehreren Sekunden liegen, in einem Konzertsaal für klassische Musik beträgt sie zwischen 1,5 und 3 s, in einem durchschnittlichen Wohnzimmer liegt sie bei 0,6 bis 1 s. Im Mixraum eines Studios sollte sie idealerweise kleiner als 0,4 s sein.

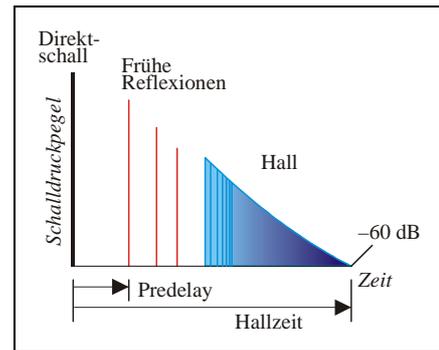


Abbildung 1:  
Erstreflexionen, Hall und Hallzeit

Warum?

Eines unserer Ziele beim Mixen ist es, die *Räumlichkeit* der Aufnahme zu gestalten, also Instrumente und Stimmen in der Tiefe zu staffeln. Dies wird sehr erschwert, wenn die Räumlichkeit unseres Mixes durch den Abhörraum überlagert wird. Wir können beides nicht voneinander trennen, können nicht mal ansatzweise beurteilen, wie sich der Mix unter anderen akustischen Verhältnissen anhört. Deshalb – und wegen der oben genannten Kammfiltereffekte – sollten die Erstreflexionen am Mischplatz stark bedämpft und die Hallzeit des Raumes gering sein.

Dies erreichen Sie durch akustische Raumgestaltung, wie sie ausführlich in **Gedanken zur Audioqualität im Homerecording Studio, Teil 2: Raumakustik** erläutert wurden. Dazu müssen Sie in der Regel keine teuren Akustik-Elemente oder Absorber kaufen. Meist tun es auch Polstermöbel, Teppiche, Vorhänge und Bücherregale, wenn diese geschickt eingesetzt werden.

### Räumliches Schallfeld

Der zweite wichtige Aspekt der Raumakustik, mit dem wir uns befassen müssen, sind die so genannten *Raum-Moden*:

Jeder Raum wirkt wie der Resonanzkörper eines Musikinstruments: Er verstärkt bestimmte Frequenzen, indem er bei diesen stehende Wellen anregt. Diese Moden sind Schwingung im Raum, die an bestimmten Orten (dort wo die so genannten „Schwingungsbäuche“ liegen) zu einer deutlichen Resonanz führen. Bestimmte Töne erklingen also an bestimmten Stellen im Raum viel lauter als anderswo. Diese Resonanzen lassen sich entweder berechnen (für Räume mit rechtwinkligen Ecken und parallelen Wänden ist dies sogar recht einfach) oder mit geeigneten Geräten ausmessen. Vermeiden können Sie sie kaum, wenn Sie nicht die Mittel haben, ein Tonstudio von Grund auf zu planen und zu bauen. Raumresonanzen liegen meist im Bassbereich und sind deshalb schwierig zu dämpfen. Der einfachere Weg ist der, seinen Abhörplatz an einer Stelle im Raum aufzubauen, an der sich kein Schwingungsbauch befindet. Eine Möglichkeit, dies herauszufinden, ist, einen *Sinustongenerator* als Plugin (z.B. **TestTone** von MDA: <http://mda.smartelectronix.com/>) in einen Mixerkanal einzufügen, einen Sinuston zu erzeugen und diesen im Bereich zwischen 30 und 300 Hz langsam durchzustimmen. Dabei sollten Sie darauf achten, ob bestimmte Töne aus diesem Bereich besonders laut erklingen. Ist dies der Fall, sollten Sie versuchen, einen anderen Platz für Ihre Abhöre zu finden. Ganz können Sie solche Raumresonanzen nicht vermeiden. Aber Sie sollten sie kennen und wissen, wo Sie bei der Equalisierung besonders vorsichtig sein müssen. Es macht ja keinen Sinn, eine Frequenz aus der Bass-Spur auszufiltern, weil diese zu laut ist, wenn dies nur in Ihrem Abhörraum der Fall ist. Beim Zuhörer würde diese Frequenz dann fehlen.

Zum Schluss einige wichtige Regeln zur Verbesserung der Raumakustik:

Achten Sie darauf, dass Ihr Mixing-Raum möglichst gleichmäßig durch Polstermöbel, Teppiche und Vorhänge bedämpft ist. Hohe Frequenzen sollten nicht zu stark absorbiert werden,

sodass ihre Hallzeit nicht deutlich kürzer ist als die der tiefen und mittleren Frequenzen, denn sonst klingt der Raum topfig und dumpf.

Ideal ist eine Hallzeit von unter 0,4 Sekunden. Bei den tiefsten Frequenzen lässt sich das nur mit großem Aufwand erreichen (Bassfallen, Helmholtz-Resonatoren), deshalb müssen Sie hier auch etwas längere Hallzeiten in Kauf nehmen.

Raum-Moden können Sie entweder mit darauf abgestimmten Resonatoren bekämpfen, was wiederum einen hohen Aufwand (finanziell oder durch Selbstbau) erfordert, oder Sie bauen den Abhörplatz an einem Ort auf, an dem sich kein Schwingungsbauch befindet.

Vermeiden Sie sehr kurze frühe Reflexionen am Abhörplatz, indem Sie dafür sorgen, dass sich zwischen den Boxen und Ihren Ohren möglichst keine reflektierenden Gegenstände oder Flächen befinden. Rücken Sie die Boxen ein Stück von den Wänden ab. Stellen Sie sie so auf, dass Wellen, die an der Tischplatte, auf der sie stehen, reflektiert werden, nach dem Gesetz *Einfallswinkel gleich Ausfallwinkel* Ihre Ohren *nicht* erreichen.

### **Abhöre**

Eine ausführlichere Darstellung über Monitorboxen finden Sie im Tutorial **Audioqualität im Homerecording Studio, Teil 4: DAW und Backend**. Hier noch einmal die wichtigsten Punkte:

In kleineren Projektstudios werden heutzutage überwiegend *aktive Nahfeldmonitore* eingesetzt. Das sind Zweiwegboxen mit je einem Tief- und Hochtonlautsprecher, eingebauter Frequenzweiche und Endstufen für beide Lautsprecher. Diese Boxen können direkt an das Audio-Interface des PC-Studios angeschlossen werden und benötigen keinen extra Verstärker.

Solche aktiven Monitore sind heute in jeder Preisklasse erhältlich, und auch die preiswerteren unter ihnen eignen sich zum Mischen besser als HiFi-Boxen, da sie auf Impulstreue, Linearität und Ehrlichkeit und nicht auf Schönklang optimiert sind.

Natürlich sind auch passive Monitore und eine Stereo-Endstufe mit ausreichender Leistung zum Abmischen geeignet.

### **Aufstellung der Boxen**

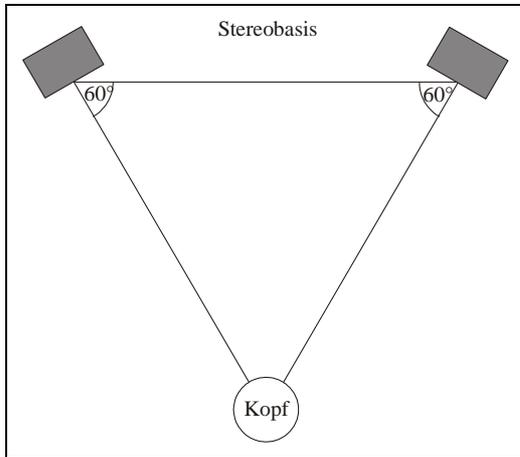
Im Idealfall werden sie freistehend auf schweren, schwingungsfreien Boxenständern aufgestellt. Im Homerecording-Studio lässt sich dies selten realisieren. Stattdessen stehen sie meist auf dem Schreibtisch rechts und links vom PC-Monitor. Keinesfalls gehören sie an die Wand gehängt oder in ein Regal gestellt, dann das bewirkt eine unkontrollierte Anhebung der Bässe.

Bei ihrer Platzierung ist eine ganze Reihe von Punkten zu beachten:

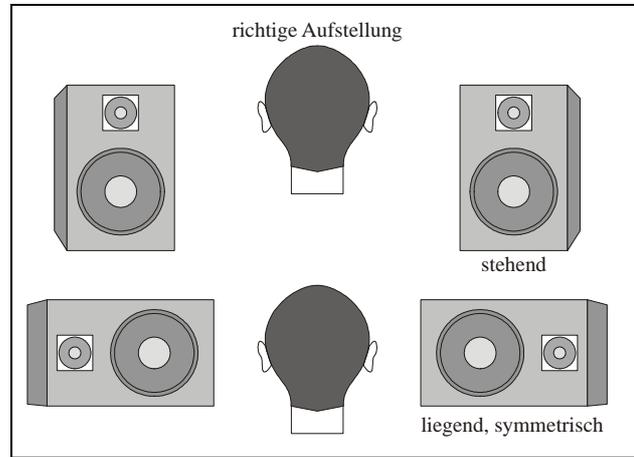
- Sie sollen mit Ihrem Kopf ein gleichseitiges Dreieck bilden. Sie sitzen also in der Mitte vor ihnen, von jeder soweit entfernt, wie die Boxen Abstand zueinander haben.
- Monitore mit einem Tief- und einem Hochtöner sollten am besten stehend betrieben werden, und zwar so, dass der Hochtöner sich oben befindet.
- Müssen Boxen aus Platzgründen liegend betrieben werden, so sollten sie spiegelsymmetrisch aufgestellt werden, bei kleiner Stereobasisbreite mit den Hochtönern nach außen, bei großem Abstand nach innen angeordnet.
- Die Monitore müssen im Winkel so ausgerichtet sein, dass die Hochtönerachsen auf Ihren Kopf zielen, also in der horizontalen Ebene nach innen gerichtet; in der Vertikalen sollten sich die Hochtöner in Ohrhöhe befinden, oder die Boxen bei höherer Position nach von und bei niedriger Position nach hinten gekippt sein.
- Sie sollten sie natürlich an einer akustisch günstigen Stelle aufstellen, wo sie keine Raum-Moden anregen und keine frühen Reflexionen mit sehr kurzer Verzögerungszeit

ins Ohr fallen können. Raumecken, Wände oder reflektierende Flächen in der Nähe sollten Sie also tunlichst vermeiden.

