

studio *m a g a z i n*



TEST: SMYTH REALISER A-8

TEST: REALSOUNDLAB CONEQ

TEST: EUPHONIX MC TRANSPORT

Ohrenbetörend

Fritz Fey
Fotos: Dieter Kahlen

Smyth Research SVS Realiser A-8



Die Vorstellung, einen kompletten Re-geraum mit einem Gewicht von geschätzten zweihundert Tonnen auf dem Kopf zu tragen, mag auf den ersten Blick absurd oder aber nach einer Aufgabe für ‚Superman‘ klingen, jedoch genau dazu ist man mit dem Realiser A-8 in der Lage – virtuell, versteht sich, denn nur so kann dieses Unterfangen auch bei schwächerer körperlicher Konstitution gelingen. Seit den frühen Tagen der Kunstkopftechnologie versuchen Wissenschaftler und Entwickler nach einem Weg, raumakustische Realität über einen Kopfhörer direkt in unsere Ohren zu übertragen und damit die perfekte Authentizität einer dreidimensionalen Abbildung realer Schallereignisse ohne den ‚Umweg‘ über einen Lautsprecher zu erreichen. Aktuelle Vertreter eines ‚Ablegers‘ dieses technologischen Ansatzes sind Produkte wie Beyerdynamic Headzone, das BRS System, entwi-

ckelt vom Institut für Rundfunktechnik, oder TheaterPhone von Lake Technologies beziehungsweise Dolby Headphone. Diese Systeme stehen im Wettbewerb um die bestmögliche Abbildung einer realen (Mehrkanal)Lautsprecher-Abhörsituation über Kopfhörer. Was alle diese Lösungen gemeinsam haben, ist die Herstellung eines algorithmischen oder aber real ‚aufgezeichneten‘ raumakustischen Modells mit generischen Eigenschaften, während Smyth Research erstmals das personalisierte Modell eines real existierenden Abhörums einsetzen konnte, denn die optimale Distanz- und Richtungswahrnehmung in einer gegebenen Abhörsituation, die akustischen Eigenschaften eines Lautsprechers und das Zusammenspiel des Lautsprechers mit dem Raum auf der Zeit- und Frequenzebene werden oft von kleinen anatomischen Abweichungen unserer Ohrmuschel nachhaltig beein-

flusst und verhindern so eine wirklich perfekte Illusion. Das Beste, was ich bislang auf diesem Gebiet zu hören bekommen hatte, liefert zweifelsfrei das BRS-System des IRT, doch auch dort geht man prinzipiell von der Arbeit mit einem allgemeingültigen Modell aus, allerdings auf der Basis umfangreicher statistischer Auswertungen, die Wahrnehmungsabweichungen auf ein sehr geringes Maß reduzieren. Die Vorstellung, durch einen individuellen Messvorgang an den eigenen Ohren zu einem perfekten Abbild einer Tonregie, eines Mischkinos oder eines Abhörums zu kommen, das ausdrücklich auf die persönliche ‚Höranatomie‘ abgestimmt ist und die einzigartige Signatur des gemessenen Raumes trägt, so wie der Realiser dies umsetzt, kann jemanden wie mich schon ins Schwärmen bringen.

Smyth Research, in Deutschland, Österreich und der Schweiz exklusiv durch Audio Import vertreten, hat mit dem Realiser A-8 ein Komplettpaket geschnürt, das nicht nur die Convolution Engine als autarke Hardware mit dem SVS Virtualisierungsalgorithmus beinhaltet, sondern auch die Messmikrofone nebst in das Gerät fest integrierter Messroutine, so dass jeder Anwender, vorausgesetzt er verfügt über eine Genehmigung des Hausherrn, jeden beliebigen Abhörraum in das System übertragen und fortan überall hin mitnehmen kann, mit Hilfe des Realisers 8 und eines bevorzugten Kopfhörers. Das klingt so undenkbar, dass man instinktiv eine Abwehrhaltung einnehmen möchte, aber es ist genauso wie ich es gerade geschrieben habe. Smyth Research wurde im Jahre 2004 von Stephen und Mike Smyth gegründet und verfügt heute über Niederlassungen in nordirischen Bangor und im kalifornischen Camarillo. Sehr schnell spezialisierte sich das Unternehmen auf die virtuelle Rekonstruktion real existierender Schallfelder mit dem Ergebnis eines Produktes, das die Möglichkeiten des Hörens um eine ganze Dimension erweitert und Arbeitsweisen auf vielen Ebenen vorstellbar werden lässt, an die man bislang im Traum nicht zu denken gewagt hätte.

Die Vorgeschichte zum Test

Chris Reichardt, Inhaber des Vertriebshauses Audio Import, rief mich kurz nach dem VDT Symposium in Hohenkammer an und



Das kleine vierzeilige LC-Display ermöglicht die Menü-Navigation über die Infrarot-Fernbedienung

de übernommen hatte. Da sich dieser Termin hervorragend mit einem Test kombinieren ließ, fanden wir sehr schnell ein geeignetes Datum. Eingeladen war ein sehr kleiner Kreis von HiFi- und Pro-Audio-Redakteuren, die abgesehen von meiner Wenigkeit durch Mike Smyth persönlich in die Thematik der SVS-Technologie (Smyth Virtual Surround) eingeführt wurden. Nach dem ersten Kennenlernen begannen wir mit der Installation des Realisers und der Integration in die Studioumgebung, die in erster Linie von der Bewältigung der Anschlusstechnik gekennzeichnet war, einen sauberen Weg von den Cinch-Ein- und Ausgängen des Realisers auf unser TT-Steckfeld herzustellen. Mit drei kleinen Symmetriereinheiten war die Aufgabe schnell gelöst, so dass wir ab-

sal-Player abspielen konnten. Was dabei herausgekommen ist, können Sie im späteren Verlauf des Beitrags in Erfahrung bringen, denn damit verknüpft war natürlich auch mein eigenes Hörerlebnis.

