

Die Tonregie im Kopfhörer – die virtuelle Hörumgebung für unterwegs

Phillipp Reineboth

Hochschule der Medien

Stuttgart, Deutschland

mail@phillippeineboth.de

Abstract

Der Kopfhörer ist ein vielseitiges Werkzeug, das einen exzellenten Schallwandler darstellt und zudem raumunabhängiges Arbeiten ermöglicht. Jedoch lässt sich sein Potenzial insofern nicht effektiv umsetzen, da eine Mischung, die mit dem Kopfhörer angefertigt wurde, ist allzu oft nicht mit Lautsprechern kompatibel. Der Vorteil des raumunabhängigen Hörens entpuppt sich so gleichzeitig als große Schwäche, da wir akustische Signale ohne räumlichen Bezug ganz anders wahrnehmen. Allerdings gibt es Möglichkeiten, dieses Problem mithilfe einer kopfhörerbezogenen Raumsimulation zu lösen. Einer dieser Lösungsansätze ist der Realiser A8 von der Firma Smyth Research. Unter Einbeziehung der individuellen HRTF des Hörers bildet der Realiser eine reale Tonregie für den Kopfhörer virtuell nach.

Das vorliegende Paper¹ beschäftigt sich mit der Frage, ob solch ein virtueller Abhörraum einer akustisch gestalteten Tonregie und entsprechenden Studiomonitoren ebenbürtig ist. Hierzu wurden in verschiedenen simulierten Räumen Mischungen erstellt und anschließend die Ergebnisse in dem realen Raum gegengehört und beurteilt. Neben einer Bewertung der Mischung fand zudem noch ein Vergleich mit einem Mix statt, der in einer realen Tonregie erstellt wurde.

1 Einleitung

Bei heutigen Produktionen ist oftmals Flexibilität gefragt. Besonders in der Klassik ist man aus klanglichen Gründen oftmals auf bestimmte Konzertsäle

¹ basiert auf der Bachelor-Thesis des Autors „Virtuelle Professionalität“, Hochschule der Medien, Stuttgart (Okt. 2012); online: <http://www.hdm-stuttgart.de/~curdt/Reineboth.pdf> <2013-12-07>

angewiesen, wobei man für die Produktion meist nicht gerade ideale Abhörbedingungen vorfindet. Um sich von äußeren Umständen unabhängiger zu machen, wird hierbei bevorzugt mit Kopfhörern gearbeitet. Auch in kleineren Projektstudios oder bei Jungunternehmen greift man vielfach aus finanziellen Gründen gern auf den Kopfhörer zurück. Denn selbst wenn man über gute Abhörmonitore verfügt, stellt der Abhörraum einen ebenso wichtigen Faktor dar. Die klangliche Gestaltung eines Raumes kann jedoch sehr aufwendig sein.

Allerdings ist gerade der Faktor, dass man sich durch den Kopfhörer vom Abhörraum unabhängig macht, eine große Schwachstelle. Da der Kopfhörer die Ohrmuschel komplett umschließt, werden sämtliche Raumeinflüsse abgeschottet. Dieser Umstand führt zu einem veränderten Höreindruck, der sich wesentlich von unserem normalen Hören unterscheidet. Hierbei treten eine Vielzahl von Effekten und Problemen auf, die dazu führen, dass ein über Kopfhörer produzierter Titel – über Lautsprecher wiedergegeben – sehr verschieden klingt. Das führt schließlich dahin, dass über Kopfhörer erzeugte Mischungen letztlich oftmals nicht zufriedenstellend sind. Folglich besteht eine recht hohe Diskrepanz zwischen Mischungen, die mittels Lautsprecher erzeugt wurden, und solchen, die mit Kopfhörer gemischt wurden. Der Kopfhörer kann seine eigentlichen Stärken demnach nicht wirklich ausspielen.

Um diesem Problem entgegenzuwirken, gibt es zahlreiche Lösungsansätze. Einer davon ist der Realiser A8, der von der Firma Smyth Research entwickelt wurde. Das Gerät simuliert die klanglichen Eigenschaften eines realen Raumes auf dem Kopfhörer. Der Raum wird zuvor mithilfe mehrerer Impulsantworten auditiv erfasst, wodurch sein „akustischer Fingerabdruck“, die Eigenschaften der Lautsprecher, sowie die individuelle HRTF des Hörers eingefangen wird. Wenn diese Messung erfolgreich war, ist der Höreindruck zwischen Kopfhörer und Abhörraum verblüffend ähnlich. Da der Smyth Realiser also in der Lage ist, einen Raumeindruck täuschend echt auf dem Kopfhörer zu simulieren, stellte sich mir die Frage, inwieweit es möglich ist, professionell mit solch einem simulierten Raum zu arbeiten. Das Gerät ist in der Lage, bis zu acht Kanäle zu simulieren, und ermöglicht dadurch, Surround, Auro 3D oder andere Mehrkanalverfahren auf den Kopfhörer wiederzugeben. Aus diesem Grund entschied ich mich, ein Rock/Pop-Stück in 5.1 zu arrangieren und in verschiedenen simulierten Räumen zu mischen. Auf diese Weise möchte ich überprüfen, ob diese Mischungen in den realen Räumen funktionieren und in welchen Bereichen Unterschiede auszumachen sind. Lediglich einmal wurde ein A/B-Vergleich angestrebt, bei dem sowohl in der realen Tonregie als auch über den Realiser im virtuellen Abhörraum der gleichen Tonregie eine Mischung angefertigt wurde.