- In diesem Zusammenhang wird häufig übersehen, dass der Tisch, auf dem die Boxen stehen, oder die Oberfläche des Mischpults, auf dessen Meterbridge sie vielleicht aufgestellt sind, solche kurzen frühen Reflexionen und damit steile Kerben im Frequenzgang verursachen können.



**Abbildung 2:** Horizontale Aufstellung der Monitorboxen im gleichseitigen Dreieck mit dem Kopf



**Abbildung 3:** Vertikale Anordnung der Hochtöner zu den Ohren

### Einhören

Von talentierten Tonmischern sind auch schon mit mäßigen oder schlechten Monitoren sehr gute Produktionen gemixt worden. Und zwar nach dem folgenden Prinzip:



Um mit Monitoren perfekte Mischungen zu machen, muss man ihren Klang genau kennen und wissen, wie sich jede Art von Musik darauf anhören muss!

Hören Sie also viele gut produzierte Referenz-CDs auf Ihren Monitoren und machen Sie sich mit dem Klangbild der Boxen vertraut. Sie werden dann auch ihre Schwächen erkennen. Ihr Ziel muss es sein, bei Ihren eigenen Mixes unterscheiden zu lernen, ob eine wahrgenommene Schwäche in der Abmischung liegt – die müssen Sie korrigieren – oder ob sie in der Unvollkommenheit Ihrer Monitore oder des Abhörraums begründet ist – die dürfen Sie keinesfalls korrigieren!

### Mischen mit Kopfhörer?

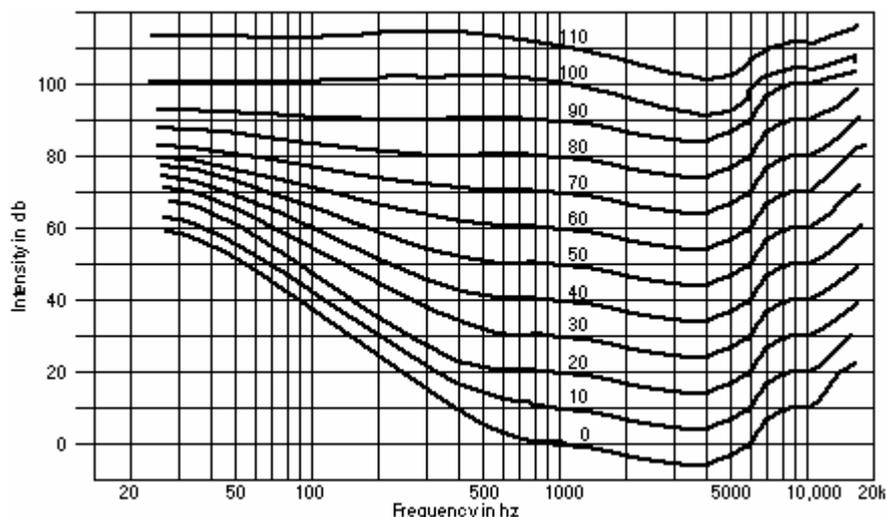
Sie brauchen einen guten Kopfhörer im Homerecording-Studio, hauptsächlich bei der Aufnahme, aber auch zum Kontrollhören einzelner Spuren und um zu beurteilen, wie der fertige Mix auf Kopfhörer klingt. Versuchen Sie aber nicht, mit Kopfhörer zu mischen. Die Gründe sind ausführlich im Tutorial **Audioqualität im Homerecording Studio, Teil 4: DAW und Backend** genannt worden: Stereo-Lokalisation und Tiefenwahrnehmung sind völlig anders als beim Hören über Lautsprecherboxen; Frequenzbalance und die Balance von Effekten wie Delay und Hall erfordern beim Hören über Boxen ganz andere Einstellungen als über Kopfhörer. Es gibt eine – allerdings teure – Ausnahme: einen speziellen Kopfhörerverstärker, der

das Hören über Boxen durch sehr aufwändige Elektronik simuliert – wie etwa der *Phonitor* der Firma SPL, das zurzeit (Ende 2008) einzige Gerät dieser Art.

## Lautstärke

Eine der größten Streitfragen ist es, bei welcher Lautstärke man abmischen sollte. Ein häufiger Vorschlag ist, bei einem mittleren Schalldruckpegel von 85 dB zu mischen. Das ist eine schon recht hohe Lautstärke, wie sie etwa an lauten Stellen im Kino erreicht wird, und liegt deutlich über der Lautstärke, in der der Durchschnittskonsument Musik in seinem Wohnzimmer hört. Als Grund wird genannt: Das Gehör funktioniert nicht linear. Bei geringen Lautstärken werden mittlere Frequenzen im Bereich zwischen 2 und 5 kHz deutlich lauter wahrgenommen als Bässe und Höhen. Je höher die Abhörlautstärke, desto geringer sei diese Mit-tenüberhöhung, und bei etwa 85 dB – so wird argumentiert – arbeite das Gehör am linearsten. Ein gutes Argument, wie es scheint, oder?

Wenn es denn stimmen würde. Die Aussage beruht auf der Interpretation der so genannten *Fletcher-Munson-Kurven*, die die Frequenzabhängigkeit der Lautstärkempfindung des Gehörs bei verschiedenen Schalldrücken darstellt. Die Messungen stammen aus dem Jahr 1936 und wurden mit Sinustönen über Kopfhörer ermittelt. Sie sagen also nicht wirklich etwas über das Musikhören mit Boxen aus. Trotzdem wollen wir das Argument in seiner Stichhaltigkeit abwägen:



**Abbildung 4:** Kurven gleichen Lautstärkepegels nach Fletcher-Munson. Auf der vertikalen Achse ist der Schalldruckpegel in dB aufgetragen.

Die Kurven sind so zu interpretieren: Alle Punkte auf einer Kurve entsprechen dem gleichen Lautstärkepegel, werden also gleich laut empfunden. Die Lautstärke wird in Phon gemessen. Ihre Werte stehen direkt über den Kurven. Bei der Referenzfrequenz 1 kHz entspricht die Lautstärke in Phon dem Schalldruckpegel in dB. Bei anderen Frequenzen ist das Gehör empfindlicher oder unempfindlicher, benötigt also weniger oder mehr Schalldruck für die gleiche Lautstärkeempfindung. Bei etwa 3 kHz liegt die größte Gehörempfindlichkeit. Hier wird der geringste Schalldruckpegel für den angegebenen Lautstärkepegel benötigt. Der Bassbereich unter 200 Hz und der Höhenbereich oberhalb von ca. 6 kHz erfordern hingegen deutlich höhere Schalldrücke.

Wenn wir die Kurven betrachten, dann erkennen wir: Das Gehör arbeitet nach Fletcher-Munson bei hohem Schalldruck nur im Bassbereich unterhalb von 1 kHz linearer. Wirklich linear wäre es in diesem Frequenzbereich nach diesen Messungen aber erst bei Lautstärken über 90 Phon, also bei nachgewiesenen gesundheitsschädlicher Lautstärke! Oberhalb von 1 kHz ist der Frequenzgang überall gleich wellig.

Neuere Messungen (ISO 226, 2003) zeigen allerdings, dass das Gehör noch viel weniger linear ist, als bisher angenommen. Ein Schalldruckpegel, bei dem das Gehör auch nur nähe-

ungsweise linear funktioniert, existiert gar nicht. Eine gehörliche Darstellung des Frequenzgangs durch Lautstärkeanhebung funktioniert nur in sehr bescheidenem Maße. Sie wäre nur durch extreme Equalisierung möglich. Außerdem ist eine solche Darstellung gar nicht erstrebenswert: Musik, die dermaßen stark frequenzlinearisiert würde (es wären Anhebungen im Bass- und Höhenbereich von 20 bis 30 dB erforderlich!) würden wir als unnatürlich empfinden.

Sehr hohe Abhörlautstärken entsprechen also weder dem durchschnittlichen Verhalten des Konsumenten noch haben sie Vorteile bezüglich eines frequenzlinearen Lautheitsempfindens. Außerdem ermüdet das Gehör bei dieser hohen Lautstärke recht schnell, kann weniger differenzieren. Zudem kann ein Schalldruckpegel dieser Höhe über längere Zeit das Gehör sogar irreversibel schädigen. Ich plädiere also für moderate Lautstärken beim Mix (75 bis 80 dB Schalldruck).

Sie benötigen aber keinen Schalldruckmesser, um die richtige Abhörlautstärke zu finden. Legen Sie einfach eine CD ein mit ähnlicher Musik wie die, die Sie abmischen wollen und stellen Sie eine als angenehm empfundene Lautstärke ein, bei der Sie die CD mit Genuss in voller Länge hören würden. Dies ist zukünftig Ihre Referenzlautstärke. Natürlich macht es auch Sinn, den Mix kurzzeitig bei deutlich höherer und auch bei sehr geringer Lautstärke zu überprüfen.

### Vorbereitungen

Alle Spuren sind aufgenommen. Bevor Sie sich ans Abmischen begeben, sollten Sie aber erst einmal alles sichten und einzeln hören, Fehler beseitigen, aufräumen und Ordnung in den Laden bringen.

Zuvor aber noch eine kurze Begriffsdefinition: Ich beziehe mich hier beispielhaft auf das Programm *Cubase*. In diesem heißen die Audioschnipsel, die auf den Spuren im Projektfenster liegen, *Events*, gleichgültig, ob sie durch eine Aufnahme entstanden sind oder als Audiodateien in das Programm importiert wurden. Wenn Sie solche Events schneiden, entstehen neue Events. Jeder Event ist sichtbar als ein Rechteck bestimmter Länge, Anfassern an den Enden und in der Mitte, und die darin gespeicherte Audiodatei wird auf Wunsch durch eine Wellenformdarstellung visualisiert. Das ist in anderen Programmen ganz ähnlich.

Wenn mehrere Aufnahmen an derselben Stelle im Song auf einer Spur übereinander geschichtet wurden, unter denen man später die gelungenste auswählen kann, dann unterscheidet *Cubase* die einzelnen Aufnahmen als nummerierte *Takes*. *Takes* sind also Aufnahme-Events auf einer Spur, die an derselben Stelle entstanden sind und sich deshalb überlappen.

