



Abb 1: Auf der Rückseite bietet der KH-120 D diverse Stellschalter für EQ-Einstellungen (oben), Dreh- schalter für die Verzögerung (unten) sowie ein „Mäuseklavier“ mit kleinen Kippschaltern für zusätzliche Funktionen wie die einstellbare LED und den Ground Lift (Quelle: Neumann)

NEUMANN RELOADED

Kompakter Nahfeld Studiomonitor KH-120 D

Von Fabian Reimann

Der internationale Markt für Studiemonitore im High-End-Segment wird von handverlesenen Herstellern bestimmt – einer davon ist Neumann/Berlin. Dieser traditionsreiche Firmenname findet sich seit 2010 auf den Produkten der Neumann KH-Line wieder, infolge der Integration von Klein+Hummel im Jahre 2005 in die Sennheiser GmbH. Die Neuauflage des Studiomonitors KH-120 in der D-Variante wurde uns für diese Ausgabe zum Test gestellt, nachdem sie schon 2010 bei der Auslieferung der Analogvariante des KH-120 angekündigt wurde. Das „D“ des neuen Modells steht für „digital“ und deutet somit einen erweiterten Funktionsumfang an, der für Studios immer mehr an Bedeutung gewinnt. Ein Test nach den bei uns üblichen Kriterien mit mechanischer Begutachtung, umfangreichen Messungen und abschließendem Hörtest widmet sich dem D-Modell in gewohnt ausführlicher Weise.

Ein Blick auf die Gehäuserückseite des KH-120 D (Abb. 1) offenbart sogleich die digitalen BNC-Eingänge, die den Anschluss von S/PDIF- oder AES/EBU-Signalen erlauben. Über die zweite BNC-Buchse kann das Signal bequem auf einen zweiten Lautsprecher (oder weitere Exemplare) durchgeschleift werden. Ein kleiner Drehregler links neben den Buchsen erlaubt die Wahl des korrekten Audiokanals im digitalen Signal, sodass beliebig viele Lautsprecher aus derselben Quelle gespeist werden können. Nicht möglich ist es jedoch, ein analoges Signal per XLR anzulegen und Selbiges aus den digitalen Ausgängen abzugreifen – der KH-120 D arbeitet nicht als A/D-Wandler. Die XLR-Buchsen liegen, wie die Kaltgeräteeingänge, parallel zum Gehäuse und sind daher auf dem Foto der Boxenrückseite nicht zu sehen – leider stehen die BNC-Kabel im rechten Winkel ab und ragen hinten über die Gehäusekante hinaus.

Derselbe Drehregler, der die Wahl der Quelle (analog oder digital) gestattet, erlaubt zusätzlich ein Hinzuschalten eines Delays, welches dann mit drei weiteren Drehschaltern fein justiert werden kann. Hierzu einige Beispiele: Stellt man den Drehschalter auf „Analog“, resultiert ein Lautsprecher, der sich genauso verhält wie die analoge Variante KH-120 A. Wählt man die Option „Analog Delayed“, kann die Wiedergabe des analogen Signals je nach Einstellung der drei zur Verfügung stehenden Schalter verzögert werden. Dasselbe gilt für die digitale Signalebene, wo eine Einstellung ohne oder mit Delay wählbar ist.

Die konkrete Einstellung des Delays geschieht in den Wertebereichen „x0,1 ms“, „x1,6 ms“ sowie „x25,6 ms“. Somit wird der Ausgleich von Laufzeitverzögerungen zwischen Lautsprechern möglich, beispielsweise wenn ein Surround-Sound-Setup mit nicht ideal kreisförmiger Anordnung um den Hörplatz herum zu realisieren ist. Zudem lassen sich die durch die Videosignalverarbeitung nötigen Verzögerungen einstellen, um eine Gleichzeitigkeit von Bild und dazu passen-

dem Ton zu erreichen (Stichwort: Lippensynchronität).

Der erste Wertebereich „x0,1ms“ entspricht einer Wegstrecke von 3,4 cm pro Rasterung des Drehschalters, weshalb sich dieser primär für den Ausgleich unterschiedlicher Laufzeiten zwischen verschiedenen positionierten Lautsprechern anbietet. Eine Verzögerung für die Ton-Bild-Synchronität von einem Frame erfordert die Einstellung von 40 ms (PAL) oder 33 ms (NTSC), was sich mit den anderen Drehreglern problemlos umsetzen lässt. Diese Einstellmöglichkeiten haben wir messtechnisch überprüft, hierzu später mehr.

Als Kritikpunkt möchte ich anbringen, dass die Drehschalter für die Delays über keine Mittelpositionsrasterung verfügen und die angebrachte Kennzeichnung bei nicht genauem Hinsehen schwer zu erkennen ist. Ein kleiner Farbkleck oder dergleichen würde es deutlich einfacher machen, die 12-Uhr- von der 6-Uhr-Position zu unterscheiden. Andernfalls wäre für eine korrekte Einstellung immer der Einsatz eines akustischen Messsystems nötig, da Delays im Bereich einiger Mikrosekunden gehörmäßig nicht eindeutig identifizierbar sind.

Wer nun also bei der D-Variante des KH-120 einen DSP oder eine Menu-Steuerung per Leuchtdioden-Display erwartet hätte, sieht sich an dieser Stelle einer deutlich simpleren Ausstattung mit analogen Filtern und mechanischen Reglern gegenüber.

Auf der Gehäusefront befindet sich die bekannte Neumann-Raute als Logo, die per abschalt- oder dimmbarer LED beleuchtet wird. Bei kritischen Betriebszuständen (Limitereinsatz oder fehlerhaftes Signal an den Digitaleingängen) oder beim Wechsel der Delay-Einstellungen leuchtet die LED rot auf.