2 Wiedergabeverfahren

Unsere normale auditive Wahrnehmung wird auch als natürliches Hören bezeichnet. Wie zuvor beschrieben, ist unser Höreindruck von einer Vielzahl von Faktoren abhängig, die das Hören zu einem Erlebnis machen können. Besonders Musik, die im Allgemeinen dem klassischen Genre zugeordnet wird – etwa ein sinfonisches Orchester, das in einem gut klingenden Konzertsaal spielt –, lässt sich nur schwerlich in seiner ganzen Komplexität einfangen und künstlich wiedergeben. Letztlich ist man bestrebt, diesem Höreindruck mit anderen Wiedergabeverfahren möglichst nahezukommen.

Mit der Lautsprecherwiedergabe wird versucht, natürliches Hören künstlich nachzubilden. Um den künstlichen Höreindruck annähernd realistisch zu gestalten, gibt es eine Vielzahl von Wiedergabeformaten, die versuchen, dem gerecht zu werden. Die Qualität der Abhörsituation über Lautsprecher wird im Wesentlichen durch die Eigenschaften der Lautsprecher als auch durch den akustischen Charakter des Abhörraums definiert. Da Abhörraum und Lautsprecher miteinander interagieren, hat deren Positionierung einen erheblichen Einfluss auf den Höreindruck (vgl. Dickreiter 2008: Bd. 1, S. 187; Bd. 2, S. 1158).

Der Kopfhörer ermöglicht es – vollkommen unabhängig von den jeweiligen Eigenschaften des Abhörraums –, überall eine einheitliche Abhörsituation zu schaffen. Im Gegensatz zur vergleichsweise komplexen Lautsprecherwiedergabe, bei der mehrere Kriterien für die Wiedergabequalität verantwortlich sind, wird die Qualität bei der Kopfhörerwiedergabe nur durch den Kopfhörer selbst bestimmt. Als reiner Schallwandler ist er bezüglich seiner elektroakustischen Eigenschaften Studiolautsprechern ebenbürtig, wenn nicht sogar überlegen. Außerdem kann ein qualitativ hochwertiger Kopfhörer mit vergleichsweise geringem Aufwand konstruiert werden. Entgegen seiner vielen positiven Eigenschaften gibt es einen maßgeblichen Nachteil: „Der Höreindruck bei Kopfhörerwiedergabe unterscheidet sich grundsätzlich von dem bei Lautsprecherwiedergabe“ (ebd.: Bd. 1, S. 177). Da der Kopfhörer genau auf der Ohrmuschel sitzt, geht jeder räumliche Bezug verloren, entspricht also nicht mehr unseren natürlichen Hörgewohnheiten. Weiterhin treten in dem Zusammenhang noch Effekte auf, wie das statische Klangbild, die Im-Kopf-Lokalisation und die fehlende Differenzierung der Signale entsprechend ihrer Einfallsrichtung. All diese Effekte erschweren ein professionelles Arbeiten mit dem Kopfhörer und zeichnen dafür verantwortlich, dass man von dem hohen Potenzial eines Kopfhörers als reinem Schallwandler nicht wirklich profitieren kann.

3 Binaurale Technik

Der Grundgedanke der binauralen Technik besteht darin, die Schwächen der Kopfhörerwiedergabe durch Hinzufügen einer natürlichen Räumlichkeit zu ergänzen, um die Leistungsfähigkeit des Kopfhörers im vollen Umfang nutzen zu können. Es gibt zwei Methoden, die sogenannten kopfbezüglichen Stereosignale zu erzeugen: zum Einen durch Aufnahmen mit einem Kunstkopf und zum Anderen durch die Faltung von Impulsantworten. Bei beiden Methoden macht man sich die Außenohr-Übertragungsfunktion – beziehungsweise HRTF (Head-Related Transfer Function) – zunutze, die sonst bei der Kopfhörerwiedergabe sozusagen übergangen wird. Versieht der Kunstkopf die Signale bei einer Aufnahme gleich mit einer HRTF, so wird wiederum bei der Faltung ein beliebiges Signal mit einer entsprechenden HRTF beaufschlagt, wodurch ein Raum simuliert wird. Da die Außenohr-Übertragungsfunktion für einen Großteil unserer Richtungswahrnehmung zuständig ist, können mithilfe von Kunstkopfaufnahmen sowie durch die Faltung über den Kopfhörer auch Mehrkanalformate wie zum Beispiel 5.1 Surround wiedergegeben werden. Allerdings ist beiden Verfahren gemein, dass diese Signale ausschließlich für die Kopfhörerwiedergabe bestimmt sind. Bei Lautsprecherwiedergabe wird die HRTF als hochfrequente Klangfärbung wahrgenommen (vgl. Görne 2006: 123).