Wenn Sie ein anderes Programm nutzen, sollten Sie diese Bezeichnungen entsprechend übersetzen können.

### **Auswahl der zu verwendenden Aufnahmen**

DAWs (DAW: Digital Audio Workstation), also PCs mit Audio-Interface und Programmen wie *Cubase*, *Logic* usw., arbeiten – im Gegensatz zu den früher verwendeten Tonbandgeräten – nicht-destruktiv: Nehmen Sie eine neue Aufnahme über einer bereits vorhandenen auf, wird diese frühere Aufnahme nicht gelöscht, sondern steht weiterhin als Alternative zur Verfügung. Sie nehmen deshalb in der Regel in einem musikalischen Abschnitt denselben Part mehrfach auf und können dann die beste Aufnahme (*Take*) aussuchen, oder sich aus mehreren Schnipseln ein „optimiertes“ Solo zusammenstellen. Mal davon abgesehen, dass dieser „Segen“ moderner Technik gleichzeitig auch ein Fluch sein kann, weil sich viele Musiker nicht mehr die Mühe machen, fehlerfrei einzuspielen, wollen wir es doch positiv betrachten: Wir haben sehr viel Material, aus dem wir auswählen können.

Wenn Sie Ihre Aufnahmen auswählen und zusammenstellen, dann bitte nicht im Solo-Modus. Hören Sie sich den Track gemeinsam mit dem Background an und entscheiden Sie nicht nur danach, ob der Take fehlerfrei oder vielleicht besonders virtuos ist. Viel wichtiger ist m.E., welche Emotionen die Aufnahme transportiert und wie originell sie ist.

Was geschieht nun mit den Takes und Events einer Spur, die Sie nicht verwenden wollen? Meine Empfehlung: Sammeln Sie diese auf einer eigenen Spur (vielleicht, indem Sie die ganze Spur mit allen Einstellungen duplizieren). Schalten Sie diese Spur stumm. Löschen Sie nun auf der im Mix verbleibenden Spur alle Events, die nicht gebraucht werden. Sie sind ja zur Sicherheit auf der stumm geschalteten Spurkopie gespeichert.

Wenden wir uns nun der Spur mit den ausgesuchten Takes zu: Hier ist wahrscheinlich noch einiges an Feinarbeit von Nöten.

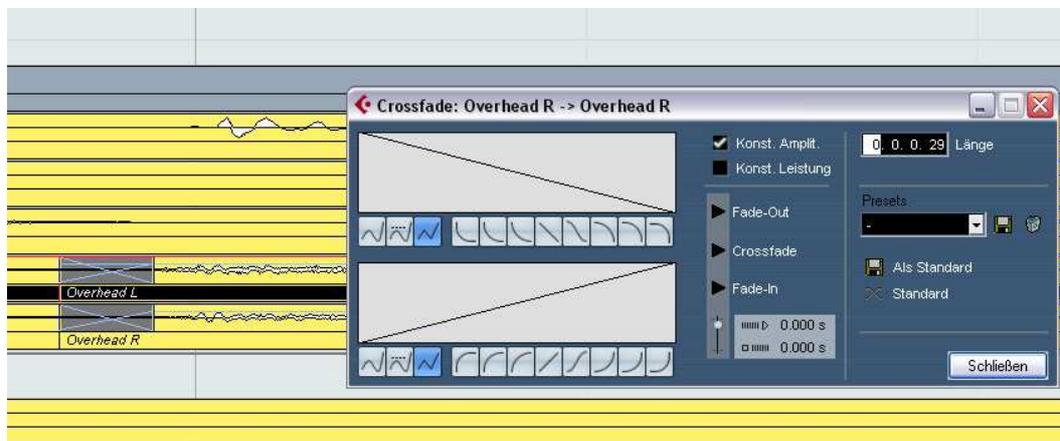
### **Editieren**

#### **Spuren säubern**

Wenn Sie Audiomaterial aufgenommen haben, seien es Gesangs- oder Instrumentalspuren, werden in der Regel auch andere Geräusche auf den Tracks sein: Räuspern, Atmen, Trittschall, Knackser und vieles andere. Deshalb empfehle ich Ihnen, zunächst einmal jede Audio-Spur (nach Auswahl der Events) im Solomodus anzuhören und die Geräusche durch Schneiden oder Kürzen der einzelnen Aufnahmen zu entfernen. Achten Sie darauf, dass Sie immer nur bei Nulldurchgängen der Schwingung schneiden, damit keine Knackser entstehen. DAWs wie etwa Cubase verfügen über eine entsprechende Voreinstellung. Schneiden Sie Anfang und Ende am besten nicht hart, sondern durch ein kurzes Fade-In/Out. Jedes DAW-Programm verfügt über die Möglichkeit, Fades direkt auf der Event-Ebene (also der Ebene einzelner Aufnahmen) zu erzeugen und zu editieren. Aber nicht alles muss weg: Luftholgeräusche kurz vor dem Singen oder Saitendämpfgeräusche bei Gitarren wirken sehr natürlich und authentisch. Die sollten Sie höchstens in der Lautstärke reduzieren, falls sie wirklich stören.

#### **Crossfades**

Manchmal gibt es unschöne oder künstlich klingende Übergänge, schlimmstenfalls bei Pegelsprüngen sogar Knackser, wenn aneinander grenzende oder sich überlappende Events auf derselben Spur nicht optimal zueinander passen. Diese können Sie durch ein Crossfade beseitigen, bei der das vorausgehende Event aus- und das nachfolgende eingeblendet wird. Die meisten DAWs haben spezielle Crossfade-Editoren, mit denen sich der Übergang sehr genau einstellen und kontrollieren lässt.

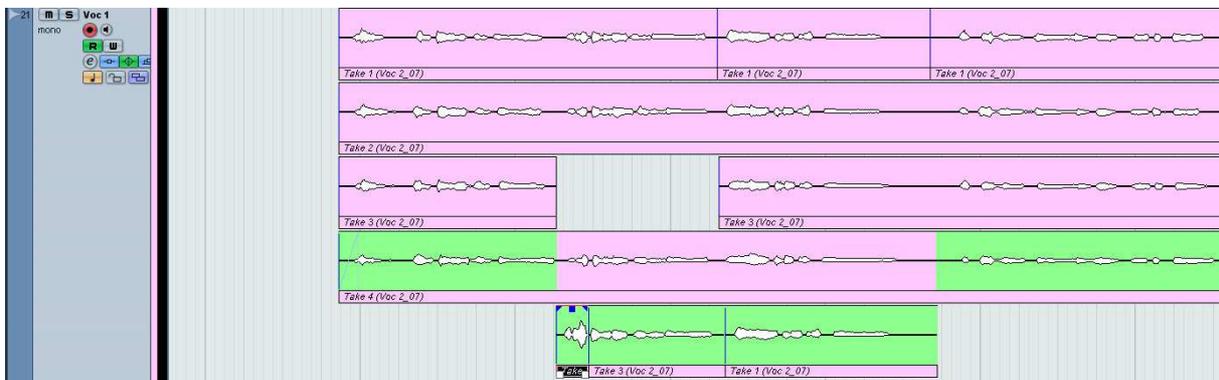


**Abbildung 5:** Crossfades über zwei überlappende Events und geöffneter Crossfade-Editor

## Event-Pegel anpassen

Zwischen benachbarten oder ineinander übergehenden Events können auch größere Pegel-sprünge auftreten, etwa, weil der Musiker den Abstand zum Mikro nicht genau eingehalten hat, oder weil er/sie einfach lauter oder leiser gesungen oder gespielt hat. Solche kurzzeitigen Pegelprünge lassen sich am Mixer durch Faderfahrten nur schwer ausgleichen. Einfacher ist es, den Pegel auf der Eventebene anzugleichen. Diese „objektorientierte“ Lautstärke-Editierung beherrschen alle gängigen DAWs. Sie brauchen nur einen entsprechenden Anfasser am Event nach oben oder unten zu bewegen. Über die Wellenformdarstellung haben Sie sogar eine optische Kontrolle. Die Feinkontrolle machen Sie natürlich akustisch.

Ein anderer Grund für plötzliche Lautstärkesprünge ist die Überbetonung bestimmter Frequenzbereiche durch das Mikrofon. Hierzu zählen Explosivgeräusche bei harten Konsonanten (Popp-Laute) oder Zischlaute bei den Buchstaben S, Sch oder Ch. Natürlich sollten Sie bestrebt sein, solche schon bei der Aufnahme zu vermeiden, etwa durch einen Poppschuttschirm oder einen De-Esser. Aber das ist nicht immer möglich. Solche Überbetonungen sind aber leicht zu editieren: Schneiden Sie das Event möglichst genau am Beginn und Ende des Lauts und reduzieren Sie dann dessen Pegel, indem Sie den Anfasser nach unten ziehen, bis er nicht mehr stört.



**Abbildung 6:** Aussuchen der Takes und Editieren. Hier wurden mehrere Takes auf derselben Spur übereinander aufgenommen. Der grüne Bereich zeigt, welche ich für das Projekt ausgesucht habe. Die anderen kann ich aus der Spur löschen, nachdem ich eine Sicherungskopie der kompletten Spur gemacht habe. Im unteren Take habe ich einen Explosivlaut abgeschnitten. Diesen kann ich mit Hilfe des mittleren Anfassers im Pegel reduzieren.

## Events zusammenfassen

Im unschönsten Fall haben Sie jetzt auf Ihrer Spur viele mehr oder weniger kurze Events mit und ohne Crossfades, eventuell sogar überlappend. Das ist zwar nur ein optisches Manko, denn akustisch klingt es – wenn Sie alles richtig gemacht haben – wie aus einem Guss, aber es kann Ihnen manchmal die Übersicht erschweren, was Sie eigentlich genau hören. Außerdem besteht immer die Gefahr, dass Sie etwas aus Versehen verschieben oder gar löschen (in Cubase ist diese Gefahr sogar sehr groß: Treffen Sie aus Versehen die Entf- oder ←-Taste auf Ihrer Tastatur, wird das gerade selektierte Event ohne Rückfrage gelöscht. Und seien Sie froh, wenn Sie zufällig nur ein Event selektiert haben und nicht eine ganze Spur!).