Neben dem sehr umfangreichen Montagezubehör (siehe Info-Tabelle) verdient sich auch das Handbuch des KH-120 D ein explizites Lob. Hier erhält der Anwender zum

Kabellos rocken in digitaler Klangqualität



4-Kanal Empfänger



Unkomprimierte Audioqualität



4-fach Mischer mit Summenausgang

DMS TETRAD DIGITALES FUNKSYSTEM

Unfehlbar einfache Bedienung und unkomprimierter Sound auf vier Kanälen – damit überzeugt das DMS Tetrard nicht nur Musiker. Und weil es im 2,4 GHz-Bereich arbeitet, kann man es sofort anmelden- und gebührenfrei einsetzen.

Im Vertrieb von

audio pro
ELEKTROAKUSTIK

Alle Infos zum DMS Tetrard
www.audiopro.de/57930



Abb 2: Demontierte Front des KH-120 D: Sehr gut zu erkennen sind hier die gebogenen Bassreflexrohre



Abb 3: Freie Sicht in das geöffnete Gehäuse (für das Foto wurde ein großer Teil Dämpfungsmaterial entfernt): Zusammengehalten werden die beiden Gehäuseteile über vier sehr lange Spezialschrauben, wobei sie per Nut und Feder luftdicht abschließend aneinander gepresst werden

Beispiel Hinweise zur Aufstellung im Raum, Einsatz der analogen Equalizer und sogar Bauanleitungen für eventuell erforderliche Adapter (wie beispielsweise AES3 XLR auf BNC) inklusive Schaltplan. Darüber hinaus gibt es Messungen, die das Produkt vollständig beschreiben – an diesem transparen-

ten Ansatz dürfen sich andere Hersteller gerne orientieren.

Gehäuse und Bestückung

Das komplett aus Aluminium gefertigte, leicht trapezförmige Gehäuse besteht aus zwei miteinander verschraubten Hälften. Die Schallwand (Abb. 2) ist aufgrund der

Formgebung des Gehäuses bei Positionierung auf einer geraden Oberfläche immer leicht nach hinten geneigt und trägt die Lautsprecherchassis, bei denen es sich um Eigenentwicklungen handelt, die speziell für die KH-Linie entworfen wurden. Die langen Bassreflexrohre sind mit der Frontwand verschraubt und erzielen durch ihre spezielle Formgebung und weitere konstruktive Maßnahmen ein Wiedergabeverhalten, das weitestgehend frei vom üblichen Problem solcher Rohre ist – häufig gelangen die Eigenfrequenzen des Gehäuses (Längs- oder Querreresonanzen) entlang der Innenabmessungen) über die Bassreflexöffnungen nach draußen.

Durch eine geschickte Positionierung oder, wie hier, durch einen geschwungenen Verlauf der Rohre, lässt sich dieses Problem jedoch umschiffen, sodass unterm Strich ein störungsfreies Verhalten erreicht wird. Dass die Öffnungen an beiden Enden zudem noch trompetenförmig aufgeweitet sind, um hochfrequente Strömungsgeräusche zu verringern, fällt angesichts des an vielen weiteren Details erkennbaren Perfektionismus in der Verarbeitung beinahe schon unter den Tisch. Ob dieser konstruktive

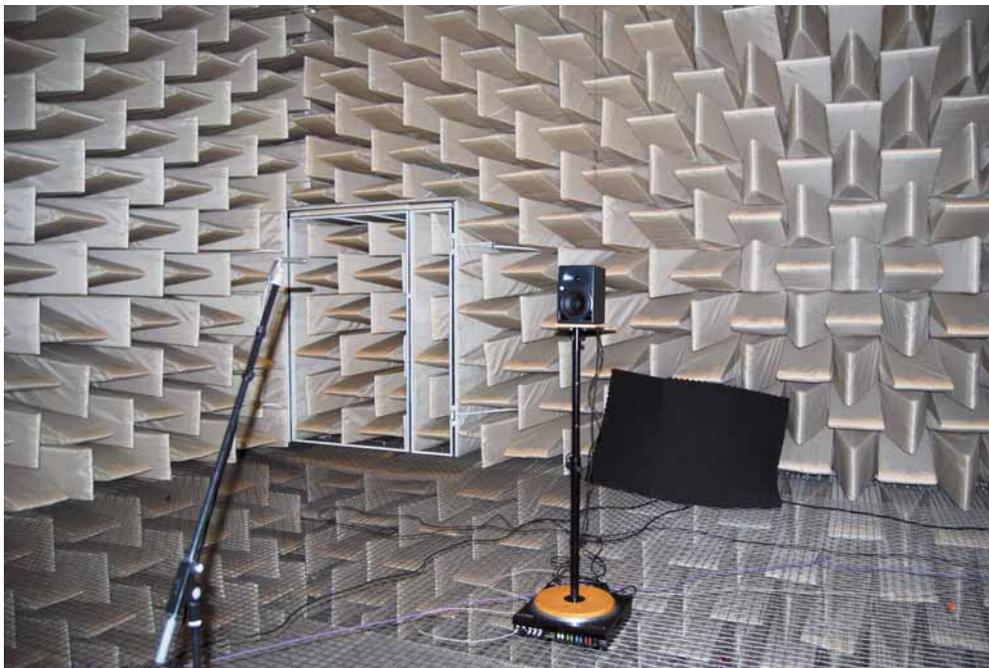


Abb 4: Messaufbau im reflexionsarmen Raum (Messabstand 2 m)

Ansatz hält, was er verspricht, wird später bei der Auswertung der Messungen noch thematisiert.

Ein weiterer Blick in das Gehäuse zeigt die Einarbeitung von Gehäuseversteifungen direkt in den Alu-Druckguss (Abb. 3). Die beiden Gehäusehälften greifen per Nut und Feder ineinander und werden mit vier langen, metrischen Spezialschrauben aufeinander gepresst.

Die Endstufen und weitere Elektronik sind vollständig im Gehäuse verborgen und haben keinen Kontakt zur Außenwelt – Lüftungsschlitze oder Ventilatoren sucht man vergebens. Stattdessen sind diverse Kühlrippen in das Außengehäuse der Rückwand eingearbeitet, sodass der Lautsprecher als Kühlkörper (mit entsprechend hoher Wärmekapazität) agiert. Tatsächlich wird der KH-120 D lediglich „handwarm“, wenn man längere

Zeit mit etwas höheren Pegeln arbeitet.