4 HRTF (Head-Related Transfer Function)

Auf dem Weg der Schallwelle vom Lautsprecher bis zum Trommelfell erfährt das Signal zahlreiche Veränderungen. Die Charakteristik des Lautsprechers, die Eigenschaften des Abhörraums sowie unser Außenohr sind für diese ständigen Veränderungen verantwortlich. Zum Einen wird also die jeweilige Hörumgebung erfasst, zum Anderen wird die Klangbeeinflussung von Oberkörper, Kopf und Außenrohr mit einbezogen. Hierdurch werden die Signale durch Abschattung, Beugung, Verzögerung, Resonanzen und Reflexionen beeinflusst. Entscheidend für die spätere Lokalisation sind jedoch die zuvor schon erwähnten richtungsbestimmenden Bänder, die am Außenohr entstehen. Jegliche akustischen Beeinträchtigungen des Körpers werden in der HRTF definiert. Sie entspricht demnach unseren Ohrsignalen, also den akustischen Signalen, die letztlich im Innenohr in Nervenimpulse umgewandelt werden. Idealerweise müsste man kleine Mikrofone direkt am Trommelfell platzieren, um die Ohrsignale aufnehmen zu können. Das ist aber nur am Kunstkopf möglich. Bei der Erfassung der HRTF eines Menschen ist die

Platzierung der Miniaturmikrofone im Gehörgang jedoch ausreichend. Wie in Abbildung 1 ersichtlich, erfahren die Signale entsprechend ihrer Schalleinfallrichtung jeweils eine andere Filterung (vgl. Friesecke 2007: 112).

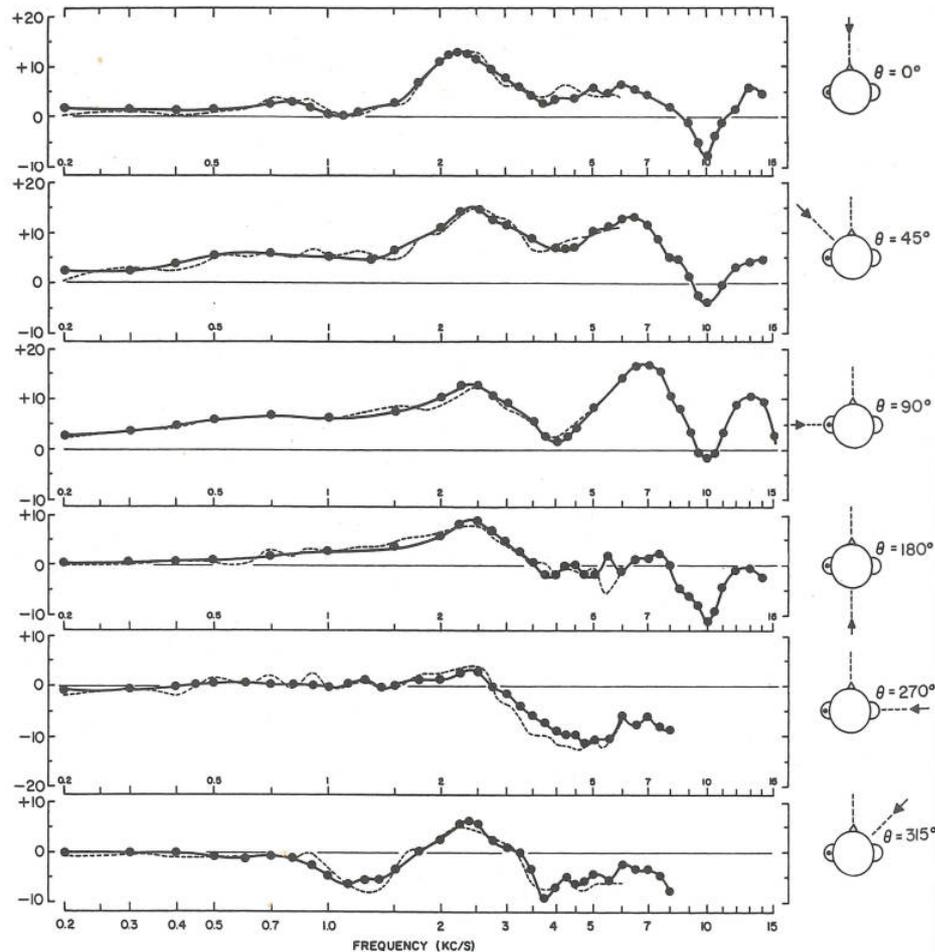


Abb. 1 Winkelabhängige Außenohr-Übertragungsfunktion (HRTF), gemessen im linken Gehörgang; aus je zehn Messungen gemittelte Kurven für unterschiedliche Schalleinfallrichtungen: 0° , 45° , 90° (= senkrecht auf das Ohr), 180° , 270° , 315° . Skalierung der Frequenzachse 200 Hz bis 15 kHz.