Es macht deshalb Sinn, alle ohne Pause aufeinander folgenden oder überlappenden Audio-Events abschnittsweise zusammenzukleben. In Cubase markieren Sie sie einfach, wählen dann im Audio-Menü die Funktion „Auswahl als Datei“ und bestätigen, dass die markierten Events ersetzt werden sollen. Es entsteht dann eine neue Audiodatei an dieser Stelle, die alle Editierungen zusammenfasst.

### **Virtuelle und externe MIDI-Instrumente bouncen**

*Virtuelle Instrumente*, entweder synthetisiert oder auf Sample-Basis, werden in heutigen Produktionen sehr oft eingesetzt. Dabei nimmt man eine MIDI-Spur auf (etwa mit einem MIDI-Keyboard) und routet diese auf ein Software-Instrument, das als *Plugin* in Ihrem Sequencer gestartet wird. In Cubase und vielen anderen Programmen heißt der Plugin-Standard VST. Solche virtuellen Instrumente werden deshalb auch als VSTi bezeichnet (Kürzel für VST-Instrument). Virtuelle Instrumente sind sehr praktisch, etwa wenn man nicht die Möglichkeit hat, ein Schlagzeug oder gar ein ganzes Symphonie-Orchester aufzunehmen.

*Externe MIDI-Instrumente* sind zum Beispiel Hardware-Klangerzeuger wie Synthesizer oder Digital-Piano, die durch bereits aufgenommene MIDI-Spuren angesteuert und über die Audio-Hardware in den Mix eingebunden werden. Es können aber auch Klangerzeuger externer Programme sein, die parallel zur DAW-Software geöffnet und über spezielle Schnittstellen wie *Rewire* mit dem DAW-Mixer verbunden sind. In jedem Fall können Sie diese wie handgespielte Instrumente und Gesang direkt als Audio-Datei aufnehmen, indem Sie deren Audioausgang mit einem physikalischen Eingang Ihres Audio-Interfaces verbinden und auf eine Audiospur des Sequencers leiten.

So einfach geht das mit virtuellen Instrumenten-Plugins leider nicht.

Ich habe mir zur Gewohnheit gemacht, nach Fertigstellung des Songs den Audio-Ausgang virtueller Instrumente auf Audiospuren im Sequencer aufzunehmen. Diesen Vorgang nennt man „bouncen“. Fragen Sie mich nicht warum. Das englische Verb „to bounce“ bedeutet eigentlich abprallen oder zurückwerfen.

Das Bouncen hat eher „ordnungspolitische“ Gründe: es macht Aufnahmen permanent und in gewisser Weise unwiderruflich. Man hat sich entschieden und konserviert das Ergebnis in einer Audio-Datei. Damit hat man auch eine Entscheidung hin zum nächsten Produktionsschritt getroffen: Die Kompositions-, Aufnahme- und Arrangierphase sind beendet, die Soundauswahl ist getroffen. Jetzt beginnt die Phase des Mischens.

Bouncen macht auch unter einem anderen Aspekt Sinn: Wenn Sie alte Songs öffnen, um sie zu remixen, stellen Sie manchmal leider fest, dass manche älteren Plugins nicht mehr kompatibel zu Ihrem inzwischen mehrfach upgedateten Sequencer oder zum neuen Betriebssystem sind. Gut, wenn Sie da eine Audiospur haben.

Und schließlich: Wenn Sie Ihre Songs mit einer anderen Software, auf einem anderen Computer oder gar in einem externen Studio abmischen, ist das Bouncen zwingend notwendig, da Sie nicht davon ausgehen können, dass sich auf dem anderen Computer die gleichen Plugins befinden, die Sie benutzt haben.

In Cubase ist das Bouncen von virtuellen Instrumenten erst ab Version 4.0 einigermaßen komfortabel gelöst. Ich beschreibe es Ihnen hier Schritt für Schritt. Wenn Sie eine andere Software benutzen, müssen Sie ggf. Ihr Handbuch zu Rate ziehen.

Es gibt in Cubase prinzipiell zwei Möglichkeiten, den Ausgang eines virtuellen Instruments auf eine Audiospur zu übertragen:

### **Exportieren und Re-Importieren**

Dieses Vorgehen ist ausführlich im Handbuch beschrieben. Ich fasse mich deshalb kurz, denn es ist *nicht* das Verfahren meiner Wahl. Die in meinen Augen bessere Alternative erläutere ich weiter unten. Doch zunächst einmal zum Export/Import-Verfahren:

1. Setzen Sie im Projektfenster zwei Locatoren, zwischen denen alle MIDI-Parts des zu bouncenden VST-Instruments liegen.

2. Wählen Sie im Menü *Datei* den Eintrag *Exportieren*, dann *Audio-Mixdown*. Geben Sie im sich nun öffnenden Einstellungsfenster als Speicherort für die Dateien am besten den Audio-Unterverzeichnis im Projektverzeichnis an und wählen Sie einen sinnvollen Dateinamen aus.
3. Wählen Sie im Einstellungsfenster ein unkomprimiertes Datei-Format wie etwa *Wave-Datei* aus, und als Samplerate die des Projektes, also beispielsweise 44,1 kHz. Als Bittiefe stellen Sie 24 Bit oder 32 Bit ein.
4. Arbeiten Sie noch mit Cubase 4 oder früheren Versionen, dann können Sie nur einen Mixerkanal oder einen Ausgangsbuss auf einmal exportieren. Den wählen Sie unter *Ausgang der Audio-Engine* aus. Sie müssen dann später den Vorgang für alle anderen VST-Instrumente wiederholen.
5. Aktivieren Sie die beiden Auswahlfelder *Pool* und *Audiospur* im unteren Fensterbereich, der mit *Ins Projekt importieren* betitelt ist.
6. Klicken Sie danach auf *Exportieren*. Der Vorgang dauert eine Weile. Am Ende finden Sie eine neue Audiospur im Projektfenster, auf die der Audio-Ausgang des VST-Instrumentkanals oder der Instrumentenspur re-importiert wurde.
7. Ab Cubase 5 funktioniert auch der Multikanal-Export, das heißt, Sie können mehrere oder alle VST-Instrumentenkanäle auf einmal exportieren und re-importieren und diese dabei gleichzeitig sinnvoll benennen. Achten Sie in diesem Fall darauf, dass die Locatoren so gesetzt sind, dass Sie alle MIDI-Parts der Instrumente einschließen, die Sie bouncen wollen. Die Kanäle der VST-Instrumente wählen Sie links im Kanal-Auswahlbereich. Das weitere Vorgehen ist ähnlich wie oben beschrieben. Im Projektfenster finden Sie dann mehrere neue Audiospuren.

Warum ist das Exportieren/Re-Importieren nicht das Verfahren meiner Wahl?

Weil das Instrument hier mit allen Mixereinstellungen aufgenommen wird, also Faderposition, Panorama, EQ, Effekt-Inserts usw. Sie nehmen quasi einen Submix eines einzelnen Kanals auf und frieren damit dessen Einstellungen ein. Wollen Sie diese später ändern, dann ist das teilweise nicht oder nur sehr schwer rückgängig zu machen.

Die Alternative ist:

### **Bouncen über virtuelle Ausgänge**

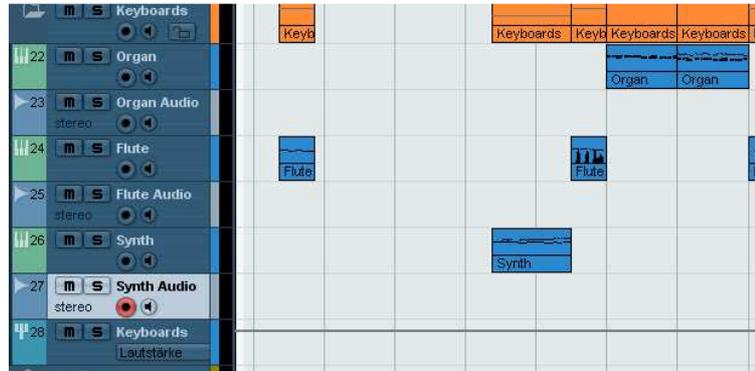
Was sind virtuelle Ausgänge? Sie können in Ihrem Cubase-Mixer zusätzliche Ausgänge anlegen, die dann neben dem Stereo-Master in der Ausgangssektion des Mixers erscheinen und wie reale Ausgänge verwendet werden können. Das heißt, Sie können beliebige Signale auf sie routen. Sie müssen und sollten aber nicht mit den physikalischen Ausgängen Ihres Audio-interfaces verbunden werden, das bedeutet, diese virtuellen Ausgänge führen nicht in die Außenwelt (auf Ihre Boxen, Ihren Kopfhörer usw.). Sie können sie aber wieder in die Aufnahmeeingänge von Audiospuren leiten und ihr Signal dort aufnehmen. Stellen Sie sich das so vor:

Ein virtuelles Instrument wird auf einen virtuellen Ausgang geroutet. Dieser wiederum wird mit dem Eingang einer Audiospur verbunden, funktioniert also quasi als „Verbindungskabel“ zwischen virtuellem Instrument und Audiospur. Wie geht das?

1. Zunächst müssen Sie eine gewisse Anzahl von Audiospuren neu anlegen, auf denen Sie die Instrumente aufnehmen können. Sie richtet sich nach der Anzahl der *Ausgänge* Ihrer virtuellen Instrumente. Nehmen wir einmal an, Sie haben virtuelle Drums mit 8 Ausgängen, ein virtuelles Piano mit einem Stereo-Ausgang und einen virtuellen Bass mit einem Mono-Ausgang, dann müssen Sie 10 Spuren anlegen, von denen hier 9 mono sein können. Die meisten virtuellen Instrumente besitzen jedoch ein oder mehrere Stereo-Ausgänge. Achten Sie darauf, dass Sie für diese auch Stereo-Audiospuren anlegen!