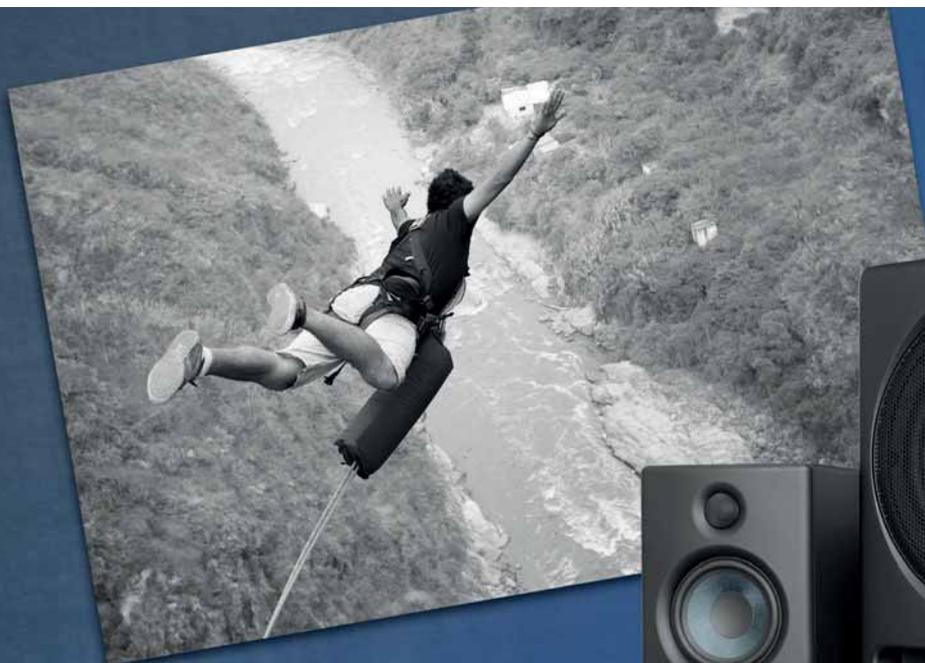
Messergebnisse

Wie üblich wurden die zum Test gestellten Lautsprecher im reflexionsarmen Raum auf „Hertz und Nieren“ getestet. Den Messaufbau für einen Abstand von 2 m auf dem ferngesteuerten Drehständer zeigt Abb. 4. Tatsächlich werden die Messungen des Frequenzgangs für den Bereich unter 100 Hz jeweils mit Nahfeldmessungen an der Membran/dem Bassreflexrohr ergänzt, wofür das Messmikrofon sehr nah an die jeweilige schallabstrahlende Fläche herangeführt wird – für die Bassreflexrohre muss das Mikrofon mit der Austrittsöffnung „fluchten“. Die dabei entstehenden Einzelmessungen werden später frequenzabhängig gewichtet und mit der Messung in 2 m für den Bereich unter 100 Hz verschnitten. Nur so wird sichergestellt, dass die Ver-



Abb 5: Nahfeldmessung direkt an der Bassreflexöffnung (Messmikrofon Microtech Gefell MK-201 mit Impedanzwandler MV-203)

Anzeige



ABGRUNDTIEF...

...genauer gesagt bis 20 Hz runter lässt sich der Frequenzumfang eines kleinen Nahfeldsystems mit dem Temblor T10 erweitern. Auch die Rückseite dieses Subwoofers hat's in sich: umfangreiche Anschluss- und Regelmöglichkeiten zur perfekten Anpassung. Natürlich versteht sich der Temblor blendend mit den hauseigenen Eris-Monitoren, und ganz besonders mit den kleinen Eris E4.5, die bereits für sich genommen eine hervorragende Alternativ- oder Schnittplatzabhöre abgeben.



Eris™ E4.5

Temblor™ T10

Eris™ E4.5

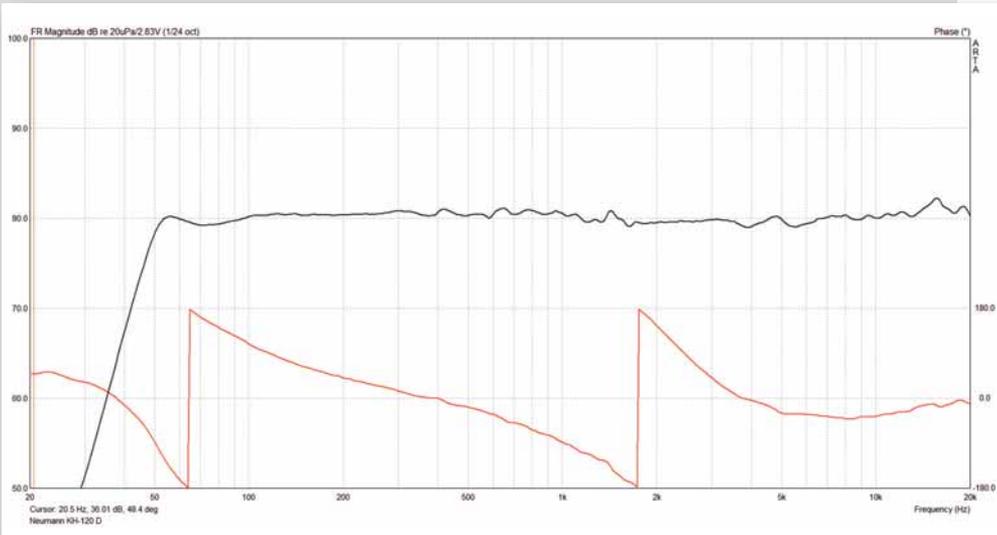


Abb 6: Frequenz- und Phasenverlauf in 2 m Abstand (gefügte Nahfeldmessungen <100 Hz)

