

Mit dem im Januar 2017 auf der NAMM Show erstmals vorgestellten KH 80 DSP erweitert Neumann.Berlin sein Angebot von Monitorlautsprechern um ein weiteres Modell. Der KH 80 ist als typischer Nahfeldmonitor für kurze Abhörentfernungen in kleinen Studios, am PC Arbeitsplatz, im Ü-Wagen, auf der Meterbridge eines Pultes oder als Rear- oder Height-Lautsprecher für Multikanal-Installationen konzipiert. Wir haben uns den Studiomonitor im Labor angeschaut.

Neumann KH 80 DSP

Ultrakompakter Nahfeld-Studiomonitor

AUTOR: ANSELM GOERTZ

Mit einem Bruttovolumen des Gehäuses von gerade einmal sieben Litern und einem Gewicht von 3,4 kg ist der KH 80 der kleinste Monitor im Programm von Neumann. Die Bestückung des 2-Wege-Monitors besteht aus einem extrem langhubigen 4"-Tieftöner und der in der KH-Serie obligatorischen 25-mm-Alukalotte mit großem Waveguide. Gänzlich neu für die KH-Serie ist, wie es der Anhang »DSP« in der Typenbezeichnung schon erkennen lässt, der integrierte Signalprozessor. Alle bisherigen Modelle sind noch vollständig analog aufgebaut und verfügen lediglich über einen optionalen digitalen Eingang. Im KH 80 werden nun alle signalverarbeitenden Schritte wie Filter, X-Over und Schutzschaltungen auf der digitalen Ebene ausgeführt.

Die Vorzüge liegen auf der Hand: Der DSP ermöglicht nicht nur viel mehr Funktionen auf kleinstem Raum, sondern ist auch wesentlich schneller und einfacher zu konfigurieren.

Der individuelle Abgleich eines jeden einzelnen Monitors auf einen geraden Zielfrequenzgang hin gelingt so voll automatisiert binnen Sekunden, wo sonst reichlich Handarbeit notwendig war. Die heute bei vielen Monitoren schon obligatorische Vernetzung einschließlich der zugehörigen Software zur zentralen Einstellung und Einmessung erfordert ebenfalls einen DSP in den Lautsprechern. Ernsthafte Gründe, die gegen eine digitale Signalverarbeitung sprechen würden, gibt es beim heutigen Stand der Technik bei AD- und DA-Umsetzern sowie den DSPs selber nicht mehr, sodass der Schritt von Neumann zum Abhörmonitor mit DSP nur konsequent ist.

Unabhängig davon wurden auch bei der sonstigen Entwicklung keine Mühen gescheut. Je weniger man elektronisch korrigieren muss, desto besser ist das Gesamtergebnis, und das gilt natürlich auch in Zeiten digitaler Korrekturen aller Art. Der Tieftontreiber des KH 80 entstand unter diesem Aspekt in einer langwierigen Entwicklung, die auch alle für die Produktion erforderlichen Werkzeuge einschloss. Die Antriebseinheit und die Aufhängung der Membran wurden auf maximale lineare Auslenkung hin optimiert. Was sich zunächst wie ein typischer Satz aus dem Marketing darstellt, hat bei Neumann natürlich auch einen entsprechenden Hintergrund. Der im Hause Sennheiser verantwortliche Entwickler Markus Wolff erläuterte dazu ausgiebig die vielen einzelnen Entwicklungsschritte und verwies stolz auf die messtechnischen Ergebnisse.

BESTÜCKUNG UND ELEKTRONIK

Das Gehäuse des KH 80 ist aus einem Kunststoff-Komposit-Material gefertigt und rundum großzügig gerundet. Unabhängig von der akustischen Funktion betrachtet kommt der kleine Monitor in Anthrazit daher und macht einen äußerlich soliden, dabei aber unspektakulären und seriösen Eindruck.

Im reichhaltigen Zubehörprogramm finden sich diverse Stativadapter, Montageplatten und Haltebügel, mit denen der KH 80 in allen nur erdenklichen Positionen aufgestellt oder gehängt werden kann. Alternativ gibt es den KH 80 auch in Weiß, z. B. für den Einsatz beim Design-affinen Homerecordler oder am Rednerpult.