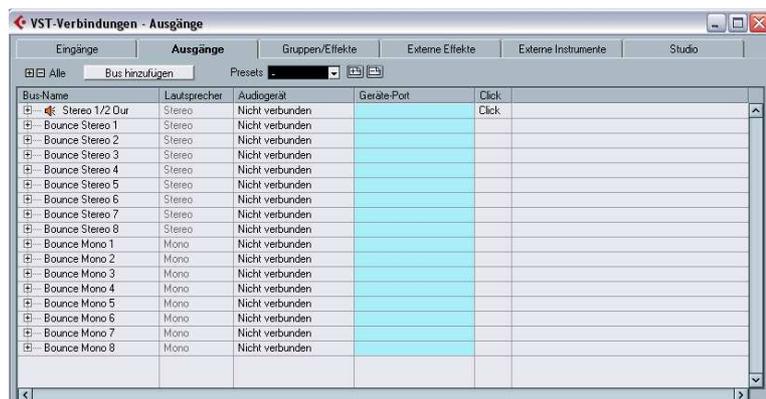
Im Folgenden bezeichne ich die Kanalspur eines VST-Instruments, deren Audio-Ausgang gebounct werden soll, als **Quellspur**, die neu eingefügte Audiospur, auf der das Signal aufgenommen werden soll, als **Zielspur**.

- Nachdem Sie diese *Zielspuren* angelegt haben, verschieben Sie jede im Projektfenster, bis sie jeweils unter ihrer zugehörigen *Quellspur* liegt, die Sie bouncen wollen. Das ist in Cubase entweder die *VST-Kanalspur* eines Plugins im Instrumentenrack (nicht die MIDI-Spur, die das VSTi ansteuert!), oder eine so genannte *Instrumentenspur*, also eine kombinierte MIDI-/VST-Spur. Benennen Sie die Zielspuren sinnvoll und nehmen dabei Bezug auf den Namen der jeweiligen Quellspur. Das Ergebnis einer solchen Aktion sehen Sie in **Abbildung 7**.



**Abbildung 7:** Zielspuren einfügen und benennen. In diesem Beispiel möchte ich die virtuellen Instrumente *Organ*, *Flute* und *Synth* bouncen und habe drei leere Stereo-Audiospuren eingefügt, die ich *Organ Audio*, *Flute Audio* und *Synth Audio* benannt habe.

- Jetzt müssten Sie noch die Quellspur mit dem Eingang der Zielspur verbinden, um aufnehmen zu können. Leider geht das in Cubase nicht direkt. Sie müssen erst einen virtuellen Ausgang definieren, der als „Verbindungskabel“ zwischen VST-Spur und Audiospur fungiert. Am besten, Sie legen gleich einige an, damit Sie mehrere Quell- und Zielspuren miteinander



**Abbildung 8:** Hinzufügen virtueller Ausgänge zum Bouncen

„verdrahten“ können. Wählen Sie dazu im Menü *Geräte* den Punkt *VST-Verbindungen*, dann den Reiter *Ausgänge*. Hier können Sie mit „Bus hinzufügen“ eine Reihe virtueller Ausgänge neu anlegen. In **Abbildung 8** habe ich bereits jeweils acht Stereo- und Monoausgänge angelegt, die ich mit dem Prefix *Bounce* betitelt habe. Diese Ausgangskonfiguration habe ich dann in diesem Fenster als *Preset* abgespeichert und kann sie somit in jedes Projekt laden. Die neu angelegten Ausgänge sollten *nicht* mit einem Hardware-Ausgang des Audio-Interfaces verbunden werden, weil wir sie nur intern in Cubase benutzen wollen.

Das Nächstliegende wäre jetzt, den Ausgang jeder Quellspur auf einen der virtuellen Ausgänge zu routen und diesen in den Eingang der zugehörigen Zielspur zu speisen. Dazu würde ich Ihnen aber nicht raten, denn dann nähmen Sie das virtuelle Instrument mit allen Insert-Effekten, mit EQ, Pan und mit der Lautstärke auf, die durch den Kanalfader der Quellspur bestimmt wird. Damit verbauen Sie sich jede Möglichkeit, diese Parameter im Mix noch zu ändern. Das wäre im Ergebnis das gleiche, als hätten Sie die Spuren exportiert und re-importiert. Wir gehen deshalb anders vor und benutzen **Sendwege** zum „Verkabeln“:

4. Wählen Sie die erste Quellspur aus und im Inspektor den Reiter *Send-Effekte*. Klicken Sie auf einen leeren Slot und wählen Sie als Send-Ziel *Ausgänge* und dann einen der definierten virtuellen Ausgänge (Abbildung 9).
5. Schalten Sie nun den Effektslot ein (linker Button wird blau), klicken dann den mittleren *Prefader*-Button, wodurch der Abgriff des Signals vor dem EQ und dem Kanalfader erfolgt (der Button leuchtet orange), halten die *Strg*-Taste (Mac: *Befehlstaste*) fest und klicken dann in den unteren Teil des Slots, wo der Pegel festgelegt wird. Hierdurch wird der Send-Pegel auf 0 dB gestellt (Abbildung 10).



Abbildung 9: Auswahl eines virtuellen Ausgangs als Send-Ziel. Hier: Bounce Stereo 1.

6. **Achtung:** Schalten Sie Insert-Effekte in der Quellspur aus! Diese würden nämlich mit aufgenommen. Ein eingeschleifter Kompressor etwa kann dazu führen, dass die Aufnahme übersteuert. Fügen Sie die Insert-Effekte lieber nach der Aufnahme in die Zielspur ein. Wie das schnell und einfach zu bewerkstelligen ist, erfahren Sie gleich.



Abbildung 10: Einstellung des Ausgangs als Prefader-Send

7. Führen Sie diese Schritte mit allen anderen zu bouncenden Quellspuren durch: Ordnen Sie jeder einen *anderen* virtuellen Ausgang im Send-Weg zu und schalten die Insert-Effekte ab!
8. Jetzt müssen Sie nur noch in den Zielspuren festlegen, von welchem Ausgang aufgenommen werden soll. Wählen Sie dazu die erste Zielspur aus und klicken im Inspektor auf den Namen der Spur (steht neben dem *e*-Button ganz oben). In dieser Ansicht des Inspektors gibt es ein Feld, wo Sie den Eingang der Spur definieren können. Klicken Sie darauf und wählen Sie als Eingangsquelle den *virtuellen Ausgang*, den Sie in der Quellspur als Send definiert haben (Abbildung 11).



Abbildung 11: Auswahl eines virtuellen Ausgangs als Eingang der Zielspur.

9. Verfahren Sie so mit den anderen Audiospuren, auf die Sie bouncen wollen. Ordnen Sie jedem den Ausgang als Aufnahmequelle zu, den Sie in der zugehörigen Quellspur als Send festgelegt haben.

10. Jetzt können Sie zuerst einmal testen, ob es auch funktioniert. Blenden Sie den Cubase Mixer ein und gehen in den Masterbereich ganz rechts. Sie können diesen auch aufziehen. Dort sehen Sie neben der Stereosumme noch die virtuellen Ausgänge. Drücken Sie auf Play und lassen Sie die virtuellen Instrumente spielen. Dann sehen Sie die Pegelanzeigen der virtuellen Ausgänge auf und ab hüpfen. Mit den Solotasten können Sie die Ausgänge vorhören und sicherstellen, dass Sie auch die richtigen Instrumente darauf geroutet haben.
11. Jetzt müssen Sie noch die Spuren, auf die gebounct werden soll, scharf stellen (Aufnahmeknopf der Spur aktivieren, der dann rot leuchtet), fahren zurück bis zum Songstart (oder bis zur ersten Stelle, wo ein virtuelles Instrument spielt), drücken auf Record und nehmen alle virtuellen Instrumente in einem Zug auf. Sie können das natürlich auch abschnittsweise erledigen und immer nur dort aufnehmen, wo die Instrumente auch spielen, um Platz auf der Festplatte zu sparen (Abbildung 12).



**Abbildung 12:** Die virtuellen Instrumente werden auf Audiospuren gebounct.

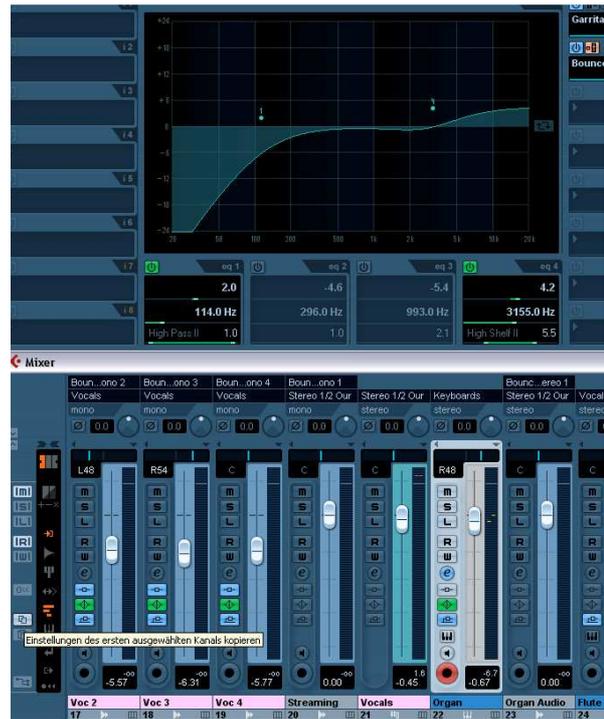
12. Jetzt stellen Sie die neuen Audiospuren so ein, dass sie exakt so klingen wie die originalen virtuellen Instrumente: Gehen Sie dazu in den Mixer von Cubase, wählen den Kanal der ersten Quellspur aus, kopieren die Kanaleinstellung, indem Sie auf den entsprechenden Button links im Mixer klicken, wählen dann den Kanal der Zielspur, auf der die Audiodatei des Instruments liegt, und fügen die Einstellungen der Quellspur ein (mit dem Button, der unter dem Kopier-Button links liegt). Der Kanal übernimmt damit Fader, Panorama-Position, Effekt-Sends, EQ-Einstellungen und Insert-Plugins. Vergessen Sie danach nicht, abgeschaltete *Insert-Effekte* im Kanal der Zielspur wieder zu aktivieren, denn diese hatten Sie ja im Kanal der Quellspur deaktiviert, sodass sie nach Kopieren der Einstellungen auch in der Zielspur inaktiv sind (Abbildung 13).

Wenn Sie jetzt die Quellspur muten (stumm schalten), klingt es exakt so wie vorher. Trotzdem haben Sie diese Einstellungen nicht fest übernommen, sondern alle Freiheiten im Mix, diese anzupassen oder komplett zu verändern.