Grau ist alle Theorie

Um zu verstehen, auf welchen theoretischen Überlegungen das Konzept des Realisers basiert, sind einige Erläuterungen nötig. Möglicherweise wundert es Sie ja gar nicht, aber für die Wahrnehmung eines dreidimensionalen Schallfeldes sind nur zwei Audiosignale nötig, eines für jedes Ohr. Damit ist das ‚Wunder des Hörens‘ zwar nur unzureichend erklärt, aber mehr brauchen wir dazu ja tatsächlich nicht. Die binaurale Reproduktion von Schallereignissen muss also ‚lediglich‘ diese beiden Signale perfekt abliefern, um zum Beispiel die verblüffend realistische Darstellung von in definierter Distanz und Position aufgestellten Lautsprechern in einem Kopfhörer, mehr noch, alle Eigenschaften der Lautsprecher und das Zusammenspielen mit dem Raum abzubilden. Dazu sind alle Informationen über die Lautsprecher, den Raum und die Anatomie des Zuhörers erforderlich, denn alle drei beeinflussen das zu reproduzierende Schallfeld, bevor es gehört werden kann. Diese ‚Informationen‘ können in einer gemeinsamen Impulsantwort aller beeinflussenden Faktoren festgehalten werden. Geht ein impulsähnliches Signal von einem Lautsprecher aus, wird es von allen Begrenzungsflächen innerhalb des umgebenden Raums reflektiert, gebeugt und absorbiert. Dadurch entsteht ein mehr oder weniger langsam abklingendes, meist diffuses Schallfeld, dessen kombinierte Impulsantworten als Raum-Impulsantwort be-



Durch einen Klipp wird die Headtracker-Einheit auf dem Kopfbügel des Kopfhörers befestigt

fragte mich, ob wir in unserem Studio kurzfristig eine kleine Demonstrationsveranstaltung mit dem Realiser von Smyth Research einplanen könnten, dessen Vertrieb er gera-

wechselnd über Lautsprecher und Kopfhörer abhören, die ausgesendeten Testsignale über die Lautsprecher wiedergeben und Surround-Programme mit unserem Univer-

zeichnet werden. In ähnlicher Weise erfolgt auch am Kopf und Außenohr des Zuhörers eine Filterwirkung, allgemein bekannt als kopfbezogene Impulsantwort oder kopfbezogene Übertragungsfunktion (HRTF = Head Related Transfer Function). Ein aus einem

sen wird, kombiniert sich für jeden Lautsprecher zur binauralen Raum-Impulsantwort und beinhaltet alle Informationen, die notwendig sind, um das reale Schallfeld mittels Kopfhörer abzubilden, vorausgesetzt – und dies ist eine der Besonderheiten des



Die Headtracker-Einheit des Kopfhörers wird im USB-Slot des Prozessors aufgeladen

Lautsprecher kommendes Signal, das gleichermaßen durch den Raum und den Zuhörer ‚modifiziert‘ und im Gehörgang gemes-

SVS-Systems – man korrigiert auch den Kopfhörer im aufgesetzten Zustand und passt ihn damit dem Außenohr des Zuhörers an. Während der binauralen Reproduktion wird die binaurale Raum-Impulsantwort mit jeder Lautsprecherquelle gefaltet und die gefalteten Signale aller virtuellen Lautsprecher erfahren eine Summierung auf zwei Kanäle, die dann über den Kopfhörer wiedergegeben werden. Die Grundlage für eine perfekte Illusion ist eine individualisierte HRTF, die aber

von den meisten kommerziell verfügbaren Systemen durch eine generalisierte HRTF ersetzt wird, da die entsprechende Messtech-

nik nicht integriert und auch als zu aufwändig erachtet wird. Hier aber liegt das Geheimnis einer überzeugenden Authentizität, im Folgenden durch das Kürzel PRIR (Personalized Room Impulse Response oder übersetzt: Personalisierte Raum-Impulsantwort) gekennzeichnet. PRIR ist ein wichtiger Bestandteil als in den Kern des SVS-Algorithmus integrierte Messroutine. Bis zu acht Lautsprecher-Quellen können damit erfasst und als Datensatz auf eine Speicherkarte geschrieben werden. Dynamische Kopfbewegungen oder -drehungen werden mittels eines einfachen optischen Headtracking-Systems kompensiert, so dass die virtuellen Schallquellen im Bereich von etwa 60 Grad wie festgenagelt an ihrer Position verharren. Dies unterstützt die Illusion von real existierenden Lautsprechern für mein Gefühl in großem Maße. Die SVS-Faltungsmaschine läuft auf einem einzigen Fließkomma-DSP und erfasst einen Quasi-Nachhallzeitbereich von 800 Millisekunden für acht Vollbereichslautsprecher in beliebiger Position, die aktuelle Formatpraxis richtet sich eher auf ein 5.1 System mit fünf Lautsprechern und einem Subwoofer, und war auch Grundlage bei der Vorführung des Systems in unserem Studio.