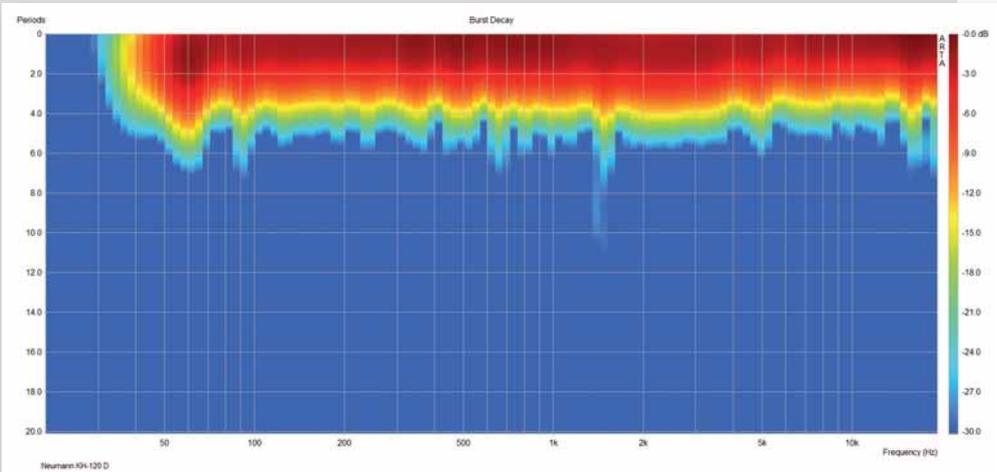


Abb 7: Periodenskaliertes Ausschwingverhalten (Zeitfenster 80 ms)

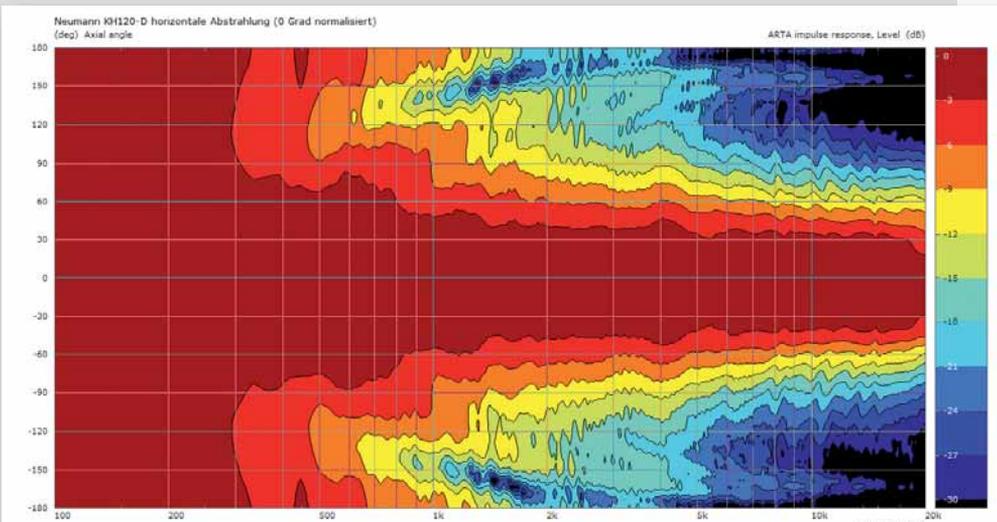


Abb 8: Horizontales Abstrahlverhalten (Messabstand 2 m, Winkelauflösung 5°)

laufskurve in diesem Frequenzbereich völlig frei von Raumeinflüssen ist, da selbst der große Messraum an der TU Berlin nur bis 63 Hz reflexionsarm ist.

Zu bemerken ist außerdem, dass die Schutzgitter vor den Lautsprechern für die Messungen nicht entfernt wurden, obwohl dies bei Messungen für tools 4 music (insbesondere bei PA-Lautsprechern) eigentlich der Normalfall ist. Dies bei den Neumann-Lautsprechern nicht zu tun, liegt darin begründet, dass das Gitter vor dem Hochtöner auch einen Phaseplug (eine kleine Scheibe mittig vor der Hochtonkammer) trägt, welche das Abstrahlverhalten im Superhochtonbereich beeinflusst. Somit würde man bei einer ohnehin nur sehr schwierigen Demontage der Gitter einen Teil der Konstruktion mit entfernen, was natürlich nicht Sinn der Sache ist.

Der gemessene Verlauf von Frequenz und akustischer Phase wird in Abb. 6 dargestellt. Wer angesichts einer derart glatten Kurve ungläubig den Kopf schüttelt, dem sei versichert, dass es mir zunächst nicht anders ging. Eine Vergleichsmessung des zweiten Testlautsprechers zeigte eine beinahe identische Kurve, die eine Abweichung von maximal $\pm 0,5$ dB (!) zeigte. Das ist ein beachtliches Ergebnis und wird der Herstellerangabe, dass jeder KH-120 zum anderen „identisch“ und als Matched Pair zu betreiben sei, absolut gerecht.

Der Frequenzgang selbst ist völlig glatt und lässt jede erkennbare „Geschmacksabstimmung“ vermissen. Er zeigt das aus meiner Sicht ideale Verhalten für einen Lautsprecher, der für Abhörzwecke eingesetzt werden soll – wofür natürlich noch weitere Faktoren zu berücksichtigen sind, die im Laufe der Auswertung der Messungen zur Sprache kommen werden. Als Eckfrequenzen (-6 dB) lassen sich 46 Hz und 21,7 kHz angeben, trotz der geringen Abmessungen der Lautsprecher.

Das Ausschwingverhalten mit Periodenskalierung (Abb. 7) zeigt ein nahezu völlig einwandfreies und

störungsfreies Verhalten, lediglich bei etwa 1,5 kHz ist ein stark gedämpfter Ausläufer einer Resonanz zu erkennen, die vermutlich über die Bassreflexrohre nach außen dringt. Letztere fällt nur bei sehr kritischer Betrachtung ins Gewicht, da sich der restliche Übertragungsbereich ausgesprochen perfekt darstellt.