Der Hochtöner ist mit einem großzügig dimensionierten und in die Front eingearbeiteten Waveguide ausgestattet, das zum einen die Directivity kontrolliert sowie für einen Zuwachs in der Sensitivity sorgt und somit gleich zwei Vorzüge in sich vereint. Die leichten Wülste um das Waveguide und auch um den Tieftöner reduzieren störende Reflexionen für den jeweils anderen Weg.

Entwickelt werden die Waveguides bei Neumann nach dem MMD-Verfahren (Mathematically Modeled Dispersion). Der Verlauf des Waveguides wird dazu zunächst in einer Computersimulation optimiert, dann als Prototyp hergestellt und gemessen und anschließend, messtechnisch zufriedenstellende Resultate einmal vorausgesetzt, im Hörtest erprobt. Der Vorzug dieser Vorgehensweise ist der schnelle Weg zum Ziel, da das mühselige Bauen vieler Prototypen in der Optimierungsphase entfällt und man die Ergebnisse schon vorher in der Simulation betrachten kann.

Die Elektronik befindet sich im Innern des Gehäuses auf der Rückseite und ist durch die Lüftungsschlitze ansatzweise zu erkennen. Neben dem DSP gibt es hier zwei in Eigenleistung neu entwickelte Class-D-Endstufen mit 120 und 70 W Leistung. Die Trennung zwischen Hoch- und Tieftöner erfolgt mit einem steilen, phasenkorrigierten Filter 8. Ordnung (48 dB/Oct) bei 1,8 kHz. Trotz der FIR-Filterung liegt die Gesamtlatenz der Elektronik bei vernachlässigbaren 2 ms.

EINMESSUNG UND BEDIENUNG

Mit großer Sorgfalt wurde bei den Limitern gearbeitet, wo es für jeden Weg einen Thermolimiter mit langer Zeitkonstante sowie für den Tieftöner noch einen Peak- und Auslenkungs-Limiter gibt. Sobald einer der Limiter aktiv wird, leuchtet das Neumann-Logo in der Front rot auf.

Alle Bedienelemente befinden sich in Form von sicher rastenden und gut zu betätigenden Schiebeschaltern auf der Rückseite. Weiß man um die Funktion der Schalter, dann lässt sich mit einem Griff hinter die Box die Einstellung auch ohne hinzuschauen erkennen. Der Schalter »Acoustical Control« aktiviert ein Low-Mid-Desktop-Filter mit vier Stellungen und einer Absenkung bei 280 Hz von 1,5, 3 oder 4,5 dB. Die Wirkung der Filter wird in Abbildung 1 gezeigt. Ein weiterer Schalter mit der Beschriftung »Output Level« hat die vier Stellungen 94, 100, 108 und 114 dB für den Schalldruck, der bei 0 dBu Eingangsspannung in 1 m Entfernung erreicht wird. Daneben befindet sich noch ein Trimmer mit einem Einstellbereich von 0 bis –15 dB, falls man Zwischenwerte einstellen möchte.

Ein weiterer Schalter betrifft die Auto-Standby-Funktion und die Aktivierung des zukünftigen Network-Control. Für Letzteres gibt es eine zurzeit noch nicht genutzte RJ45-Netzwerkbuchse, womit der Monitor in ein normales Ethernet eingebunden und dann über eine App via Tablet oder PC ferngesteuert und eingemessen werden soll. Für die Einmessung stehen intern ein Delay, acht voll parametrische Bell-Filter sowie je ein High- und Low-Shelf zur Verfügung. Die entsprechende App ist für Anfang 2018 angekündigt. Wer jetzt noch den obligatorischen Ground-Lift-Schalter an der KH 80 vermisst, braucht sich keine Sorgen über mögliches Brummen



Bedienelemente auf der Rückseite mit den Neumann-typischen Funktionen für definierte Pegelwerte und einem in vier Stufen schaltbaren Desktop-Filter

Das Gehäuse des KH 80 ist aus einem Kunststoff-Komposit-Material gefertigt und rundum großzügig gerundet. Unabhängig von der akustischen Funktion betrachtet kommt der kleine Monitor in Anthrazit daher und macht einen äußerlich soliden, dabei aber unspektakulären und seriösen Eindruck.