Wenn es eine kleine Firma, beseelt von waschechtem Perfektionismus, in nur 15 Jahren schafft, den Etablierten der Branche zu zeigen, dass das Thema Mikrofone durchaus noch nicht zu Ende gedacht ist und sich in kurzer Zeit vom Nobody zur Referenz entwickelt, dann ist das eine Tatsache, auf die wir zu Recht stolz sind...

Wir nehmen dies jedoch nicht zum Anlass uns auf unseren Lorbeeren auszuruhen. Unser Ziel ist es, auch in der Zukunft, die besten Mikrofone der Welt zu bauen. Ob uns das gelingt, fragen Sie am besten diejenigen, die es wissen müssen:

Unsere Kunden!



1995-2010 15 Jahre Referenzklasse

Systemdetails

Zur Standardausstattung des Realisers gehören neben dem eigentlichen Prozessor die Messmikrofone, die mittels Schaumpolster in den Gehörgang eingesetzt werden, das drahtlose, optische Headtracking mit Sender und Empfänger, das über eine USB-Buchse am Prozessor geladen werden kann, zwei Steckernetzteile, diverse Verbindungskabel, eine Infrarot-Fernbedienung und auf Wunsch auch ein Stax-Kopfhörer SR-202 inklusive Verstärkereinheit. An der Prozessoreinheit befinden sich so gut wie gar keine Bedienungselemente, denn die Steuerung erfolgt in erster Linie durch die Fernbedienung, ein in Studiokreisen nicht gerade häufig eingesetztes User-Interface. Im Verlauf des Messvorgangs ist ein intensiver Einsatz der Fernbedienung vonnöten, im späteren Betrieb wird sie fast überhaupt nicht mehr gebraucht. Die Hardware-Front ist von



Das Gegenstück für den Headtracker wird sinnvollerweise mittig auf dem Center-Lautsprecher platziert

einem blauen, hinterleuchteten LC-Display gekennzeichnet, dass mit vier Zeilen die interne Menüstruktur des Systems abbildet. In Form eines LED-Kranzes werden die aktiven virtuellen Kanäle dargestellt. Zur Speicherung kann eine SD-Karte in den auf der Front vorhandenen Slot eingesetzt werden, so dass theoretisch beliebige viele PRIR-Datensätze archiviert werden können, je nachdem, wie fleißig man bei der Konservierung von Abhörräumen sein möchte oder wie vie-



Mit der Infrarot-Fernbedienung werden alle Funktionen des Realisers gesteuert

le Kollegen mit einem oder mehreren Systemen arbeiten. Auf der Rückseite findet man zweimal acht Cinch-Buchsen mit den erforderlichen Ein- und Ausgängen, dazu kommen Kopfhörerausgänge und zwei Subbass-Ausgänge für taktile Übertragungssysteme (Shaker), um den Realismus mit einem Ersatz für das fehlende Körperempfinden bei tiefen Frequenzen auf die Spitze zu treiben. Das Headtracking-System besteht aus einem optischen Sender und Empfänger. Der wiederaufladbare Sender wird am Kopfbügel des Kopfhörers befestigt, der Empfänger sinnvollerweise auf dem Center-Lautsprecher oder in der Mitte darüber angebracht. Ein LED-Band gibt für Referenzzwecke die Drehposition des Kopfes bei aufgesetztem Kopfhörer wieder. Die kleinen In-Ear-Messmikrofone (HTM-1) werden mit Schaumpolstern in den Gehörgang eingesetzt und liegen dem Paket in verschiedenen Größen bei. Sie können aus Gründen der Hygiene gewaschen und wiederverwendet werden,

schließlich möchte man mit einem System auch mehrere Personen mit dem gleichen Hörerlebnis versorgen, einem der aus professioneller Sicht besonderen Vorteile des Systems, auf die ich noch genauer eingehen werde. Optional ist für den Realiser A-8 eine ‚Meterbridge‘ verfügbar, die den Eingangspegel zum Realiser auf allen acht Kanälen anzeigt, ebenso wie die Korrelation von sechs Signalkanälen auf separaten LED-Instrumenten.

Das Messverfahren

Natürlich möchte ich an dieser Stelle nicht die 84 Seiten umfassende Bedienungsanleitung zitieren, sondern lediglich die wesentlichen Arbeitsschritte erläutern. Der Messvorgang dauert nur wenige Minuten und bedarf in einigen Punkten einer sorgfältigen Präzision zur Erzielung optimaler Ergebnisse, davon ausgehend, dass wir es, wie im Falle unserer 5.1 Regie, mit einer gewissenhaft eingemessenen und eingepegelten Abhöranlage zu tun haben. Im ersten Schritt wird ein Pegelcheck durchgeführt, der unter anderem sicherstellen soll, dass der Nutzpegel ausreichend großen Abstand zum Störpegel für verlässliche Messergebnisse hat. Die Messmikrofone werden an den Prozessor angeschlossen und fachgerecht in den Gehörgang des Probanden eingesetzt, und zwar so, dass sie möglichst ‚gerade‘ im Ohrkanal sitzen. Im zweiten Durchgang erfolgt die eigentliche Aufnahme der Raumimpulsantworten. Zu diesem Zweck werden Vollbereichssweeps über die einzelnen Lautsprecher inklusive Subwoofer eingespielt. Automatisch wird der Hörer, an dessen Ohren die Messung individuell vorgenommen wird, vom Testgenerator aufgefordert, während der Einspielung der Messtöne seinen Kopf präzise in verschiedene Richtungen der Frontlautsprecher zu bringen (Look Center, Look Left, Look Right). Der Messtonpegel wird dabei automatisch so abgestimmt, dass bei der Interpolation aller denkbaren Zwischenpositionen mittels Headtracking der Eindruck einer realen Kopfbewegung mit damit einhergehenden Pegelveränderungen beziehungsweise einer angepassten Hörempfindlichkeit entstehen kann. Jeder Lautsprecher wird dabei als binaurale Raumimpulsantwort mit raumakustischer Signatur in der realen Abhörumgebung aufgezeichnet. Ist das Abhörsystem korrekt aufgestellt, ergeben sich Aufnahmeorientierungen von -30, 0 und +30 Grad, der Bereich, der auch vom