5 Binaurale Simulation (virtueller Abhörraum)

Unter binauraler Simulation ist zu verstehen, dass eine räumliche Wiedergabe mittels Faltung über den Kopfhörer in Echtzeit simuliert wird. Es bedarf also keiner vorherigen Aufnahme der Ohrsignale durch einen Kunstkopf. Die

Simulation stützt sich hierbei auf Raum-Impulsantworten eines beliebigen Referenzraumes, welche zuvor mit dem Kunstkopf oder aber durch Messmikrofone in den eigenen Ohren erstellt wurden. Aufgrund der Problematik der Individualanpassung beim Kunstkopf liefert eine personenspezifische Impulsantwort ein wesentlich besseres Ergebnis. Es gibt auch die Möglichkeit, eine modellierte Abhörsituation zu simulieren.

Ein beliebiges Signal wird von einem entsprechenden Gerät mit der jeweiligen Impulsantwort in Echtzeit gefaltet und auf den Kopfhörer gegeben. Das daraus entstandene Kopfhörersignal entspricht im Idealfall genau den Ohrsignalen, die man am Trommelfell messen würde. Es werden also sämtliche Einflüsse, die auf ein Signal im Referenzraum einwirken, simuliert. Dies schließt die Eigenschaften der Lautsprecher und des Abhörtraums ebenso ein wie die persönliche Außenohr-Übertragungsfunktion oder die des Kunstkopfes. Der Vorteil des virtuellen Abhörtraums besteht darin, dass die Simulation auf das Eingangssignal reagiert. Im Optimalfall lässt es sich mit dieser ebenso gut arbeiten wie im realen Referenzraum. Außerdem reagiert die Simulation auf Kopfbewegungen. Hier wird durch ein Headtracking-System die Kopfposition des Hörers erfasst und dementsprechend darauf reagiert. Das erleichtert die Orientierung im Raum und eliminiert das Problem der Verwechslung von Signalen, die von vorn beziehungsweise hinten kommen. Gemäß der Tatsache, dass die Ohrsignale inklusive der richtungsbestimmenden Bänder simuliert werden, können auch Mehrkanalformate über den Kopfhörer wiedergegeben werden.

6 Smyth Realiser A8

Der Smyth Realiser A8 erzeugt mithilfe von Impulsantworten einen virtuellen Abhörtraum. Der Grundgedanke ist, die zuvor genannten Schwachstellen der Kopfhörerwiedergabe zu beseitigen und durch unseren natürlichen Höreindruck zu ersetzen. Ziel ist es, den Kopfhörer effektiver nutzen zu können und ihn außerdem mehrkanalfähig zu machen. Dies funktioniert, indem eine raumakustische Realität für den Kopfhörer simuliert wird. Es gibt zahlreiche Produkte, die diesen Ansatz verfolgen. Allerdings unterscheidet sich der Smyth Realiser von den anderen Produkten dahingehend, dass er nicht mit einer allgemeinen HRTF arbeitet, sondern eine personalisierte Raum-Impulsantwort inklusive der individuellen Außenohr-Übertragungsfunktion verwendet, die es erlaubt, sich in jeden beliebigen Raum einzumessen (vgl. Kaminski 2010: 1).

7 Praktische Arbeit

Die neuen Entwicklungen von Geräten, die virtuelle Abhörräume erzeugen und mitunter einen sehr realitätsnahen Höreindruck vermitteln, weckten mein Interesse. Hierbei war für mich interessant, inwieweit es möglich ist, mit einem solchen System professionell zu arbeiten. Kann ein virtueller Abhör-raum in machen Situationen hilfreich sein oder ein vergleichbares Arbeiten zu einer realen Tonregie gewährleisten? In anderen Worten: Kann also eine Simulation den hohen klanglichen Ansprüchen gerecht werden, die für eine hochwertige Audio-Produktion notwendig sind? Wo liegen die Unterschiede zwischen der Wiedergabe über Lautsprecher und die eines virtuellen Abhör-raumes – und wie sieht das praktische Arbeiten mit einem solchen Gerät aus?

Für mich war in diesem Zusammenhang der Smyth Realiser von besonderem Interesse. Da er mit einer personenspezifischen Impulsmessung arbeitet, die individuelle Merkmale berücksichtigt, sollte die Anwendung zu einer sehr realitätsnahen Simulation führen. Während einer Präsentationsveranstaltung konnte ich mich von den herausragenden Qualitäten der virtuellen Raumnachbildung überzeugen.