Im reichhaltigen Zubehörprogramm finden sich diverse Stativadapter, Montageplatten und Haltebügel, mit denen der KH 80 in allen nur erdenklichen Positionen aufgestellt oder gehängt werden kann. Alternativ gibt es den KH 80 auch in Weiß, z. B. für den Einsatz beim Design-affinen Homerecordler oder am Rednerpult.

Der Hochtöner ist mit einem großzügig dimensionierten und in die Front eingearbeiteten Waveguide ausgestattet, das zum einen die Directivity kontrolliert sowie für einen Zuwachs in der Sensitivity sorgt und somit gleich zwei Vorzüge in sich vereint. Die leichten Wülste um das Waveguide und auch um

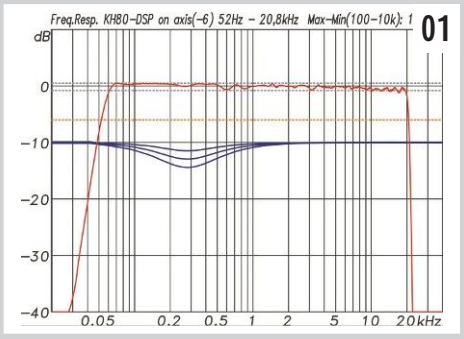
durch Erdschleifen zu machen. Die Elektronik verfügt über eine Schutzisolierung und kommt ohne Schutzleiter aus. Selbstverständlich ist das Netzteil auch ein Weitbereichsnetzteil für Spannungen von 100 bis 240 V.

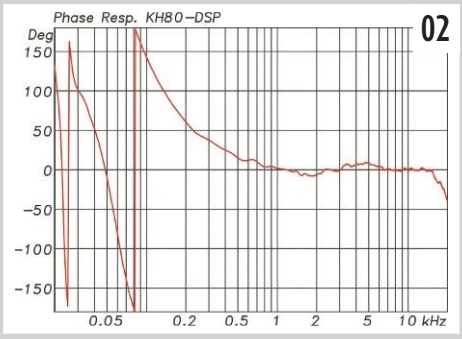
MESSWERTE

Im Messlabor zeigte der KH 80, was mit modernen Entwicklungswerkzeugen und DSP-Technik in Kombination mit höchsten Ansprüchen an das eigene Produkt heute machbar ist. Schon der Blick auf den Frequenzgang deutet an, wo es lang geht: ein absolut gerader Verlauf von 60 Hz bis knapp über 20 kHz innerhalb eines ±0,6 dB Toleranzschlauches und das in Kombination mit einer Paarabweichung von 0,23 dB. Da jeder Monitor individuell auf diesen Verlauf abgeglichen wird, kann jeder KH 80 gegen jeden anderen KH 80 beliebig getauscht werden, ohne dass man auf Paargleichheit achten müsste. Die untere Eckfrequenz (–6 dB) liegt mit 52 Hz für