Headtracker erfasst werden kann. Der endgültige abspeicherbare Datensatz besteht aus mehreren, von der interauralen Laufzeit (dem Abstand zwischen den Ohren) zunächst befreiten Raum-Impulsantworten, für acht Lautsprecher mit jeweils drei Blickrichtungen. Damit ist die PRIR-Messung, die für ein 5.1 System nicht mehr als fünf Minuten dauert, abgeschlossen. Im dritten und letzten Schritt erfolgt die korrektive Anpassung des Kopfhörers bei weiterhin in gleicher Ohrposition eingesetzten Messmikrofonen. Dazu wird ein Sweep auf beiden Kopfhörerkanälen ausgegeben. Das Resultat ist eine Filter-Korrekturkurve, die die individuelle Form des Außenohrs und seine Anpassung an den Kopfhörer berücksichtigt. Die Ausprägung der Filterkurve wird vor allem durch den verwendeten Kopfhörer bestimmt. In-Ear-Kopfhörer, die wie die Mikrofone direkt im Gehörgang sitzen, werden einen geringen bis gar keinen Filteraufwand erfordern. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass der PRIR-Datensatz und die individuelle Kopfhöreranpassung separat behandelt werden, so dass eine Abstimmung auf einen anderen Kopfhörer keine Neuaufnahme der PRIR-Daten erfordert und auch nachträglich außerhalb des gemessenen Raumes erfolgen kann. Da jede PRIR-Messung die Daten für einen Lautsprecher in jeweils einer der drei erforderlichen Blickrichtungen beinhaltet, können zur Realisierung des Headtracking neue Daten mit den drei vorhandenen Datensätzen interpoliert werden, die eine ,oh-

renscheinlich' feste Position der virtuellen Schallquellen im Bereich von +/-30 Grad simulieren. Nach dem Interpolationsvorgang wird die interaurale Laufzeit für jedes PRIR-Lautsprecherpaar (z. B. Links/Center, Rechts/Center, Links/Rechts) auf Sub-Sample-Basis neu kalkuliert und eingefügt, bevor die Faltung mit dem Audiosignal am Eingang erfolgt. Der Headtracker wird auf diese Weise mit einer Auflösung von 0.25 Grad ausgestattet und folgt auch schnellen, abrupten Bewegungen, die in der Praxis durchaus vorkommen können. Außerhalb des Headtracking-Bereichs kann das System in fließendem Übergang wechseln, so dass dann die Position des Centers von einer statischen frontalen Position, die der realen Situation im Studio entspricht, in die Position der aktuellen Blickrichtung umschaltet, zum Beispiel bei der Arbeit an den Geräten eines Backracks, bei der man sicher lieber die Frontlautsprecher vor der Nase haben möchte, anstatt wie in der realen Situation die Frontlautsprecher von hinten hört. So wird aus der Bereichseinschränkung des Headtrackers sogar noch ein positiver Gesichtspunkt abgeleitet. Alternativ kann das statische Image an der Grenze des Headtracking-Bereichs auch eingefroren werden und kehrt in den dynamischen Headtracking-Betrieb erst wieder zurück, wenn sich der Headtracker im Empfangsbereich befindet. In der Übungsphase mit dem Headtracker kann es auch sinnvoll sein, das Signal außerhalb des Headtracking-Bereichs stumm-



Das Stax-Kopfhörerset kann optional zusammen mit dem Realiser als Komplettpaket erworben werden



Dynamik satt

Schon ohne Vordämpfung verträgt das NT2-A klaglos Schalldrücke bis 147 dB: Schlagfelloabnahme von Rocksnares oder Bassdrums, Nahmikrofonierung von Gitarren- und Bassamps oder Blechbläsern – alles kein Problem. Da das NT2-A zudem extrem rauscharm arbeitet, gelingen Aufnahmen von ausgesprochen leisen Instrumenten gleichermaßen überzeugend. Und von der subtilen, stets als „musikalisch“ empfundenen Präsenzhebung des NT2-A profitieren insbesondere Gesangsstimmen. Nehmen Sie das NT2-A einfach mal in die Hand: 860 g robuste Technik vom Feinsten, und mit der gebotenen Sorgfalt bedient, eigentlich unzerstörbar.