Bei der Überprüfung des Abstrahlverhaltens in der horizontalen Ebene (Abb. 8) wurden erwartungsgemäß sehr gute Werte erzielt. Die Isobaren verlaufen hier bemerkenswert gleichmäßig und erzielen bereits ab 1 kHz ein konstantes Bündelungsmaß. Die sonst von 5-Zoll-Studiomonitoren mit Hochtönkalotte gewohnten „Tannenbaum“-artigen Diagramme mit unregelmäßigem Öffnungswinkel über der Frequenz sucht man vergebens – die sehr gut gemachte Schallführung für die Hochtönkalotte erzielt ein gleichmäßiges, zu höheren Frequenzen hin leicht zunehmendes Bündelungsmaß, wie es für viele Studioumgebungen wünschenswert ist. Unterm Strich lässt sich ein Öffnungswinkel von recht breiten 120° mit einer Standardabweichung von 10° angeben.

In der vertikalen Ebene (Abb. 9) zeigt sich bei der Trennfrequenz von 2 kHz das für diese Lautsprecheranordnungen typische Interferenzverhalten. Zu bemerken ist, dass die Einbrüche hier schön schmalbandig und vor allem symmetrisch ausfallen – es wird deutlich, dass der Entwickler um die Bedeutung des Frequenzweichen-Designs für den Höreindruck weiß. Auch in der Vertikalen zeigt die Schallführung für den Hochtöner einen gleichmäßigen Verlauf, was explizites Lob verdient. Insgesamt haben wir einen Abstrahlwinkel von gemittelten 93° mit einer Standardabweichung von 16° festgehalten.

Delay und Maximalpegel

Die eingangs schon etwas ausführlicher besprochenen Drehschalter für die Delays wurden auch im reflexionsarmen Raum überprüft. Zunächst einmal hängt die Gesamtlatenz des Lautsprechers von der Samplerate ab. Hier konnten die im

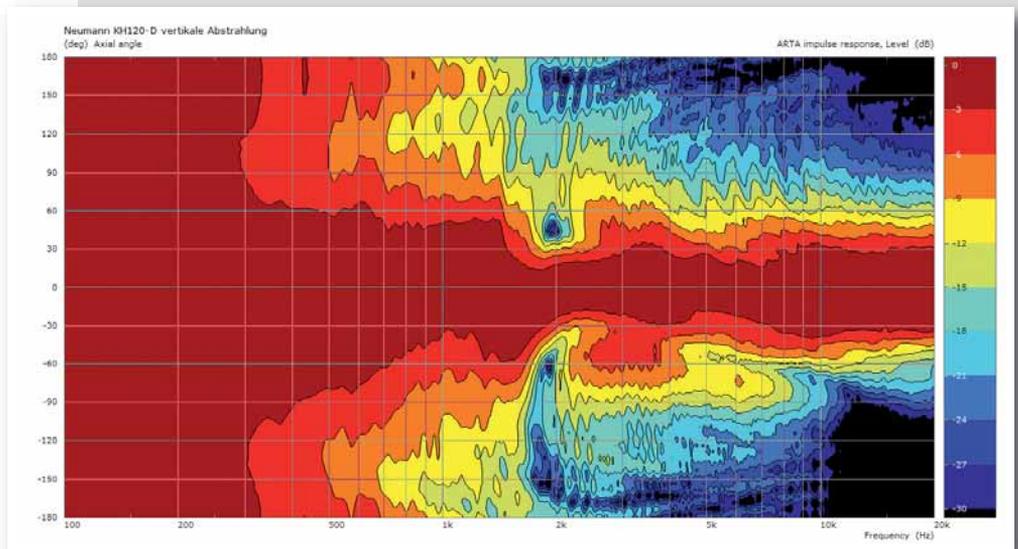


Abb 9: Vertikales Abstrahlverhalten (Messabstand 2 m, Winkelauflösung 5°)

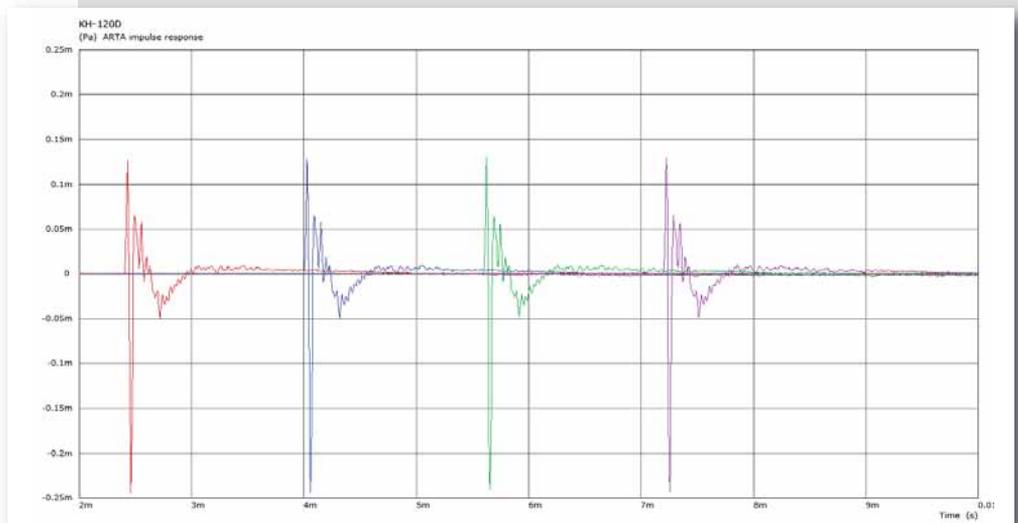


Abb 10: Nullpunkt (rot) und jeweils drei weitere Schalterstellungen (weitere Farben) mit der Verzögerung „x 1,6 ms“, wo sich die zeitliche Verschiebung der Impulsantwort ablesen lässt (Skalierung der X-Achse in ms)