Es entwickelte sich die Idee, einen kompletten Produktionszyklus ausschließlich mit dem Realiser durchzuführen. Jedoch hängt das Ergebnis einer Produktion letztlich auch von einer Vielzahl von Faktoren ab, die sich nicht mit dem Einfluss des Realisers in Verbindung bringen lassen. Somit kann nur die Frage geklärt werden, ob ein Arbeiten mit einer Simulation generell möglich ist, aber nicht beantwortet werden, inwieweit der Realiser eine Produktion beeinflusst. Hierfür müsste eine konventionelle Aufnahme durchgeführt werden, sowie eine solche, die mithilfe eines virtuellen Abhör-raums erzeugt wurde. Allerdings kann auch dabei eine unterschiedlich starke Performance der Musiker die Vergleichbarkeit schmälern.

Da die Stärken des Realisers besonders im Bereich der Postproduktion anzuordnen sind – sofern es sich nicht um eine Produktion des klassischen Genres handelt² –, habe ich die Idee einer Aufnahme verworfen. Ich entschied mich deshalb dafür, das gleiche Tonmaterial einmal über Lautsprecher sowie auch über die Simulation desselben Abhör-raums mit gleichbleibender Klangvorstellung zu mischen. Das soll vor allem der besseren Vergleichbar-

² Im klassischen Genre wird der Klang weniger in der Postproduktion, sondern primär durch die Mikrofone und deren Position bestimmt. Herrschen zum Kontrollhören schlechte Abhörbedingungen, kann der Realiser durchaus bei der Positionierung der Mikrofone helfen.

keit beider Abhörmöglichkeiten dienen. Die fertigen Mischungen wurden letztlich im realen Raum über Lautsprecher beurteilt, denn es sollte ermittelt werden, ob ein mit dem Realiser angefertigter Mix auch hier funktioniert. Um zu untersuchen, welchen Unterschied es macht, wenn sich der visuelle Eindruck nicht mit dem auditiven deckt, wurde in der gleichen Produktionsumgebung über verschiedene Simulationen gemischt. Ich habe mich also in der Regie A der Hochschule der Medien, bei Mertens Audio Engineering, Regie 1 der Bauer Studios Ludwigsburg und in der Tonregie 4 im Institut für Musik und Medien Düsseldorf (IMM) eingemessen und jeweils eine Mischung über den Realiser angefertigt. Da es sich hierbei vornehmlich um kommerzielle Studios handelt, war es mir aus organisatorischen und zeitlichen Gründen nicht möglich, in dem jeweiligen Raum über Lautsprecher zu mischen. Die Realiser-Mischung wurde letztlich von einem Tonmeister/Toningenieur eingeschätzt, der mit dem betreffenden Abhörraum klanglich vertraut ist. Dieser sollte beurteilen, inwieweit sie im realen Raum funktioniert.

Da der Realiser es außerdem möglich macht, über den Kopfhörer Mehrkanalformate anzuhören, soll von dem entsprechenden Musikstück eine 5.1-Mischung angefertigt werden. Zudem kann hier besonders auf die Problematik der Vorn-hinten-Lokalisation sowie auf die Schwierigkeit, mittige Schallquellen richtig abzubilden, eingegangen werden. Diese Umstände treten vornehmlich im Zusammenhang mit der binauralen Wiedergabe auf. Ebenso interessant wie die Beurteilung der räumlichen Wiedergabe über eine Simulation ist darüber hinaus die klangliche Korrektheit einer solchen. Um zu untersuchen, inwieweit sich auch nur kleine klangliche Ungenauigkeiten bei einer Mischung im virtuellen Abhörraum auswirken, habe ich mich entschieden, einen Rock/Pop-Song zu bearbeiten. Bei diesem Musikstil werden die Signale der einzelnen Instrumente zum Teil stark durch Filter, Regelverstärker und Effekte verändert. Dadurch bedingt, ist es enorm wichtig, mit einem klanglich zuverlässigem Abhörsystem zu arbeiten. Das Tonmaterial entstand an der Hochschule der Medien in Stuttgart im Rahmen einer Aufnahme der „Studioproduktion Ton“ im Sommersemester 2011, an welcher ich ebenfalls beteiligt war. Es handelt sich um den Song „Hello Hello“ von der Band „Lilly Among Thorns“.

8 Vorgehensweise bei der Erstellung der Mischungen

Nun möchte ich schrittweise auf die Erstellung der Mischungen eingehen. Am Anfang eines jeden Projektes geht es erst einmal darum, die DAW (Digital Audio Workstation) und das Mischpult einzurichten. Ich habe auf

Basis der Referenz-Mischung eine eigene ProTools-Session für die Realiser-Mixe angelegt. Beim Mischpult griff ich ebenfalls auf den Snapshot dieser Mischung zurück, welcher allerdings komplett genullt wurde. Lediglich die Kanalbezeichnung sowie das Routing blieben bestehen. Ausgehend davon erstellte ich mir einen neuen Snapshot, der mir als Preset für meine Mixe diene.