Ansonsten gilt wie gewohnt: Registrierte Anwender haben 10 Jahre Garantie – ohne Wenn und Aber!



zuschalten. Auf diese Weise lernt man schneller, wie weit der Empfang des Headtrackers reicht. Um eine Überprüfung der Virtualisierung des Raums vornehmen zu können, müssen die Lautsprecher abgeschaltet sein, wenn

re Anpassungen vorzunehmen, um ein bis ins letzte Detail so empfundenen, naturgetreues Abbild eines Regieraums zu erzeugen. Zur tonalen Anpassung steht ein 30ban-diger EQ mit überlappenden Frequenzberei-



Die Verstärkereinheit SRM-252 II für den Betrieb des Stax-Kopfhörers

der Kopfhörer aufgesetzt wird. Da gerade bei offenen Kopfhörern eine Störung des Eindrucks unvermeidbar wäre, hat der Hersteller einen Neigungsdetektor über das Headtracking in sein System integriert, der die Lautsprecher im richtigen Moment ein- oder ausschaltet. Nimmt man den Kopfhörer ab, werden die Lautsprecher durch die Neigung des Kopfhörers wieder eingeschaltet. Dies erfolgt natürlich nur dann, wenn sowohl die Ein- als auch die Ausgänge des Realisers in den Abhörweg integriert sind, da nur dann die Eingangssignale wahlweise zu den Lautsprechern durchgeschaltet werden können. Auf diese Weise können auch einzelne Lautsprecher selektiv in realer und virtueller Darstellung kontrolliert werden. Um die Personalisierung oder den individuellen Höreindruck im unmittelbaren Vergleich mit den realen Lautsprechern noch weitergehend zu optimieren, stehen zusätzlich manuelle Hilfsmittel zur Verfügung, die jeden virtuellen Lautsprecher hinsichtlich Pegel, Laufzeit, Elevation und Kopfhörer-Korrekturverzerrung in den Zugriff stellen. Wie unsere Erfahrung zeigte, ist dies nur dann erforderlich, wenn eine Restunsicherheit bei kritischen EQ-Einstellungen bleiben sollte, die sich ohnehin nur dann einstellt, wenn man die reale und virtuelle Abhör-situation unmittelbar miteinander vergleichen kann. Es ist aber durchaus sinnvoll, weite-

chen im Abstand von 500 Hz zur Verfügung. Mit Hilfe der Ausgabe eines Rauschsignals können Lautsprecheroriginal und Kopfhörervirtualisierung nun empfohlenerweise in mehreren Durchgängen per Gehör angepasst werden. Wichtig hierbei ist der gedankliche Ansatz, dass alleine die Neigung des Kopfes und damit der Ohren bereits erhebliche Färbungstendenzen bei realen Lautsprechern auslösen, so dass man sich sehr viel Zeit nehmen muss, eine manuelle Korrektur vorzunehmen, die ein besseres Ergebnis als die automatische Entzerrung hervorbringt. Ich habe eine solche Anpassung nicht probiert, bin mir allerdings sicher, dass die Ohren sich hier sehr schnell täuschen oder verwirren lassen. Aber gut, dass auch eine solche Funktion für akribische Ansätze zur Verfügung steht. Ein weiterer interessanter Denkanlass ist das Multiplizieren von PRIR-Datensätzen für Lautsprecher, die in der erforderlichen Zahl zum Aufbau eines virtuellen Mehrkanalsystems gar nicht zur Verfügung stehen. Durch die Menüsteuerung lassen sich einzelne Lautsprecher oder Lautsprecherpaare, die messtechnisch erfasst wurden, als virtuelle Kopie in die korrekte Position eines gewünschten Mehrkanalsystems rücken, allerdings mit der Einschränkung, dass die Raum-Impulsantwort nicht real in dieser Position erfasst wurde und daher die Signatur der gemessenen Ori-



Zur besseren Handhabung trägt man die Verteilerbox für die Messmikrofone als Orden um den Hals

ginalposition trägt. Man kann im Verlauf der Messung jedoch sukzessive den/die real vorhandenen Lautsprecher in der Position der Mehrkanalanordnung aufstellen, um auch die Raum-Impulsantwort der Realität anzupassen. Dies kann vorteilhaft, aber je nach Raum auch von Nachteil sein. Die Entscheidung über eine optimale Vorgehensweise kann nur in Verbindung mit dem vorhandenen Raum korrekt getroffen beziehungsweise durch eine gehörmäßige Beurteilung verifiziert werden. Die Beschreibung der genauen Vorgehensweise führt hier zu weit, ist aber in der Bedienungsanleitung exakt beschrieben. Die Komplexität der in diesem Abschnitt beschriebenen Möglichkeiten verwischt etwas den Eindruck der sehr einfachen Vorgehensweise bei der ‚Aufnahme‘ eines realen Raums und seiner Lautsprecher. Es ist wirklich simpel, innerhalb weniger Minuten zu einem Ergebnis zu kommen, das Sie sprichwörtlich umwirft. Es stecken noch weitere manuelle Korrekturmöglichkeiten im Realiser, die nur in ganz bestimmten Situationen sinnvoll werden, zum Beispiel die Korrektur der Lautsprecherwinkel, sollte man die Lautsprecher nicht sehen können, wie zum Beispiel in einem Mischkino, in dem sich die Frontkanäle hinter einer perforierten Leinwand befinden.