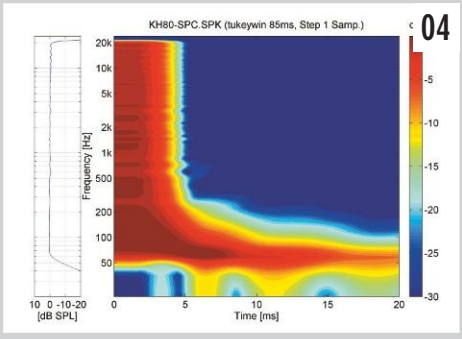
Aus dem Messlabor

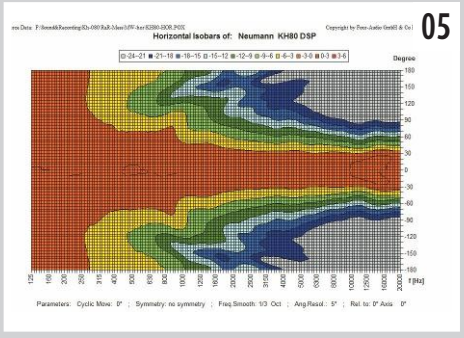
unter reflexionsfreien Bedingungen stammen die folgenden Messungen zum Frequenzgang, zum Abstrahlverhalten und zu den Verzerrungswerten. Der Klasse-1-Messraum erlaubt Messentfernung bis zu 8 m und bietet Freifeldbedingungen ab 100 Hz aufwärts. Alle Messungen erfolgen mit einem B&K 1/4"-4939-Messmikrofon bei 96 kHz Abtastrate und 24 Bit Auflösung mit dem Monkey-Forest Audio-Messsystem. Messungen unterhalb von 100 Hz erfolgen als kombinierte Nahfeld-Fernfeldmessungen.

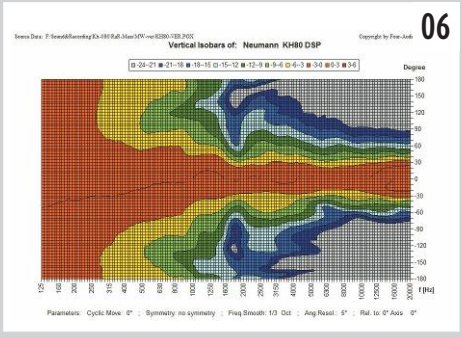


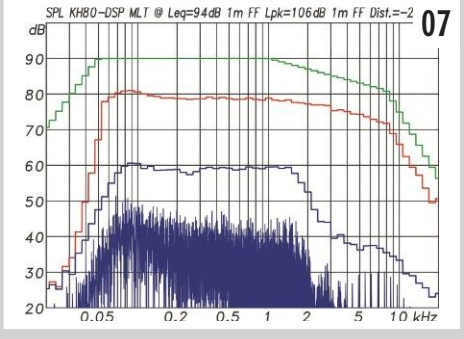


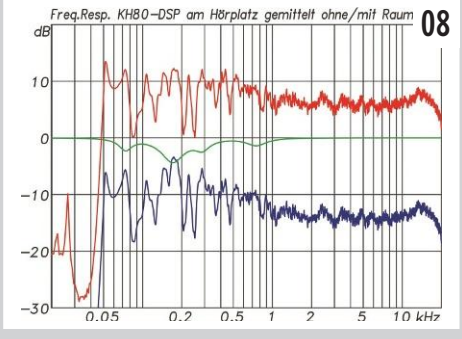












01 Frequenzgang auf Achse gemessen in 2 m Entfernung. Die orange Linie zeigt den Übertragungsbereich (–6 dB) von 52 Hz bis 20,8 kHz. In Grau gestrichelt der Toleranzbereich von ±0,6 dB zwischen 100 Hz und 10 kHz. Um 10 dB versetzt die Filterkurven für das Desktop-Filter in drei Stufen

02 Phasengang auf Achse gemessen in 2 m Entfernung. Bis auf den Bassbereich wird dank FIR-Filterung ein linearer Phasenverlauf erreicht.

03 Maximalpegel bezogen auf 1 m Entfernung bei höchstens 3 % Verzerrungen (blaue Kurve) und bei höchstens 10 % Verzerrung (rote Kurve) für den Tieftonbereich bis 250 Hz

04 Spektrogramm des KH 80 DSP mit einem perfekten Ausschwingverhalten

05 Horizontales Abstrahlverhalten in der Isobarendarstellung. Der Pegel ist beim Übergang von Gelb auf Hellgrün um 6 dB gegenüber der Mittelachse abgefallen. Ab 2 kHz aufwärts liegt der Öffnungswinkel bei 100°.