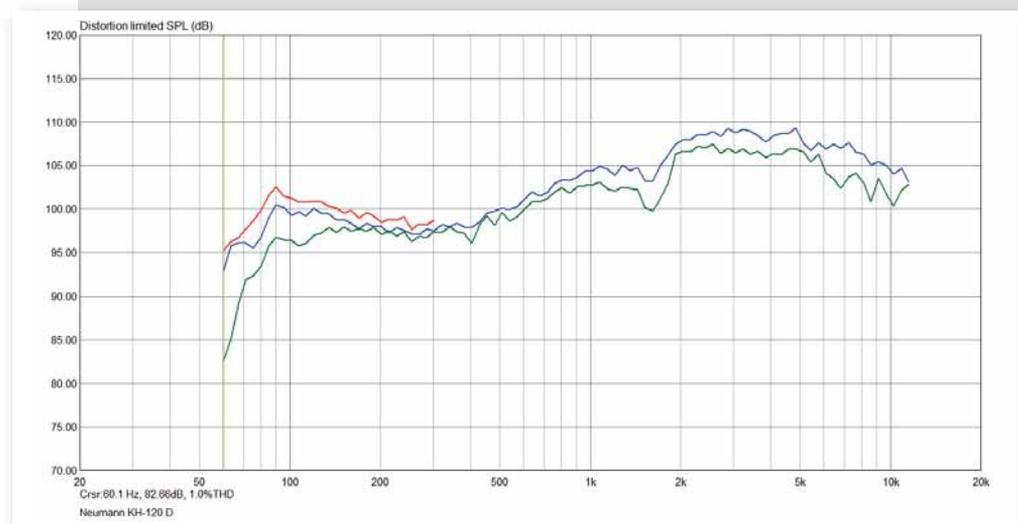


Abb 11: THD-limitierte Maximalpegelmessung für 1 % (grün), 3 % (blau) und 10 % (rot): Anregung per Sinus Burst mit 300 ms, Frequenzauflösung 1/12 Oktave

INTERVIEW mit Neumann Chefentwickler Markus Wolff

tools 4 music: Viele Hersteller von Studiomonitoren verzichten auf Schallführungen für den Mittel-/Hochtonbereich. Erläutern Sie bitte kurz, warum in der KH-Line durchweg Hornvorsätze eingesetzt werden und welche praktischen Auswirkungen das für den Anwender hat.

Markus Wolff: Wir bei Neumann legen bei der Konzeption der Studiomonitore großen Wert darauf, dass unsere Lautsprecher nicht nur unter reflexionsarmen Bedingungen im schalltoten Raum einen möglichst linearen Frequenzgang aufweisen, sondern sich unter realen Arbeitsbedingungen im Studio besonders neutral und aufstellungunkritisch verhalten. Dafür ist es essenziell, dass sich der vom Lautsprecher außerhalb der Hauptabstrahlachse abgegebene Schallenergieanteil ebenso frequenzneutral verhält wie der Direktschall. Wir erreichen das über sehr aufwendig berechnete und computersimulierte Schallführungselemente, sogenannte Waveguides. Wenn diese korrekt arbeiten, führt das dazu, dass sich frequenzlinearer Diffusschall zu dem linearen Auf-Achse-Frequenzgang des Lautsprechers addiert, was eine raum- und entfernungsunabhängige neutrale Wiedergabe bewirkt.

Ein weiterer Vorteil ist, dass das Waveguide die Empfindlichkeit der Treiber deutlich erhöht. Somit reduziert sich der Energiebedarf der Treiber und Klirrfaktor und Intermodulationsverzerrungen nehmen ab.

tools 4 music: Die neue D-Variante des KH-120 ermöglicht Delay-Zeiten von bis zu 400 ms. Für welche Anwendungen sind derartige Einstellungen gedacht?

Markus Wolff: Neumann bietet alle Monitore auch als D-Variante mit einstellbarem Delay für analoge und digitale Zuspiegelung an. Dieses wird im Gros der Anwendungsfälle dazu eingesetzt, unterschiedliche Abhörabstände, insbesondere bei Surround-Installationen, in der Art zu kompensieren, dass die Monitore virtuell den gleichen Abstand zur Abhörposition aufweisen. Dieses sogenannte Time of Flight-Delay erfordert geringe Verzögerungszeiten mit sehr kleinen einstellbaren Werten.

In vielen Studios unserer Kunden wird jedoch neben der eigentlichen Tonmischung auch Videobearbeitung vorgenommen. Moderne Videowiedergabesysteme wie Flatscreens und LCD- oder DLP-Projektoren haben mitunter erhebliche Videoverzögerungen. Diese können leicht bis zu 2 Frames, also 80 ms, betragen. Wenn dann noch weiteres Video-Processing von digitalen Bildbearbeitungs-Tools dazu kommt, können sich Bild-Latenzen von bis zu 10 Frames ergeben. Um diesen Bild-Ton-Versatz zu kompensieren, haben wir das Digital-Delay mit einer Verzögerung von 400 ms ausgestattet.

tools 4 music: Weshalb kommen bei den Monitoren der KH-Line keine DSPs und FIR-Filter zum Einsatz?

Markus Wolff: Die Digitalisierung von Studiomonitoren führt nicht zwangsläufig zu einer Verbesserung der Audioqualität. Über die vergangenen Jahrzehnte ist es uns gelungen, die in unseren Monitoren einge-

setzte Analogelektronik zur Perfektion zu treiben. Mit den auf Treiber und Endstufen präzise angepassten Limiter-Schaltungen, äußerst rauscharmen Eingangs- und Frequenzbearbeitungsstufen und den extrem klirrarmer Endstufenschaltungen erzielen wir bessere Ergebnisse als mit gleich teuren Digitalkonzepten.