Praxis und Hörerlebnis

Es war natürlich ein besonderer Vorteil, mit Mike Smyth zum Testtermin einen absolut versierten Kenner des Systems zur Seite zu haben, so dass wir nach der Installa-



Der Realiser A-8 mit Display, Kanalzeige und frontseitiger Anschlusschnik

tion sofort mit einem Messdurchgang beginnen konnten. Wir hatten das System so eingebunden, dass auch der Neigungsdetektor zum Einsatz kommen konnte. Also schalteten sich die Lautsprecher bei abgenommenem Kopfhörer automatisch ein und bei aufgesetztem Kopfhörer wieder ab. Der korrekte Einsatz der Messmikrofone und die Messprozedur selbst erzeugte bei mir ein wenig die Atmosphäre einer ‚ärztlichen Untersuchung‘, denn die genaue Kopfdrehung nach Aufforderung des Testgenerators erfordert eine ziemliche Konzentration und ‚Andacht‘. Schließlich geht es darum, ein möglichst optimales Ergebnis zu erzielen, das von der Präzision der Blickrichtung und Stabilität der Kopfhaltung abhängig ist. Die erste Gruppe von Messtönen wird auf dem Center-Lautsprecher ausgegeben und man ist angehalten, seinen Kopf genau auf diesen Kanal auszurichten. Hilfe leistet dabei das Display der Headtracking-Einheit, die in unserem Fall exakt auf dem Center platziert wurde. Es ist wichtig, die exakte Position nicht mit den Augen zu korrigieren, sondern wirklich durch die Ausrichtung der Nasenspitze. Das Display des Headtrackers lässt dabei seine beiden mittleren LEDs leuchten. Darauf folgt die Messtonausgabe auf dem linken Frontlautsprecher, auch hier mit der gleichen Maßgabe der präzisen Kopfausrichtung, bei der wiederum das HT-Display durch Leuchten der linken, äußeren LED Unterstützung gibt. Dann folgt der rechte Lautsprecher in gleicher Weise und der erste Teil der Messung ist abgeschlossen. Nun noch die Kopfhöranpassungsmessung und fertig. Das darauf folgende erste Hören eines Surround-Programms hat mich tief beeindruckt. Die Virtualisierung ist so authentisch und echt, dass ich mehrere Ma-

le die Kopfhöreremuscheln abheben musste, um mich zu vergewissern, wirklich den Kopfhörer zu hören. Die Richtungs- und Distanzwahrnehmung gelingt perfekt, der Center steht klar im richtigen Abstand vor mir und auch die Surroundkanäle werden in der richtigen Entfernung abgebildet. Unterstützt wird dieser Eindruck natürlich durch das Headtracking, denn auch bei Drehung des Kopfes innerhalb der Grenzen der beiden (realen) Frontlautsprecher bleiben alle virtuellen Lautsprecher stabil in ihrer Position. Interessant ist dabei, dass sich dank der Interpolation auch der Eindruck einer Pegelerhöhung im linken Surround-Lautsprecher einstellt, wenn man den Kopf in Richtung des linken Frontlautsprechers bewegt. Da sich das Ohr dabei stärker auf den linken Surroundlautsprecher richtet, wird es auch in der Realität für diesen Surroundkanal empfindlicher. Beim Solo-Hören beider Surround-Lautsprecher stellte sich bei mittig positionierten Signalen ein Vorne-Ortungseffekt ein, den ich zunächst einem Mangel der Virtualisierung zuordnete. Deshalb war ich umso mehr verblüfft, dass sich der gleiche Effekt auch beim Hören über die realen Lautsprecher einstellte. Also selbst psychoakustische Phänomene, die man normalerweise nicht bewusst wahrnehmen würde, werden vom System in den Kopfhörern exakt abgebildet. Schaltet man einzelne Kanäle auf Solo, hört man tatsächlich den Lautsprecher an der präzise richtigen Stelle und kann sogar sein Abstrahlverhalten genau ausmachen. Zu aller Verwunderung adaptierte unser virtuelles Abbild das im Vergleich zu den Lautsprechern bessere Impulsverhalten des Kopfhörers, so dass die Virtualisierung das Original in dieser Hinsicht sogar noch übertrumpfen konnte. Im Bereich der To-

nalität und Klangfarbe kann man von einer nahezu perfekten Abbildung sprechen, mit einer für meinen Geschmack leichten Tendenz zu stärkeren oberen Mitten und Höhen, die der Stax-Kopfhörer als Charaktereigenschaft mitbringt. Hier wäre zum Beispiel ein Ansatzpunkt für eine kleine manuelle Korrektur mittels des in den Realiser integrierten 30-Band-Entzerrers gewesen. Allerdings waren die Unterschiede nicht so ausgeprägt, dass man sie ohne direkten Vergleich zum Original noch hätte ausmachen können, zumal das Hören über Lautsprecher immer von einer kopfstellungsabhängigen Färbung in diesem Frequenzbereich gekennzeichnet ist. Es war in der kleinen Hörergruppe natürlich interessant zu erfahren, wie man mit den Ohren eines anderen hören würde. Also machten wir einen kleinen Test mit den Center-Lautsprecher und dessen Virtualisierung. Ich hörte ein gespeichertes Preset von einem anderen der anwesenden Hörer und konnte sofort mein eigenes Preset erkennen. Die Abbildung des Lautsprechers war mit meinem Preset sofort ‚richtig‘, während das fremde Preset merkwürdig schmal und gefärbt klang. Den anderen Hörern unserer kleinen Testgruppe ging es ähnlich, was ich als starkes Argument für das Personalisieren von Raumimpulsantworten anführen möchte. Es gibt deutliche hörbare Unterschiede von Hörer zu Hörer, obwohl wir alle das virtuelle Abbild des gleichen Raums und der gleichen Abhöranlage vor der Nase hatten. Immer wieder gab es Verwirrungen und ungläubige Gesichter während des Testhörens. Wir alle waren wirklich nie sicher, ob wir gerade die Lautsprecher oder die Kopfhörer hörten, begleitet von prüfendem Absetzen der Kopfhörer, ohne dass der Neigungsde-