06 Vertikales Abstrahlverhalten. Ab 2 kHz aufwärts liegt der Öffnungswinkel bei 80°.

07 Messung der Intermodulationsverzerrungen mit einem Multitonsignal mit EIA-426B-Spektrum und 12 dB Crestfaktor für maximal 10 % Verzerrungsanteil. Auf 1 m im Freifeld bezogen wird dabei ein Pegel von 94(91) dB(A) als L_{eq} und von 106 dB als L_{pk} erreicht.

08 Gemittelte Frequenzgangmessung mit je 30 Positionen für den linken und rechten Lautsprecher um den Hörplatz (blaue Kurve). Daraus abgeleiteter Raum-EQ in Grün und der gemittelte Verlauf mit EQ in Rot

einen so kompakten Monitor erfreulich tief. Am oberen Ende liegt die Grenzfrequenz bei 20,8 kHz, bedingt durch die 48 kHz Abtastrate des DSPs. Unabhängig davon gibt es mit Ausnahme einiger weniger AMTs (Air Motion Transformer) kaum Hochtöner, die noch in der Lage sind, oberhalb von 20 kHz kontrolliert zu arbeiten, sodass die Begrenzung auch unter diesem Aspekt sinnvoll ist. Interessant wird es beim Phasengang in Abb. 2, der ab ca. 300 Hz aufwärts einen weitgehend konstanten Verlauf zeigt. Die vorhandenen Phasendrehungen werden dazu durch ein kurzes, vorgelagertes FIR-Filter kompensiert. Entsprechend perfekt stellt sich der KH 80 auch im Spektrogramm aus Abb. 4 dar. Hier gibt es nicht einmal die Spur einer Resonanz, was natürlich kein Zufall ist, sondern auch wieder

PROFIL NEUMANN KH 80 DSP

Frequenzbereich: 50 Hz – 20,8 kHz (–6 dB)
Welligkeit: 1,2 dB (100 Hz – 10 kHz)
hor. Öffnungswinkel:
110(100°) Grad (–6 dB Iso 1(2) kHz – 10 kHz)
hor. STABW (Standardabweichung):
26 Grad (–6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)
ver. Öffnungswinkel:
90(80) Grad (–6 dB Iso 1(2) kHz – 10 kHz)
ver. STABW:
22 Grad (–6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)
max. Nutzlautstärke:
103 dB (3 % THD 100 Hz – 10 kHz)
Basstauglichkeit:
97 dB (10 % THD 50 – 100 Hz)
Maximalpegel in 1 m (Freifeld) mit EIA-426B Signal bei Vollaussteuerung:
91 dBA L_{eq} und 106 dB Peak
Paarabweichungen:
0,23 dB (Maxwert 100 Hz – 10 kHz)
Störpegel (A-bew.): 20 dBA (10 cm)
Maße/Gewicht:
15,4 x 23,3 x 19,4 cm (BxHxT) / 3,4 kg



Der Netzwerkanschluss auf der Rückseite ist für zukünftige Remote-Funktionen gedacht.

+++	Messwerte
+++	Klangqualität
++	Einsatzmöglichkeiten
+++	Verarbeitung und Wertigkeit
+++	Preis/Leistungs-Verhältnis

KH 80 DSP Hersteller/Vertrieb Neumann.Berlin / Sennheiser Vertrieb
UvP/Straßenpreis pro Paar Typ 1.187,– Euro / ca. 1.000,– Euro
www.neumann.com

durch akribische BEM-Simulationen der Treiber, des Gehäuses und sogar der Platine für die Elektronik bis ins Detail optimiert wurde. Die Isobarenkurven aus Abb. 5 und 6 zeigen einen Öffnungswinkel von 100 x 80 Grad. Sieht man den extrem gleichmäßigen Verlauf der Linien, dann würde man eher ein großes CD-Horn hinter dieser Messung vermuten, aber bestimmt keinen kompakten Nahfeldmonitor. Kaum zu erkennen ist die Trennfrequenz bei 1,8 kHz. Wo sonst wilde Interferenzmuster im Bereich der Trennfrequenz in den vertikalen Isobaren toben, gibt es beim KH 80 dank der steilen Trennung nur eine kleine Einschnürung und sonst nichts.