Mit kontinuierlich fortschreitender Performance der Digitalbausteine bei gleichzeitig sinkenden Preisen kann sich jedoch das Blatt durchaus in Zukunft wenden. Neumann steht für Innovation, und Diskussionen über neue und alternative technische Konzepte sind der Motor in unserer Entwicklung. Es ist jedoch nicht unsere Philosophie, andere Technologien, Konzepte oder Materialien nur einzusetzen, um uns zu unterscheiden, sondern wir entscheiden uns immer für die Variante, die für die entsprechende Aufgabe zum besten Ergebnis führt, und optimieren diese, bis sie unseren hohen Ansprüchen gerecht wird.

tools 4 music: Was hat sich seit dem Wechsel von Klein+Hummel zu Sennheiser aus entwicklerischer Sicht geändert? Gibt es dadurch nun etwa bessere Möglichkeiten oder eher Hemmnisse durch die große Firma im Hintergrund?

Markus Wolff: Mit der Einbindung in die Infrastruktur eines so großen Unternehmens wie Sennheiser verbinden sich natürlich neue Herausforderungen aufgrund der gewachsenen Internationalität in der Distribution unserer Produkte in neue Märkte. So müssen wir bereits bei der Entwicklung die unterschiedlichsten Standards berücksichtigen um alle weltweiten, mitunter recht zeitintensiven Zertifizierungen bestehen zu können.

Aber es eröffnet für uns als Entwicklungsabteilung natürlich auch ganz andere Möglichkeiten, was Messequipment und Simulationstechnik angeht. So entwickeln wir heute all unsere Lautsprecherchassis „from Scratch“ selbst. Das heißt, vom Korb über Motor bis hin zu allen Softparts wird der Treiber zunächst aufwendig simuliert und optimiert, dann Prototypen gefertigt, diese bis ins Detail vermessen und analysiert und schließlich mit unseren Werkzeugen beim Zulieferer gefertigt und nach unseren Vorgaben getestet.

Über Modalanalyse optimieren wir das Eigenschwingungs- und Resonanzverhalten aller Gehäuse. Die Waveguides werden nicht wie früher modelliert und gemessen und modelliert und gemessen ... bis sie die gewünschten Eigenschaften haben, sondern mit unseren Tools simuliert.

tools 4 music: Kann man bei kommenden Produktgenerationen der KH-Line mit weiteren Neuerungen rechnen oder sind die Produkte, was die reine Schallreproduktion angeht, schon „ausgereizt“?

Markus Wolff: Der extrem hohe Anspruch, den Neumann an all seine Produkte stellt, in Verbindung mit meinem hoch motivierten Entwicklungsteam wird uns bei Neuentwicklungen nicht ruhen lassen, bis wir dem bisher Erreichten „noch eins draufgesetzt haben“, egal, wie gut die Produkte schon sind.

Datenblatt angegebenen Werte von 0,22 ms (192 kHz) und 0,44 ms (96 kHz) bestätigt werden. Beim Umschalten von „Analog“ auf „Analog + Delay“ steigt die Grundlatenz des KH-120 D auf etwa 0,5 ms. Die einzelnen Delay-Einstellungen wurden danach in jeweils drei Schalterstellungen gemessen, wobei exemplarisch die Werte des Schalters „x 1,6-

ms“ dargestellt werden (Abb. 10). Die rote Impulsantwort stellt die zeitliche Referenz dar, wo also der Delay-Schalter auf null steht, wohingegen die anderen Farben immer eine weitere Schalterstellung bei ansonsten unverändertem Messaufbau zeigen. Es ergibt sich jeweils eine Verzögerung von exakt 1,6 ms von einer Impulsantwort zur nächs-

ten, sodass die Funktion des Drehschalters als sehr präzise bezeichnet werden kann.

Neu ist die folgende Darstellung zur Ermittlung des THD-limitierten Maximalpegels, die wir in dieser Ausgabe erstmals veröffentlichten (Abb. 11). Dabei handelt es sich um nichts anderes als die bekannten Verzerrungsmessungen der letzten

Jahre – mit dem Unterschied, dass hier der Schalldruckpegel pro Frequenzband bis zum Erreichen eines voreingestellten Grenzwerts erhöht wird. So lässt sich das Verhalten des Lautsprechers bei verschiedenen Pegeln übersichtlich in einer Abbildung darstellen.

Als Messsignal kommt ein 300 ms langer Sinus Burst zum Einsatz, der mit einer Frequenzauflösung von 1/12 Oktave arbeitet. Die in der Abbildung zu sehenden verschiedenfarbigen Kurven zeigen den Verlauf entlang der Grenzwerte von 1 % THD (grün), 3 % THD (blau) sowie 10 % THD (rot).

Bezüglich der 3%-Kurve lässt sich im Mittel ein maximaler Schalldruckpegel von 100 dB für den 5-Zoll-Tieftöner angeben, wobei die Kurve zu mittleren Frequenzen hin leicht ansteigt. Ab der Trennfre-

quenz von etwa 2 kHz zum Hochtöner werden mit annähernd 108 dB nochmals deutlich höhere Werte erzielt, was neben der mit 50 Watt ausreichend kräftig dimensionierten Endstufe auch an der akustischen Unterstützung durch das Waveguide liegen dürfte. Insgesamt betrachtet sind die Kurven gleichmäßig und ohne Einbrüche, sodass keine frequenzabhängigen Schwachstellen auszumachen sind.

Bei der Toleranz etwas höherer Verzerrungen lassen sich im Bassbereich höhere Pegel erzielen, was die mit 10 % THD limitierte rote Kurve anzeigt, die unter 100 Hz etwas oberhalb 100 dB SPL liegt.

Im Vergleich dieser Kurven mit den Messungen im Neumann-Datenblatt resultieren herstellenseitig höhere Werte. Im Schnitt liegt der Verlauf für den Tieftöner dort bei 3 % THD immer über 100 dB SPL, im

Hochton sogar teilweise bei 115 dB. Auf Nachfrage beim Hersteller ließ sich klären, dass hier mit einem deutlich kürzeren Sinus Burst gearbeitet wurde als bei unseren Messungen (300 ms). Eine zusätzliche Angabe im Handbuch über die Dauer der Anregung wäre meiner Meinung nach sinnvoll, um so eine bessere Vergleichbarkeit zu anderen Messergebnissen herzustellen.