Der Realiser wurde mittels einer Surround-Gruppe eingebunden. Hierdurch konnte ich den Ausgangspegel für die unsymmetrischen Eingänge des Realisers anpassen, ohne den Lautstärkepegel am Master zu beeinflussen. Außerdem ermöglichte die Panoramaeinstellung der Surround-Gruppe, eventuelle Balancefehler der Messung zu korrigieren. Sämtliche Routing-Einstellungen des Masterausganges wurden auf die Gruppe übertragen.

Jede Mischung sollte sich aus den gleichen Signalen zusammensetzen. Das heißt, es wurde nichts weiter editiert und sämtliche Plug-ins – sofern nicht Filter oder Regelverstärker – blieben unverändert. Ebenso habe ich keine Veränderung an den Hallprogrammen vorgenommen.

Alle hörbaren Unterschiede resultieren folglich nur aus einem anderen Umgang mit Filtern, Regelverstärkern, Lautstärkebalancen und Hallanteilen. Die Panoramaverteilungen wurden jedes Mal per Gehör neu eingestellt – immer unter der Voraussetzung der gleichen Klangvorstellung.

Wie zuvor schon erläutert, wurden die Mischungen schrittweise bearbeitet, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Zunächst ging es darum, den Grundklang jeder Mischung entsprechend des simulierten Abhörtraums zu finden. Waren alle Mixe in etwa auf dem gleichen Stand, begann ich mit Automationsvorgängen. Hierbei sollten sowohl Lautstärkeverhältnisse als auch Panorama- und Filtereinstellungen über die Zeit ständig neu angepasst werden. Anschließend habe ich mich der Wirkung von Effekten, zum Beispiel Anfang und Ende des Stückes, sowie mit letzten klanglichen Nuancen beschäftigt. Darauf folgte eine Art Mastering, in dem ich indes keinerlei Einfluss auf Lautstärke und Lautheit genommen habe. Ziel war es, jeden der sechs Kanäle spektral anzupassen, indem eventuelle Resonanzen oder eine Überbetonung eines Frequenzbereiches ausgeglichen werden sollten, um letztlich einen stimmigen Gesamtklang zu erreichen.

Während des Entstehungsprozesses der vier Realiser Mischungen griff ich gelegentlich auf meine Referenz-Mischung zurück, um mich klanglich zu orientieren.

9 Mischen mit dem Realiser

Ist ein Tonschaffender nicht mit den akustischen Gegebenheiten eines Abhörraums vertraut, möchte er diesen zunächst unter Zuhilfenahme von vertrauten Aufnahmen kennenlernen. Mir ging es ähnlich. Ich kenne die Regie der HdM zwar gut, aber durch den Realiser befand ich mich plötzlich in einer vollkommen anderen Hörumgebung. Anfänglich war das aufgrund der veränderten auditiven Wahrnehmung etwas verwirrend, da der visuelle Eindruck weiterhin bestehen blieb. Nach einer Weile hatte ich mich allerdings daran gewöhnt. Dennoch ist es unrealistisch, sich im gleichen Raum ständig in einer anderen glaubhaften Hörumgebung wiederzufinden. Dieser akustische Überlistungsversuch ruft durchaus ein gewisses Misstrauen hervor.

Nachdem ich mich in der ersten Raumsimulation eingehört hatte, ging es an die Mischung. Als ich anfang, entschied ich mich recht schnell, ohne den Head-Tracker zu arbeiten. Für eine realitätsnahe Simulation ist das Mitfahren des Klangbilds durchaus von Vorteil, beim Mischen wiederum hinderlich. Da der Tracker auf jede Kopfbewegung reagiert, ist man gezwungen, den Kopf ruhig zu halten, weil sonst das Signal zwischen den Lautsprechern springt. Bei einem fertigen Mix fällt das nicht besonders auf, möchte man aber ein einzelnes Signal prüfen, sorgt das für Irritationen. Zum Beispiel würde die Snare – die generell über den Center wiedergegeben wird – bei einer Kopfbewegung nach links sowohl über den Center als auch über den linken Lautsprecher zu hören sein. Man möchte das Signal aber an einer stabilen Position haben und da während einer Mischung der Kopf, aber auch der gesamte Körper ständig in Bewegung sind, ist die Verwendung des Head-Trackers in dem Falle ungünstig.

Ironischerweise empfand ich die starre, akustische Umgebung (Head-Tracking soll dies verhindern!) beim Mischen als großen Zugewinn, denn ich war dadurch nicht mehr an einen Sweet-Spot gebunden. Da Surround-Mischungen üblicherweise über Lautsprecher angefertigt werden, ist die Bewegungsfreiheit hierbei, besonders des kleinen Sweet-Spots wegen, eingeschränkt. Man ist bestrebt, sämtliche Klangeinstellungen von der optimalen Position aus zu tätigen. Oftmals ist dies, wie zum Beispiel beim Einstellen von Outboard-Equipment, gar nicht möglich. Ein ähnliches Problem tritt beim Studer-Pult an der HdM auf. Der optimale Abhörpunkt befindet sich vor der Monitoreinheit des Mischpults. Trotz der individuellen Belegung der Fader muss man sich stets etwas noch links oder rechts lehnen, um die Bedienelemente zu erreichen. Mit dem Kopfhörer hingegen konnte ich ohne Einschränkungen die volle Länge des Mischpults nutzen und saß selbst beim