Verfahren Sie so mit allen anderen Ziel- und Quellspuren.

Was machen Sie nun mit den noch aktiven Instrumenten? Schalten Sie sie ab, das spart Rechenpower! Viele virtuelle Instrumente arbeiten auf Sample-Basis und verbrauchen sehr viel RAM-Speicher. Um diesen einzusparen, genügt das Abschalten bei den meisten Plugins leider nicht. Sie können die Samples dann entladen (manche Plugins bieten diese Funktion an) oder das jeweilige Soundpreset oder gar das ganze Instrumenten-Plugin aus dem Kanal oder Instrumentenrack entfernen. Notieren Sie sich dann aber, welches Instrument bzw. Preset es war, falls Sie doch noch einmal auf das ursprüngliche Instrument zurückgreifen müssen. Dazu eignet sich gut die Notizfunktion im Inspector.

Zuletzt tun Sie etwas für die Übersichtlichkeit: Erzeugen Sie einen neuen Ordner, nennen Sie ihn vielleicht „unbenutzte VST-Instrumente“, und verschieben Sie alle Quellspuren mit den VST-Instrumenten und eventuell zugehörige MIDI-Spuren dort hinein. Verbannen Sie diesen Ordner ans Ende der Spurliste. Blenden Sie im Mixer die zugehörigen Kanäle aus, dann sind sie aus dem Weg und der Mixer ist aufgeräumt.



**Abbildung 13:** Übertragen der Kanaleinstellungen. Quellspur wählen, Einstellung des gewählten Kanals kopieren (Kopier-Button links), Zielspur anwählen, auf Einfügen-Button klicken (unter dem Kopier-Button links).

Das alles klingt zwar recht kompliziert. Mit etwas Übung geht es aber schnell von der Hand und ist flexibel. Schade, dass es bis heute (Cubase 6) nicht einfach in jeder Spur einen Bounce-Button gibt, der dasselbe leistet. Aber der wird sicher in einer der nächsten Cubase-Versionen kommen.

### Aufräumen

Falls Sie es noch nicht gemacht haben sollten, dann räumen Sie jetzt Ihr Projektfenster auf, gruppieren zusammengehörige Spuren und sorgen für eine grundlegende Ordnung, die vor allem in Ihrem Mixer für Übersicht sorgt und das Abmischen enorm erleichtert.

### Gruppen anlegen

Es macht das Mischen sehr viel leichter, wenn Sie in einem Zug beispielsweise alle Drums Spuren und damit das komplette Instrument Schlagzeug, oder alle Streicher gemeinsam regeln können. Für diesen Zweck gibt es die Gruppenkanäle. Das ist keine neue Erfindung des Digitalzeitalters. So genannte Subgruppen gibt es schon lange als Kanalzüge in Studio- und Live-Mixern.

In einen Gruppenkanal, auch Subgruppe genannt, routen Sie also alle Spuren, die zur selben musikalischen Funktionsgruppe gehören. Legen Sie beispielsweise eine Gruppe für die Gesangsspuren an, routen dort alle Vocalspuren hinein, eine weitere Gruppe für die Drums, eine weitere für Gitarrenspuren, eine für Keyboards usw. Sie können sogar Untergruppen einrichten, zum Beispiel alle Flächenounds in die Gruppe genannt „Pads“ routen, und diese dann

wieder in die Gruppe „Keys“ usw. Übertreiben Sie es mit der Unterteilung aber nicht, denn sonst verlieren Sie Übersicht, statt sie zu gewinnen. Sinn macht eine Gruppe nur, wenn Sie die darin gerouteten Spuren auch zusammen regeln wollen.

Gruppenkanäle können in Cubase als Mono-, Stereo- oder Surroundkanäle definiert werden. Wenn Sie einen Stereo-Mix machen wollen, macht natürlich nur die Option *stereo* Sinn, auch dann, wenn Sie ausschließlich Monospuren in sie hinein routen, denn Sie wollen diese ja auch im Stereo-Panorama positionieren können.

Sie können eine Gruppe direkt im Projektfenster als *Gruppenspur* anlegen. Eine solche Gruppenspur beherbergt keine Events, sondern ist mit einem Gruppenkanal im Mixer verknüpft. Nachdem Sie eine neue Gruppe erzeugt haben, erscheint diese im Cubase in einem eigenen Ordner, dem Gruppenordner. Sie können Sie natürlich dort lassen, aber ich finde es übersichtlicher, wenn die Gruppen in unmittelbarer Nähe der Spuren bzw. Kanäle liegen, welche sie zusammenfassen. Wenn ich beispielsweise eine Gruppenspur für die Gesangsspuren erzeuge, dann nenne ich diese „Vocal Group“, ziehe sie aus dem Gruppenordner heraus und ordne Sie direkt hinter den einzelnen Gesangsspuren an. Im nächsten Schritt markiere ich dann alle Gesangsspuren, klicke bei der ersten in das Feld, wo der Ausgang definiert wird, wähle als Ausgang *Gruppen/Vocal Group* und halte dabei die *Umschalt-* und *Alt-Taste*<sup>1</sup> fest. Dadurch werden allen Gesangsspuren in einem Rutsch auf die Gruppe Vocal Group geroutet. Außerdem liegt der Gruppenkanal im Mixer direkt neben den Gesangskanälen.

Nachdem Sie alle Gruppenspuren angelegt und die Einzelspuren darauf geroutet haben, macht es Sinn, den Gruppen und zugehörigen Einzelkanälen eine eigene Farbe zuzuordnen. Das macht das Mischen sehr viel übersichtlicher.

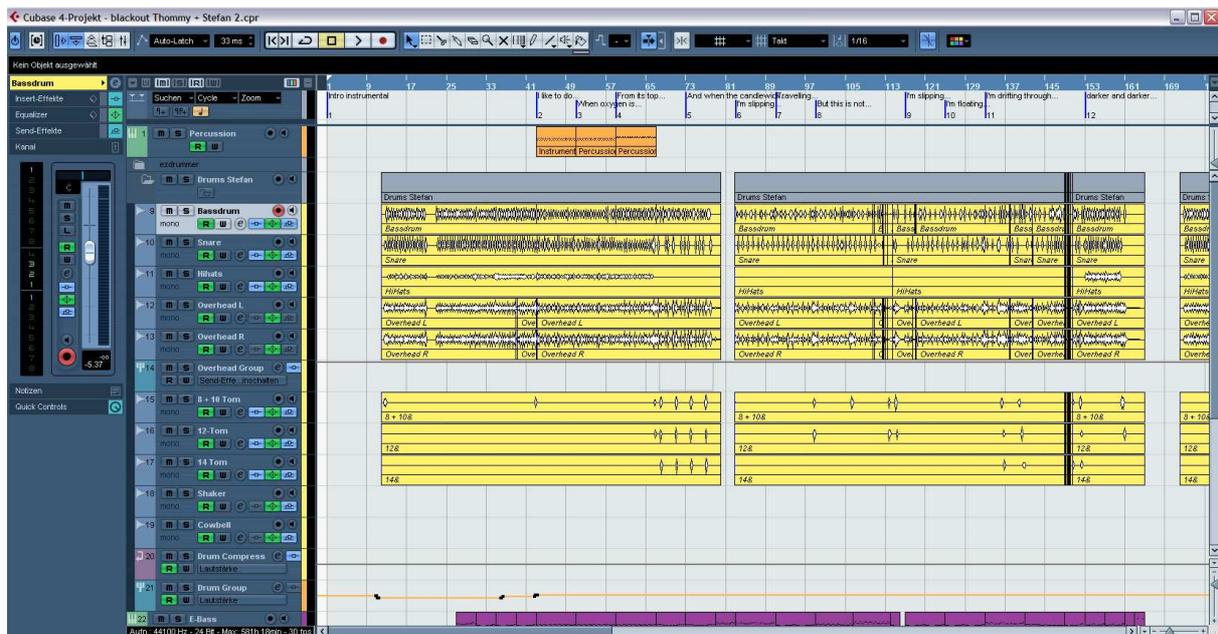
### Ordner anlegen

Ordnerspuren im Projektfenster anzulegen ist für den Vorgang des Mischens eigentlich nicht notwendig, denn Ordner spiegeln sich im Mixerfenster nicht wieder. Dennoch erhöhen sie die Übersicht, vor allem, wenn Sie in der Mixphase viel mit dem Projektfenster arbeiten, was durchaus Sinn macht, denn im Projektfenster können Sie verfolgen, wo Sie sich bei laufender Wiedergabe im Song gerade befinden. Wenn Sie einen Fader genau an der richtigen Stelle bewegen oder den Mix dynamisch automatisieren wollen, ist das Projektfenster sehr hilfreich. Sie benutzen dann die Mixerelemente des ausgewählten Kanals im Inspector der Spur.

Weil das Mixen an kritischen Stellen oder bei Bearbeitung der Automatisierung auch im Projektfenster stattfindet, ist es von Vorteil, wenn dieses aufgeräumt ist. Dazu dienen die Ordnerspuren. Legen Sie beispielsweise einen Ordner mit dem Namen „Vocals“ an und schieben dort alle Gesangsspuren, einschließlich der Gruppenspur Vocal Group hinein. Verfahren Sie so mit anderen Funktionsgruppen wie beispielsweise Drums und Gitarren. Wenn Sie diese Ordner schließen und nur denjenigen öffnen, an dem Sie gerade arbeiten, brauchen Sie nicht über mehrere Bildschirmhöhen zu scrollen, um eine Spur zu finden.

---

<sup>1</sup> Diese Tastenkombi gilt Cubase 6 unter Windows. Benutzer von älteren Cubase Versionen und Mac-User müssen eine andere Tastenkombination nutzen. Bitte im Handbuch nachsehen.



**Abbildung 14:** Ordnung im Cubase-Projektfenster. Es ist zweigeteilt. Im oberen Bereich liegt die Markerspur. Im unteren Bereich ist der Drum-Ordner geöffnet. Hierin befinden sich alle Drumsuren sowie zwei Gruppen: Overhead Group und Drum Group, außerdem eine Effektspur für eine Parallelkompression.