Alle weiteren Messungen, die hier aus Platzgründen nicht berücksichtigt werden können, stehen als PDF-Datei wie gewohnt im „Mehrwert“-Bereich unter www.tools4music.de zum Download bereit.

Finale

Der generelle Eindruck des KH-120 D kann mit „ausgesprochen positiv“ zusammengefasst werden. Die Messwerte überzeugten mit höchster Präzision und die dabei ermittelte

Pro & Contra

- + akustisch einwandfreies Verhalten auf höchstem Niveau
- + hervorragende Messergebnisse
- + hochwertige Verarbeitung mit Gehäuse aus Alu-Druckguss
- + umfassende und praxistaugliche Dokumentation
- schlecht sichtbare Mittelstandskennzeichnung an den Delay-Schaltern

Anzeige

STAGE PIANO MP7

KAWAI

THE FUTURE OF THE PIANO



The All-In-One Stage Piano

Fakten	
Hersteller	Neumann
Modell	KH-120 D
Herkunftsland	Irland
Gerätetyp	aktive Zwei-Wege-Bassreflexbox
Bestückung	5,25-Zoll-Tieftöner und 1-Zoll-Hochtöner mit Schallführung
Gehäusematerial	Aluminium
Frequenzbereich (-6 dB) ²	45 Hz - 21,7 kHz
Welligkeit (Differenz von Überhöhung zu Senke zwischen 100 Hz bis 10 kHz) ²	1 dB
horizontaler Abstrahlwinkel (-6dB-Mittelwert von 1 kHz bis 10 kHz) ³	120°
Schwankungsbreite horizontaler Abstrahlwinkel (STABW/2) ³	10°
vertikaler Abstrahlwinkel (-6dB-Mittelwert von 1 kHz bis 10 kHz) ³	93°
Schwankungsbreite vertikaler Abstrahlwinkel (STABW/2) ³	16°
Paarabweichung (Maximalwert zwischen 100 Hz bis 10 kHz) ²	0,4 dB
Grundrauschen (10 cm Abstand)	20 dB(A)
Buchsen	1 x XLR, 2 x BNC, 1 x Kaltegerätebuchse
Frequenzweiche	Trennfrequenz bei 2 kHz/ 24 dB; zudem Infraschallfilter bei 30 Hz/ 6 dB
Endstufen	2 x 50 Watt (Dauerleistung) Class AB
Besonderheiten	digitale Eingangssektion (24 Bit/ 192 kHz) mit einstellbarer Verzögerungsschaltung
Gewicht	6,5 kg
Abmessungen (H x B x T)	277 x 182 x 220 mm
Zubehör	Tragetasche, Flightcase, Wandhalter, Tischstativ, Stativadapter
Verkaufspreis/Stück	980 Euro
Info	www.neumann.com

¹ = Herstellerangabe² = Glättung 1/24 Oktave³ = Glättung 1/3 Oktave

Paargleichheit war bemerkenswert gut. Dementsprechend überzeugen konnten auch die Eindrücke der Hörtests, die sowohl im reflexionsarmen Raum wie auch unter realen Abhörbedingungen im Studio durchgeführt wurden.

Ich messe und höre regelmäßig Lautsprecher unterschiedlichster Größen- und Preisklassen. An ein vergleichbares Produkt, das mir aufgrund seiner besonderen Neutralität persönlich so

gut gefallen hat, kann ich mich ehrlich gesagt nicht erinnern. Über einen noch längeren Testzeitraum und Verbleib am Schreibtisch hätte ich mich wahrlich nicht beklagt, so ausgesprochen angenehm war es, mit diesen Lautsprechern zu hören und zu arbeiten. Als einzigen Kritikpunkt möchte ich die schlecht sichtbaren Markierungen an den Drehschaltern für das Delay aufführen, wobei sich in der Produktion sicherlich schnell

eine Lösung finden dürfte. Insgesamt betrachtet erfüllen die KH-120 D allerhöchste Ansprüche und bleiben dabei preislich auf dem Boden: Für etwa 980 Euro Verkaufspreis wird ein Lautsprecher geboten, der sich ohne Zweifel als „High End“ klassifizieren lässt. Ich empfehle den KH-120 ohne jede Einschränkung für Studios und Abhörplätze, je nach Anwendungsprofil in der analogen oder digitalen Variante. ■

NACHGEFRAGT

Dipl.-Ing. Markus Wolff, Manager Development Studio Monitors, ISPM Division, Sennheiser electronic GmbH & Co. KG:

„Es ist sehr schön zu sehen, dass es mit tools 4 music ein Magazin gibt, das wissenschaftlich und objektiv die Qualitäten von Studiomonitoren vergleicht und dem Kunden die Möglichkeit bietet, anhand greifbarer Fakten den für ihn idealen Monitor auszuwählen.“

An dieser Stelle sei angemerkt, dass eine identische Skalierung aller veröffentlichten Tests diese Vergleichbarkeit für den Leser sicherlich noch vereinfachen würde. Wie schwierig ein Vergleich ist, zeigt sich

auch an den unterschiedlichen Ergebnissen, die alleine aufgrund unterschiedlicher Messparameter zustandekommen, anhand der Maximalpegelmessung mit unterschiedlichen Burst-Längen. Wir geben daher in unseren technischen Daten zehn auf unterschiedliche Art gemessene Werte für Maximalpegel an, da diesen Parameter jeder Hersteller und jedes Testmagazin (von den wenigen, die überhaupt in der Lage sind zu messen) unterschiedlich ermittelt.

Es entspricht unserer Philosophie, dass ein Lautsprecher, der in allen Belangen messtechnisch hervorragende Ergebnisse liefert, sich auch in den vielfältigen Anwendungssituationen ideal verhält. Hut ab für diese bemerkenswerte Produktvergleichsreihe in tools 4 music.“