tektor ansprach. Ein wenig fühlte ich mich dabei an die Sache mit dem Licht im Kühlschrank erinnert. Ist es wirklich ausgeschaltet, wenn man die Tür zumacht? In einem Fall ging das bei mir sogar so weit, dass ich Mike Smyth bat, zur Seite zu gehen, da er mit seinem Körper den rechten Surround-Lautsprecher abdeckte, obwohl ich gerade die Virtualisierung hörte und es völlig gleichgültig war, wer gerade vor welchen Lautsprecher stand. Mit anderen Worten, die Illusion ist so perfekt und überzeugend, dass man keinen Unterschied zwischen Lautsprecher- und Kopfhörerübertragung feststellen kann. Nur das genauere analytischere Hören deckte bestimmte Phänomene auf, die ich zuvor schon beschrieben habe.

Sehen und hören

Wir wissen alle, dass unsere Augen mithören und wir keineswegs so sichere Kandidaten in der Beurteilung eines Hörerlebnisses sind. Die Distanz- und Richtungswahrnehmung ist besonders dann sehr präzise, wenn wir weiterhin die (dann allerdings abgeschalteten) Lautsprecher sehen. Wir können das akustische und das visuelle Ereignis besser zuordnen. Ich habe mich aus diesem Grund auch mal um 180 Grad gedreht, um zu erfahren, wie die Distanz- und Positionswahrnehmung ausfällt, wenn man die Lautsprecher nicht mehr sieht. In der Tat sucht man instinktiv nach einem optischen Referenzpunkt, um die virtuellen Lautsprecher weiterhin in der gleichen Position zu hören. Mit anderen Worten, man muss üben, den Raum zu hören, wenn man ihn nicht mehr sieht. Der Hersteller macht zu diesem Aspekt sogar etwas merkwürdig anmutende Vorschläge, zum Training Pappschachteln in die erwartete virtuelle Lautsprecherposition zu stellen, damit das Auge einen Bezugspunkt findet, denn in der Realität verbindet sich das Erkennen einer Schallquelle fast immer mit dem dazugehörigen optischen Ereignis. Langzeitaussagen kann ich zu diesem Thema nach

einer Tagessitzung natürlich nicht machen, aber ich bin überzeugt, dass man nach einer gewissen Übungs- und Gewöhnungsphase keine optische Hilfe mehr braucht.

Gedanken zur Anwendung

Wenn eine Virtualisierung so perfekt gelingt, kann sie sogar Vorteile gegenüber realen Lautsprechern für sich verbuchen. Im Sinne des aktuellen Zeitgeistes stehen die Kosten an erster Stelle. Der virtuelle Raum ist definitiv preisgünstiger als ein guter realer Raum mit Lautsprecherausstattung in Surround. Allerdings erfordert der Realiser A-8 ein reales Vorbild für seine Virtualisierung, das heißt, sie müssen das Einverständnis des Hausherrn eines guten Abhörzimmers einholen, um diesen Raum für Ihre Arbeit zukünftig nutzen zu können. Im Prinzip kann das natürlich jede A-Regie eines Topstudios sein, wenn man Sie dort fünf Minuten alleine lässt. Zum ersten Mal wird damit auch der Aspekt des ‚Stehens‘ von Raumakustik und Lautsprechern real, ein Aspekt dieser Technologie, der noch als weißer Fleck auf der Land-

gedankliche, urheberrechtliche Ansatz erst einmal vom Tisch, kann man sich ausrechnen, wie wertvoll ein solches System für eine erfolgreiche Arbeit werden kann. Jedoch steht der Teilaspekt von Besitzverhältnissen nicht im Focus der Anwendung im professionellen Bereich. Dort finden sich vielmehr starke Argumente für die Duplizierung eines vorhandenen Abhör- oder Regieraums, den man überall hin mitnehmen kann, zum Beispiel zu einem Live-Mitschnitt. Ist es nicht ein fantastischer Gedanke, die eigene Regie zum Schallereignis tragen zu können? Die Vielseitigkeit einer Virtualisierung drückt sich auch in ihrer Wandelbarkeit aus: Von Mono bis 7.1 werden alle Formate trag- und übertragbar. Mehrere Toningenieurere können gleichzeitig wo gleichzeitig in der gleichen Regie im Sweetspot arbeiten. Auch der Schallschutz ist ein wichtiges Kriterium, denn sie können im Extremfall selbst in ihrer Privatwohnung nachts um drei bei beliebiger Lautstärke am Rechner mischen, und zwar in Ihrer Regie, die sie wie ihre Westentasche kennen. Denken Sie auch an einen Cen-



Die komplette, im Lieferumfang enthaltene Komponenten- und Zubehörsammlung, hier inklusive Stax-Kopfhörerset

karte bezeichnet werden kann. Es gibt alternativ den Ausweg, ein Werk-Pre-set mit generischen Eigenschaften zu nutzen, jedoch liegt die Stärke des Systems gerade in der Personalisierung zur Erzeugung einer wirklich perfekten Illusion. Ist dieser

ter-Lautsprecher, der wirklich in der idealen Position stehen kann, nicht hinter einer Leinwand, nicht vor einer Regiescheibe und nicht ober- oder unterhalb eines TV-Monitors. Ein weiterer Aspekt ist der ‚dynamische Sweetspot‘, eigentlich eine Ein-