Bedienen der DAW oder des Outboard-Equipment im Sweet-Spot. Eine klanglich statische Umgebung ist demnach doch manchmal von Vorteil. Andererseits kann es speziell bei einer Surround-Mischung auch schnell zum Orientierungsverlust kommen. Wenn ich bei einem Mix besonders vertieft war, wunderte ich mich manchmal, weshalb ein Signal – trotz meiner Bewegung im Raum – immer gleich klang oder plötzlich seitlich im 90°-Winkel zu kommen schien, obwohl sich dort kein Lautsprecher befand. In einem solchen Fall musste ich mir wieder neu ins Bewusstsein rufen, dass ich über einen Kopfhörer in einem virtuellen Abhörraum mische. Vornehmlich während der ersten Mischungen fand ich mich recht häufig in dieser Situation wieder. Mit der Zeit hatte ich mich aber größtenteils daran gewöhnt, wenn auch nicht vollends.

Ich hörte mich zwar in den jeweiligen simulierten Raum ein, allerdings besteht dennoch ein Unterschied zwischen dem analytischen Hören einer fertigen Mischung und der Beurteilung und Bearbeitung einzelner Signale. Folglich musste ich mich erst an den neuen virtuellen Abhörraum gewöhnen und herausfinden, inwiefern dieser auf Veränderungen von Signalen reagiert. Anfänglich war ich vor allem damit beschäftigt, die Interaktionsfähigkeiten zwischen Simulation und Anwendungen wie Panoramaeinstellungen, Filtern, Kompressoren und Ähnlichem auszuprobieren. Es war interessant festzustellen, wie verschiedenartig die einzelnen Abhörräume darauf ansprachen; besonders der Umgang mit Panoramaeinstellungen differierte. Hierbei traten vor allem Lokalisationsunterschiede bei den Surround-Kanälen auf, Center und LFE wurden oft verschieden präsent wiedergegeben.

Schließlich fiel mir auf, dass ich die visuellen Signalkontrollen des RTW viel stärker in meine Mischarbeit integrierte, als dies sonst üblich ist. Beim Filtern, bei der Positionierung der Instrumente oder der Signalverteilung (beispielsweise der Bassdrum zwischen links und rechts, Center und LFE) achtete ich wesentlich mehr auf die Anzeige des RTW. Da ich diesen normalerweise selten in meinen Mischentscheidungen berücksichtigte, hatte ich scheinbar nach einer visuellen Bestätigung des Gehörten gesucht. Kam es zwischen meinem Höreindruck und der Anzeige des RTW zu einer Diskrepanz, habe ich mich anfänglich im Zweifelsfall oft für das Gesehene statt für das Gehörte entschieden. Als Beispiel sind hier die Signalanteile vom Bass zu nennen, die in den LFE geschickt wurden: Ich konnte visuell zwar einen hohen Pegel am LFE erkennen, hörte davon allerdings nicht viel – dennoch nahm ich keine Änderung vor. Je länger ich mit einer Messung arbeitete, um so mehr Sicherheit bekam ich im Umgang mit ihr. Bei besonders kritischen Fragen zog ich gelegentlich auch eine andere Messung und die Lautsprecher

in der Regie hinzu. Da es jedoch oftmals um Feinheiten ging, half mir diese Verfahrensweise nur geringfügig. Ich musste mich also auf die Simulation als Referenz verlassen und die bestmögliche, klangliche Lösung finden.

10 Fazit

Eine über den Smyth Realiser im virtuellen Abhörraum erzeugte Mischung kann durchaus einer professionellen Bewertung standhalten. Die Erkenntnisse, die ich in den Bauer Studios, bei Mertens Audio Engineering und im Institut für Musik und Medien gewinnen konnte, bestätigten dies eindrücklich. Hierbei wurde immer die Mischung als besser empfunden, die sozusagen „Heimvorteil“ genoss – unabhängig davon, ob diese über Lautsprecher oder den Realiser gemischt wurde. Denn aufgrund der verschiedenen Eigenschaften von Raum und Lautsprecher können Mischungen sehr unterschiedlich ausfallen, sodass ein Mix, der in dem entsprechenden Raum gemacht wurde, auch dort am besten klingt. Folglich ist die Einflussnahme von raumspezifischen Klangmerkmalen nicht zu unterschätzen.

In zwei Beurteilungen kam es zu einer Fehleinschätzung bezüglich der Frage, auf welche Art der Mix erstellt wurde. In beiden Fällen hielten die Bewerter es für unwahrscheinlich, dass die bessere Mischung mithilfe des Realisers angefertigt wurde. Sie ordneten den schlechteren Mix bewusst dem Realiser zu. Daraus lässt sich schließen, dass der Realiser-Mix überzeugend genug klang, um für eine Lautsprechermischung gehalten zu werden.