## Markerspur

Ordnung auf der Zeitskala schafft eine Markerspur, auf der Sie den Song strukturieren können, indem Sie Marker für die verschiedenen Songabschnitte wie *Intro*, *Strophe 1*, *Chorus*, *Bridge* usw. anlegen. Mittels Marker können Sie schnell zu diesen Stellen springen, was auch in der Mixphase sehr nützlich sein kann. Ein Tipp für Nutzer der Profi-Version von Cubase: Sie können das Spurfenster vertikal teilen und die Markerspur in der oberen Hälfte erzeugen. Wenn Sie im unteren Spurfenster nun vertikal scrollen, bleiben die Marker immer sichtbar.

## Mixeransicht optimieren und Mixerfenster anlegen

Es ist sinnvoll, für den Mix eine eigene Ansicht als Fenster zu speichern. Wenn Sie über zwei Bildschirme verfügen, können Sie auf einem das Projektfenster, auf dem anderen das Mixerfenster abbilden. Bei nur einem PC-Monitor können Sie die Ansichten schnell mit Tastaturkürzeln umschalten. Zum Abspeichern von Fensteransichten gehen Sie ins Menü *Fenster* und wählen dort den Punkt *Arbeitsbereiche* aus. Alles weitere dazu finden Sie im Handbuch.

Im Mixerfenster sollte nur das zu sehen sein, was Sie für den Mix benötigen, um die Übersichtlichkeit zu wahren. Sie sollten alle Kanäle, die Sie nicht regeln wollen, ausblenden. Hierzu gehören etwa MIDI-Kanäle (stattdessen regeln wir die Pegel der VSTi-Kanäle, die von ihnen angesteuert werden), Rewire-Kanäle, falls nicht genutzt, sowie alle abgeschalteten oder dauerhaft gemuteten Kanäle. Das Ausblenden können Sie sowohl gruppenweise (z.B. alle MIDI-Kanäle) oder einzeln vornehmen.

Hier sehen Sie, wie ich mir mein Mixerfenster eingerichtet habe:



**Abbildung 15:** Ordnung im Mixerfenster. Unten der Hauptmixer, reduziert auf die wesentlichen Bedienelemente, darüber der komplette Kanalzug des gerade ausgewählten Kanals mit EQ, Send- und Insert-Wegen. Rechts der Control-Room-Mixer mit Fadern für die Monitore, Kopfhörer usw.

## Grundlage des Mixens – der akustische Raum

Nachdem wir alles für den Mix vorbereitet haben, machen wir einmal eine Pause in der Praxis und wenden uns wieder der Theorie zu, darin der zentralen Frage, was eigentlich Sinn und Zweck des Abmischens ist. Wir wollen es an einem Beispiel aus einer anderen Kunstrichtung verdeutlichen: Stellen Sie sich vor, Sie seien ein Künstler und wollten ein Bild malen. Ihr Auftraggeber hat vorgegeben, was darauf sein soll: er, seine Familie und Freunde beim Picknicken im Grünen. Die Personen sind dem Auftraggeber unterschiedlich wichtig. Ihm kommt es aber auch auf das Ambiente an. Das Bild soll eine fröhliche Stimmung vermitteln und zeigen, dass es ein in jeder Hinsicht schöner Tag war.

Zur Verfügung haben Sie ein Stück Leinwand, Farben und Pinsel. Zuerst stellen Sie sich wohl die Frage, welche Elemente des Bildes besonders wichtig sind. Dazu gehört ganz bestimmt die Person des Auftraggebers. Den werden Sie mit Sicherheit an einer prominenten Stelle platzieren. Am besten in der Mitte, wo das Auge des Betrachters zuerst hinfällt. Und natürlich in den Vordergrund, nicht verdeckt von anderen Personen oder Gegenständen. Weitere Anwesende werden um ihn herum gestaffelt, abhängig von ihrer Bedeutung. Sie würden nicht den Fehler machen, das Lieblingskind des Auftraggebers zu malen und dann eine andere, größere Person direkt davor, sodass sie das Kind verdeckt, oder? Bei einem Photo kann so etwas durchaus passieren. Bei einem Bild, das man malt, wäre es eine ziemliche Dummheit. Sie wären sicher so klug, den Platz auf Ihrer Leinwand genau zu planen, sodass die wirklich wichtigen Elemente prominent im Vordergrund stehen und keinesfalls durch weniger wichtige verdeckt wären. Sie würden außerdem versuchen, in das physikalisch bedingt zweidimensionale Bild eine dreidimensionale Tiefenwirkung hineinzubringen. Dazu stehen Ihnen mehrere Mittel zur Verfügung, zum Beispiel die Perspektive: Objekte oder Personen, die weiter vorne platziert sind, wirken größer. Oder die Verdeckung: Objekte, die teilweise von anderen verdeckt werden, erscheinen räumlich hinter diesen. Oder die Textur, also der Detailreichtum: Objekte, die weiter vorne sind, wirken viel detailreicher und strukturierter als solche, die Sie

weiter hinten platzieren. Oder Licht und Schatten: auch damit können Sie Tiefe plastisch darstellen. Auf diese Weise ordnen Sie den zur Verfügung stehenden Raum im Bild.

Aber das ist noch nicht alles: Sie haben ja auch noch die Farben. Sie können damit Personen und Objekte in den Fokus der Aufmerksamkeit rücken. Kräftige und kontrastreiche Farben ziehen den Blick geradezu an. Dagegen wird es Ihnen schwer fallen, Aufmerksamkeit für einen braunen Hund zu erzielen, wenn Sie ihn vor einem braunen Baumstamm sitzend malen. Der Hund wird damit eher zum Suchbildelement.

Das ganze Bild kann trotz der bisher genannten Tricks und Kniffe immer noch langweilig sein, wenn Sie die Wirkung des scheinbar unwichtigen Hintergrundes unterschätzen. Der Hintergrund ist fast immer wichtig, er bestimmt die Stimmung des ganzen Bildes mit. Das Picknick-Szenario kann nur dann fröhlich und unbeschwert wirken, wenn die Landschaft, in der es stattfindet, dem Rechnung trägt.

Beim Mischen eines Musikstückes haben wir im Prinzip die gleichen Aufgaben: Wir müssen den Raum, der uns zur Verfügung steht, geschickt ausnutzen und uns genau überlegen, wo wir die akustischen Ereignisse darin anordnen. Wir müssen wichtige Elemente in der Mitte und weiter vorne platzieren. Wir bedienen uns Tricks, um räumliche Tiefe in den Song zu bringen und die verschiedenen Instrumente und Stimmen in ihr zu staffeln. Wir benutzen Klangfarben wie Farben auf der Leinwand, die der Maler auf einer Palette mischt und separiert. Unsere Klangpalette ist vor allem die Auswahl der Instrumente. Feinabstimmungen der Klangfarben und Farbkontraste nehmen wir mit dem Equalizer vor. Und wir unterstützen das Gesamtbild des Songs auch durch Gestaltung des Hintergrunds: durch Auswahl düsterer, dunkler und schwermütiger, oder eher heller, bewegter und perlender Flächensounds, durch Ambientgeräusche, Chorstimmen und Ähnliches, das man eher unterschwellig hört.

Der uns zur Verfügung stehende Raum, den wir mit unserem Mix gestalten und strukturieren wollen, hat drei Dimensionen:

- Horizontale (Stereolokalisation)
- Tiefe
- Zeit

### **Stereolokalisation**

Das menschliche Gehör kann Geräusche besonders gut auf der Ebene der beiden Ohren lokalisieren, d.h., bei normaler Kopfhaltung kann es auf der horizontalen Dimension präzise zwischen rechts und links und allen Positionen dazwischen unterscheiden. Die vertikale Differenzierung ist hingegen sehr viel schlechter ausgeprägt – was daran liegt, dass unsere Ohren nebeneinander und nicht übereinander liegen. Dem tragen wir ja auch Rechnung, indem wir Lautsprecherboxen grundsätzlich nebeneinander auf einer horizontalen Linie aufstellen. Damit haben wir als Soundmischer einen klaren Nachteil gegenüber dem bildenden Künstler. Unsere Leinwand ist nicht zweidimensional, sondern nur eindimensional: die Strecke zwischen den beiden Boxen (oder Ohrmuscheln des Kopfhörers). Wir nennen den horizontalen Bereich, der uns zur Verfügung steht, die *Stereobasis*. Auf ihr müssen wir alle akustischen Ereignisse unseres Mixes platzieren.

### **Monospuren**

Monospuren können als punktförmige Klangquellen betrachtet werden. Den Ort zwischen den Boxen, wo sie erklingen sollen, können wir leicht mit dem *Panoramaregler* des Mixerkanals einstellen. Auch hier gilt – wie beim gemalten Bild – die Regel:



Wichtige Spuren wie Leadgesang und Solo-Instrumente, oder solche die das rhythmische Grundfundament des Songs legen, wie Bass, Bassdrum oder Snare, werden üblicherweise in die Mitte der Stereobasis gelegt.

### Stereospuren, Gruppen und Stereo-Effekte

Bei Stereospuren hat das Signal schon eine gewisse Breitenwirkung. Es besteht aus zwei – meist miteinander korrelierten – Klangereignissen, die über beide Boxen abgestrahlt werden. Korreliert bedeutet hier, dass es sich nicht um zwei völlig unabhängige Klangquellen handelt, sondern zum Beispiel um ein Instrument, das mit einem Stereo-Mikrofon aufgenommen wurde, oder um einen synthetischen Sound mit rechten und linken Klanganteilen. Bei Stereokanälen regelt man nicht die punktuelle Panoramaposition, sondern die so genannte *Stereobasisbreite*. Man kann ihr Stereobild also enger machen oder gegebenenfalls wieder weiten – allerdings (ohne Hilfsmittel) nicht über den Boxenabstand hinaus. Außerdem lässt sich noch die *Stereobalance* regeln. Dabei wird das Pegelverhältnis des linken und rechten Teilkanals geändert, sodass sich der Schwerpunkt des breit gefächerten Klangs horizontal verschiebt. In Cubase lässt sich sogar mit Hilfe zweier unabhängiger Panoramaregler die genaue Position des rechten und linken Anteils im Panorama separat regeln.