Die Maximalpegelmessung mit Sinusburst-Signalen (Abb. 3) liefert für den Tieftöner Werte in einer Größenordnung von 100 dB und für den Hochtöner von 110 dB. Beide Werte beziehen sich auf 1 m Entfernung im Freifeld. Die Werte für den Hochtöner, der so auch in den großen Monitoren von Neumann seinen Dienst tut, überraschen nicht so sehr, die 100 dB des 4"-Tieftöners sind jedoch eine beachtliche Leistung. Die Multitonmessung mit einem Spektrum nach EIA-426B und 12 dB Crestfaktor (Abb. 7) liefert für den KH 80 einen Mittlungspegel L_{eq} von 94 dB bzw. 91 dBA und einen Spitzenpegel von 106 dB. Beide Werte decken sich mit den Herstellerangaben. Auch hier gilt wieder, dass die Werte speziell in Anbetracht der kompakten Abmessungen des KH 80 beeindruckend sind. Nicht außer Acht lassen sollte man speziell bei Nahfeldmonitoren auch den Ruhepegel. Dieser liegt für den KH 80 in 10 cm Abstand vom Hochtöner bei 20 dBA. Umgerechnet auf 1 m sind das 0 dBA und somit in einer Größenordnung an der Hörschwelle und de facto nicht wahrnehmbar.

HÖRTEST

Für den Hörtest wurde eine typische Nahfeldanordnung mit ca. 1,5 m Abstand zum Hörplatz gewählt. Zwischen den Monitoren und dem Hörplatz befand sich eine Arbeitsfläche mit Pult, Bildschirmen und Tastatur. Vor dem eigentlichen Hörtest wurde zunächst eine Messung mit 30 gemittelten Positionen pro Lautsprecher durchgeführt und darauf basierend ein Raum-EQ eingestellt. Abb. 8 zeigt die Messung und die daraus abgeleitete Filterfunktion. Neben der typischen Desktop-Absenkung und einer leichten Abschwächung einer Raummode bei 75 Hz war hier nicht viel zu tun. Als Referenz trat mit einem Pärchen KH 310 Konkurrenz aus eigenem Hause an. Die Überraschung ließ dann nicht lange auf sich warten. Der KH 80 spielte absolut ebenbürtig neben der deutlich größeren KH 310. Tonal war kein Unterschied festzustellen, und die räumliche Abbildung und Quelleortung betreffend war man sogar geneigt, teilweise leichte Vorteile beim KH 80 zu erkennen. Wenn es lauter oder kräftiger im Bass wurde, konnte der KH 310 natürlich seine Pfründe ausspielen, trotzdem war es immer wieder überraschend, wozu der KH 80 fähig ist. Der eigentlich erwartete Gedanke an einen Subwoofer kommt hier jedenfalls nicht auf.

FAZIT

Mit dem KH 80 DSP bringt Neumann.Berlin einen weiteren Studiomonitor in der KH-Serie auf den Markt, der dem großen Namen Neumann alle Ehre macht. Der Monitor bietet in jeglicher Hinsicht eine Perfektion und Detailversessenheit, wie man sie auch von den Neumann-Mikrofonen kennt und zu schätzen weiß.

Mit einem riesigen Entwicklungsaufwand wurde alles bis ins Detail geplant, simuliert und gemessen, bis der KH 80 vollendet war. Der Aufwand hat sich ohne Frage mehr als gelohnt. Sieht man die perfekten Messergebnisse und das ebenso überzeugenden Ergebnis im Hörtest, dann gibt es nichts mehr hinzuzufügen. Hier passt und stimmt alles, was dann sogar auf den Preis zutrifft, der mit 1.187,– Euro (UvP) für das Paar mehr als angemessen ist. Mit Spannung darf man jetzt noch der angekündigten App für die Fernsteuerung und Einmessung entgegensehen, die wir dann zu gegebener Zeit an dieser Stelle vorstellen werden. ■

Eine Erklärung, wie man Messergebnisse liest, findest du unter
www.soundandrecording.de/onlinestorys