Dieser Umstand lässt die Schlussfolgerung zu, dass ein im virtuellen Abhörraum gemischter Song sogar besser sein kann als ein über Lautsprecher angefertigter Mix – allerdings nur unter der Prämisse, dass beide nicht in der gleichen Tonregie (virtuell und real) erstellt wurden. Denn findet nun ein direkter Vergleich dieser beiden Verfahren statt, führt das Arbeiten in der realen Tonregie zu einem besseren Ergebnis. Dieses Argument ist vor allem damit zu begründen, dass man auf keine Messung angewiesen ist. So gut die Simulation eines Abhörraums auch funktioniert, so schwierig ist es, diesen mithilfe von Impulsantworten 100% exakt einzumessen. Die individuelle HRTF einzufangen, ist sowohl die große Stärke des Realiser als auch eine empfindliche Schwachstelle. Ohne Zweifel führt die Verwendung der eigenen Außenohr-Übertragungsfunktion zu einer erstaunlich realitätsnahen Wiedergabe. Allerdings können schon kleine Ungenauigkeiten große Auswirkung haben.

Bei der reinen Musikwiedergabe fallen diese nicht besonders ins Gewicht. Es macht Spaß, das räumliche Hören über einen Kopfhörer zu genießen.

Möchte man jedoch unter professionellen Gesichtspunkten auf höchstem Niveau damit arbeiten, können kleine Messfehler einen bedeutenden Unterschied ausmachen. So ist mir aufgefallen, dass speziell die Präsenz des Centers Probleme verursacht. Mir ist es in keiner meiner Mischungen gelungen, die Stimme über den Center perfekt wiederzugeben. Weicht die Simulation nur um 1 dB vom realen Raum ab, kann das letztendlich ausschlaggebend sein, ob der Gesang zu laut oder zu leise wahrgenommen wird. Mit dem LFE verhält es sich ähnlich. Aber da dessen Signale im Vergleich keine so hohe Relevanz aufweisen, fällt das nicht allzu sehr ins Gewicht. Außerdem ist mir aufgefallen, dass die Messung tiefe und hohe Frequenzen nicht exakt einfängt. So sind in vielen meiner Simulationen die oberen Frequenzen zu spitz und geben tiefe Anteile zu schwach wieder. Letztlich tritt in der Mischung eine Invertierung dieser Fehler auf; in meinem Fall war das Ergebnis zu bassig und klang dumpf. Da bei einer Mischung jedes Signal einzeln beurteilt wird, kann sich ein kleiner Fehler in der Simulation im Laufe des Mixvorgangs summieren und somit entscheidenden Einfluss nehmen.

Hat man jedoch eine sehr gute Messung und schon einige Erfahrungen, lassen sich mit dem Realiser durchaus überzeugende Ergebnisse erzielen. Meiner Meinung nach wird eine Mischung, die in einem virtuellen Abhörraum erzeugt wurde, nicht ganz das Niveau einer Lautsprecher-Mischung erreichen, kann aber durchaus zu einem äußerst ansprechenden Resultat führen.

Der Realiser ist für eine Vielzahl von Anwendungsgebieten eine überaus gute Lösung, beispielsweise um einen flexiblen Arbeitsplatz zu schaffen, das Arbeiten im Übertragungswagen und beim mobilen Recording zu erleichtern oder auch um Jungunternehmern eine praktische Alternative zum Tonstudio zu bieten. Ich halte es jedoch für sinnvoll, Ergebnisse, die mit dem Realiser erzeugt wurden, zur Kontrolle nochmals in einem guten Abhörraum gegenzuhören.

Zusammenfassend würde ich sagen, dass sich mit dem Smyth Realiser durchaus professionell arbeiten lässt und die somit erzielten Ergebnisse auch einer solchen Prüfung Stand halten. Mit den Qualitäten einer guten Tonregie kann der virtuelle Abhörraum allerdings nicht ganz mithalten. Er kann eine professionelle Arbeitsumgebung ergänzen und stellt auch zeitweise eine akzeptable Alternative dar, trotz allem lässt sich eine etablierte Regie nicht gänzlich ersetzen.

Literaturverzeichnis

Blauert, Jens (1974): *Räumliches Hören*. Stuttgart: S. Hirzel Verlag.

Dickreiter, Michael; Dittel, Volker; Hoeg, Wolfgang; Wöhr, Martin (2008): *Handbuch der Tonstudiotchnik*. 2 Bde. 7. völlig neu bearb. u. erw. Aufl., München: Saur.

Friesecke, Andreas (2007): *Die Audio-Enzyklopädie. Ein Nachschlagewerk für Ton-techniker*. München: Saur.

Görne, Thomas (2006): *Tontechnik*. München/Wien: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl.

Kaminski, Peter (2010): Smyth Research Realiser A8. Test aus *Proaudio.de*, Juni 2010. Online: <http://www.proaudio.de/de/tests/499-smyth-realiser-a8.html> <2012-07-02>.