Die Anschluss technik ist im RCA(Cinch)-Format ausgeführt – eine kleine Hürde für die professionelle Anschluss technik, die man zugunsten der Kompaktheit des Gehäuses in Kauf nehmen muss

schränkung des Headtracking, aber in vielen Fällen sehr hilfreich, denn Geräte sind nicht immer in Positionen ins Rack eingebaut, in denen man mit realen Lautsprechern optimal hören und beurteilen könnte. Letztlich bietet sich auch die etwas gruselig anmutende Vision einer Großraum-Mischregie, in der zwanzig Leute an jeweils einer Workstation sitzen und an verschiedenen Projekten Mischarbeit in Surround leisten, alle im Sweetspot des gleichen Regieraum-Vorbildes. Denken Sie auch an die Zusammenarbeit mit Stamm-Musikern oder Produzenten: Mit dem Kauf eines Realisers und einer fünfminütigen Messprozedur können sie beliebig viele Mitarbeiter oder Kunden in die Lage versetzen, Produktionsabnahmen oder sogar Aufnahmearbeiten in der gleichen virtuellen Regie abzuwickeln, denn die Latenz des Systems ist so kurz, dass man bei einer Live-Einspielung keine Behinderung in Kauf nehmen müsste. Dabei wäre es ganz gleich, wo sich derjenige gerade befindet, notfalls auch auf der Wagentoilette eines indischen Nahverkehrszuges. Die Möglichkeiten sind schier unbegrenzt, auf einer Qualitätsstufe der Authentizität, die einer kritischen Betrachtung keinen Angriffspunkt liefert. Insofern kann man tatsächlich von einem neuen Zeitalter des professionellen und natürlich auch des Genusshörens sprechen.

Fazit

Mit dem Realiser A-8 System bietet Smyth Research eine Technologie an, die nach meiner Einschätzung weitreichenden Einfluss auf Arbeitsabläufe und -möglichkeiten in

der Produktion haben wird. Vielleicht werden Sie dieser Sichtweise erst nach einem eigenen Hörversuch folgen können, da der Kopfhörer als Werkzeug im Produktionsablauf nur an ganz bestimmten Stellen den Status des Unverzichtbaren genießt. Wir sprechen hier aber von einer nach heutigem Kenntnisstand perfekten Virtualisierung eines Regieriums und seiner Lautsprecher mit allen im besten Fall lieb gewonnenen Eigenschaften, die den Kopfhörer als Teil dieser Möglichkeit in ein ganz anderes Licht setzen. Diskussion und Etablierung von Mehrkanalformaten bekommen auf diese Weise sowohl für den professionellen als auch privaten Anwender ein völlig andere Dimension. Aktuellen Entwicklungen im Bereich der dreidimensionalen Darstellung von Audioprogrammen leistet das System insofern Vorschub, dass dank einer Synchronisation zweier oder mehrerer Einheiten auch deutlich mehr als acht Kanäle bedient werden können, zum Beispiel zur Unterstützung der Aurophonie in einem 12.1 Abhörumfeld mit horizontalen und vertikalen Richtungsinformationen, die der Realiser imstande zu reproduzieren ist, wahlweise durch reales Messen oder manuelles Editieren von Schalleinfallswinkeln. Es ist nicht einfach, nach einem solchen Hörerlebnis seine ungezügelt Euphorie zu bremsen. Als Redakteur läuft man schnell Gefahr, sein Glaubwürdigkeitskonto zu überziehen. Das wäre mir in diesem Fall sogar egal, denn die Virtualisierung dieser Qualitätsstufe hat mich komplett aus den Socken gehauen, genau wie alle anderen Teilnehmer unserer ‚konspirativen‘ Demonstrati-

onsveranstaltung. Ein Bonbon habe ich mir noch für den Schluss vorbehalten, nämlich den Preis, den Sie nach der Lektüre dieses Beitrags wahrscheinlich irgendwo in himmlischen Sphären vermuten werden. So virtuell das System auch sein mag, klingt sein Preis sehr bodenständig. Für 2.490 Euro inklusive Mehrwertsteuer erhalten sie das komplette System mit DSP-Einheit, Headtracker und Messmikrofonen samt Messroutine, um die wichtigsten Bestandteile zu nennen. In der Kombination mit dem Stax-Kopfhörer inklusive Verstärker ruft Audio Import 3.195 Euro auf. Der Aufschlag dürfte in etwa dem regulären Marktpreis dieses Kopfhörersystems entsprechen. Natürlich ist der Realiser mit seiner komplexen Algorithmik nur so gut wie der eingesetzte Kopfhörer, weshalb nur Spitzenmodelle der einschlägigen Kopfhörerhersteller in Betracht zu ziehen sind. Die individuelle Wahl des Kopfhörers bleibt jedoch eine Frage des persönlichen Geschmacks. Die Lizenzierung der Technologie könnte uns eines Tages Spaziergänger mit einem Surround-Abhörumfeld auf dem Kopf beschern, ein Umstand, der das Bemühen um Produktionsqualität wieder eine ganze Ecke erstrebenswerter macht. Was soll ich sagen? Ich ziehe meinen Hut und verneige mich tief beeindruckt. Es freut mich, dass ich so frühzeitig nach der Vertriebsübernahme durch Audio Import eine exklusive Story über eine Technologie veröffentlichten konnte, die das Zeug hat, die Audiowelt zu verändern...