*Gruppenkanäle*, auf die mehrere Mono- oder Stereokanäle geroutet sind, sollte man besser nicht in der Balance oder im Panorama verändern, da man damit die Position aller darin zusammengefassten Kanäle ändern würde. Stellen Sie sich etwa vor, Sie hätten den Hauptgesang in der Mitte positioniert und die Backgroundvocals weiter links und rechts. Alle Gesangsspuren haben Sie in die Vocalgruppe geroutet. Wenn Sie dort die Balance verstellen, dann ist Ihre Hauptgesangsspur plötzlich nicht mehr in der Mitte, was Sie sicher nicht wollen. Allerdings können Sie die Basisbreite in einer Gruppe reduzieren, etwa um schnell die Gesangsstimmen etwas enger zu stellen, ohne die Panorama-Regler der einzelnen Vocalspuren verstellen zu müssen.

Eine Besonderheit stellen *Effektkanäle* dar. In diese werden Effekt-Plug-Ins eingeschleift, oder externe Effekte zurück in den Mix geführt. Hier gibt es nämlich Mono- und Stereo-Effekte, wobei wir noch differenzieren zwischen Pseudo-Stereo und True-Stereo. Die erste Version behandelt ein Mono- und ein Stereosignal gleich: die beiden Kanäle eines Stereo-Signals werden im Eingang des Pseudo-Stereo-Effekts zusammengemischt. Der Effekt wird in aber stereo erzeugt. Ein True-Stereo-Effekt berechnet beide Kanäle eines Stereosignals unterschiedlich und erzeugt für jeden einen eigenen Effekt (mit den gleichen Parametern).

### Tiefenlokalisierung

Die zweite Dimension unseres Mixraums ist die räumliche Tiefe. Und wie schon der Maler, der auf einer zweidimensionalen Leinwand räumliche Tiefe durch allerlei Tricks simuliert, sind wir auch auf Tricks angewiesen, denn die wahren Schallquellen sind ja unsere Boxen, und deren Abstand von uns ist festgelegt. Hier ein paar dieser Tricks:

- Lautere Klänge erscheinen uns näher, leisere weiter entfernt.
- Klänge mit einem großen Direktschall- und einem geringen Raumschallanteil, also solche, bei denen wir die Schallquelle unmittelbar und die an den Wänden reflektierte Anteile sehr leise oder gar nicht hören, scheinen aus geringer Entfernung zu kommen. Umgekehrt: Klänge, bei denen wir überwiegend die Erstreflexionen und den Hall hören, scheinen weiter entfernt zu erklingen.

- Klänge mit einem ausgeglichenen Frequenzgang – vor allem im Präsenz- und Höhenbereich – scheinen aus näherer Entfernung zu kommen also solche mit einem Roll-off – also einer moderaten Absenkung – der Höhen.

### Lautheit, Dynamik

Die unmittelbarste und offensichtlichste Methode der Tiefenstaffelung ist die Beeinflussung der Lautheit. Das erreicht man natürlich am einfachsten mit Hilfe der Mixerfader. Doch manchmal reicht das nicht aus, besonders dann nicht, wenn man ein akustisches Ereignis von der Ebene der Boxen lösen und noch weiter nach vorn holen will. Dann hilft Dynamikverdichtung mit einem *Kompressor*, eine Kunst, die wirklich gute von schlechten Mixleuten scheidet. Um mit einem Kompressor richtig umzugehen, muss man genau verstehen, was die einzelnen Parameter bewirken. Versuch und Irrtum durch planloses Herumschrauben helfen dabei nicht. Im Praxisteil werden wir uns ausführlich mit dem Kompressor befassen.

### Raumanteil

Ein sehr probates Hilfsmittel, um räumliche Tiefe zu erzeugen, ist es, den Anteil des reflektierten Schalls zu regeln. Stellen Sie sich vor, Sie stehen in einer großen Halle, und direkt vor Ihnen spielt ein Musiker. Der Direktschall erreicht Sie praktisch sofort. Der an den Wänden reflektierte Schall muss hingegen lange Wege zurücklegen, wird durch die Luft und die Reflexionen gedämpft und erscheint dadurch deutlich schwächer. Wenn Sie den Musiker mit geschlossenen Augen hören, erscheint er Ihnen sehr nah. Jetzt gehen Sie ein paar Schritte zurück. Je weiter Sie sich vom Musiker entfernen, desto leiser wird der Direktschall (und zwar um rund 6 dB pro Verdopplung der Entfernung). Der Pegel des Raumschalls bleibt, absolut betrachtet, praktisch gleich, nimmt aber im Verhältnis zum Direktschall zu. Irgendwann ist der Direktschall so leise geworden, dass sein Pegel gleich dem des Raumschalls ist. Sie haben jetzt den so genannten *Hallabstand* erreicht, die Entfernung, in der Ihnen Direktschall und Raumschall gleich laut erscheinen. Auch bei geschlossenen Augen ist Ihnen jetzt klar, dass der Musiker ein paar Meter entfernt sein muss. Sie gehen noch weiter zurück. Der Direktschall wird immer leiser, bis Sie schließlich in der Hauptsache nur noch den an Wänden, Decke und Boden reflektierten Schall hören. Der Musiker scheint jetzt sehr weit entfernt zu sein.

Daraus wird deutlich, dass das Verhältnis von Raumschall- zu Direktschallpegel die wahrgenommene Entfernung der Schallquelle beeinflusst. Je höher der Raumanteil im Vergleich zum Direktschallpegel, desto weiter entfernt erscheint sie.

Nun werden Sie allerdings Ihre Audio-Aufnahmen selten in einer Halle und aus weiter Entfernung, vielmehr in einem kleinen Tonstudioraum und bei sehr kurzem Mikrofonabstand gemacht haben. Elektrische Instrumente werden sogar oft ohne Mikrofon aufgenommen und enthalten deshalb gar keine echten Raumanteile. Die aufgenommenen Spuren vermitteln also zunächst einen relativ kleinen Abstand der Schallquelle. Sie können sie dennoch in fast jede beliebige Entfernung rücken, indem Sie sie mit künstlichen Reflexionen ergänzen. Das probate Mittel ist ein *Hallgerät* oder Hall-Plugin, auch als *Reverb* bezeichnet.

Hier möchte ich noch mit einigen Missverständnissen aufräumen:

Die Halldauer, also die Zeit, bis der Pegel des Nachhalls um  $-60$  dB gegenüber dem Direktschall abgenommen hat, sagt gar nichts über die Entfernung aus. Sie vermittelt nur etwas über die Reflexionsfähigkeit der Wände und die Größe des Raums.

Die Verzögerung der ersten Reflexionen und der Hallwolke (als Reverb-Parameter meist als ER-Delay und Predelay bezeichnet), sagt ebenfalls nicht direkt etwas über die Entfernung aus. Die manchmal sogar von Profis angegebene Regel: „Je größer die Verzögerungszeit, desto weiter scheint die Schallquelle entfernt“, ist sogar grundlegend falsch! Eher das Gegenteil ist

der Fall. Betrachten Sie das obige Beispiel, in dem Sie dicht vor einem Musiker in einem großen Saal stehen. Der Direktschall erreicht Sie praktisch sofort, die Reflexionen sehr viel später. Und dennoch hören Sie, dass die Schallquelle sehr nah ist. Stellen Sie sich jetzt vor, Sie gingen von dem Musiker weg und stellten sich in die Nähe einer Wand. Dann braucht der Direktschall fast ebenso lang wie die erste Reflexion an der Wand unmittelbar hinter Ihnen. Die Verzögerungszeit ist also klein, und das, obwohl Sie weit von der Schallquelle entfernt sind. Die Predelay-Zeit bestimmt hauptsächlich die wahrgenommene Raumgröße. Doch auch das gilt nur eingeschränkt, nämlich für den Fall, dass Sie etwa in der Mitte des Raumes stehen.

### **Frequenzverteilung**

Präsenz kommt aus dem Lateinischen und heißt Anwesenheit. Etwas, das präsent ist, ist also dicht bei uns. Der Frequenzbereich der höchsten Ohrempfindlichkeit (also 1 kHz bis 5 kHz) wird deshalb auch als Präsenzbereich bezeichnet. Klänge, die in diesem Bereich betont sind, erscheinen näher als solche, die zwar gleich laut sind, aber geringe Pegel im Präsenzbereich haben. Aber auch der Höhenbereich oberhalb 10 kHz spielt eine Rolle bei der Entfernungswahrnehmung. Da die Luft hauptsächlich die hohen Frequenzen dämpft, werden Klänge immer dumpfer, je weiter die Schallquelle entfernt ist. Ein Höhen-Roll-off mit Hilfe eines Equalizers kann also eine Klangquelle weiter weg rücken. Auch kombiniert mit einem Raumanteil gilt dies: Der Reverb für eine weiter hinten angeordnete Klangquelle sollte möglichst zurückhaltend in den Höhen und weich sein. Ein knalliger höhenreicher Hall ist in diesem Fall kontraproduktiv.

Allerdings sollte man den Einfluss der Frequenzverteilung nicht überbewerten. Er ist nicht so stark wie der der Lautheit und des Raumanteils. Er wirkt unterstützend, wenn er richtig eingesetzt wird und kann bei falscher Verwendung den Raumeindruck des Hörers verwirren.

Zusammengefasst:

Möchte man akustische Ereignisse nach vorne rücken, dann macht man sie lauter, verdichtet sie (Kompressor), gibt Ihnen nur einen kleinen Reverbanteil, der möglichst höhenreich sein sollte. Außerdem sorgt man dafür, dass ihr Präsenzbereich gut ausgebildet ist.

Möchte man akustische Ereignisse nach hinten rücken, dann macht man sie leiser, gibt ihnen einen deutlichen Reverbanteil, der allerdings einen Höhen-Roll-off haben sollte, und verringert den Höhen- und Präsenzanteil ihres Frequenzspektrums subtil.

Damit ist der erste Teil meines Mixingworkshops beendet. Im zweiten Teil kommen wir zur Praxis. Sie erfahren, wie Sie einzelne Spuren und Instrumentengruppen und den ganzen Mix bearbeiten und gestalten.

Wenn Ihnen dieser Workshop gefallen hat, dann weise ich Sie noch einmal darauf hin, dass Sie sich revanchieren können, indem Sie unser Rock-Doppelalbum zu Gunsten der Kinderhilfe Afghanistan erwerben. Informationen dazu finden Sie im Vorwort. Vielen Dank.