

Sound & Recording

MUSIKER-FACHMAGAZIN

TEST: Neumann KH 310

3-Wege-High-End-Monitor getestet & gemessen





Mit dem KH-120 gelang dem traditionellen Mikrofonhersteller Neumann ein fulminantes Debüt im Marktsegment der Nahfeldstudiomonitore. Der kleine Monitor konnte sich binnen kurzer Zeit an der Spitze der Verkaufslisten platzieren – völlig zu Recht hinsichtlich der Klangeigenschaften und des unschlagbar guten Preis/Leistungs-Verhältnisses. Mehr als ein guter Grund also, um neugierig zu sein, wie sich das neue 3-Wege-System in unserem Mess- und Teststudio schlagen wird.

Neumann KH 310

3-Wege-High-End-Monitor getestet & gemessen

AUTOR: DR. ANSELM GOERTZ, FOTOS: DIETER STORK, DR. ANSELM GOERTZ

DER FREQUENZGANG GEHÖRT MIT ZUM BESTEN, WAS BISHER IN UNSEREM TESTLABOR GEMESSEN WURDE.



+++

Messwerte

+++

Klangqualität

++

Einsatzmöglichkeiten

+++

Verarbeitung und Wertigkeit

+++

Preis/Leistungs-Verhältnis

Hersteller/Typ **Hersteller/Vertrieb** Neumann / Sennheiser
UvP pro Paar 3.994,- Euro www.neumann.com

Mit dem KH 310 stellt Neumann Berlin jetzt den zweiten neu entwickelten Monitor seit Übernahme der Marke Klein+Hummel unter das Neumann-Label vor. Der KH 310 ist ein kompaktes 3-Wege-System für Nearfield- und Midfield-Anwendung, das sich auch als Surround-Monitor in größeren Studios gut eignet. Konträr zum Verhalten vieler anderer Hersteller kommt der Monitor rein äußerlich weiterhin sehr unscheinbar und kaum verändert gegenüber dem Vorläufermodell O300 daher, stellt sich aber bei genauem Hinsehen als komplett neu entwickeltes System mit vielen technischen Leckerbissen heraus. Unverändert geblieben sind lediglich das Konzept, 3 Wege mit geschlossenem Gehäuse, und die äußere Gehäuseform sowie deren Abmessungen. Neu entwickelt wurden alle Treiber, die gesamte Elektronik und die Waveguides der Treiber.

ÄUSSERLICHKEITEN

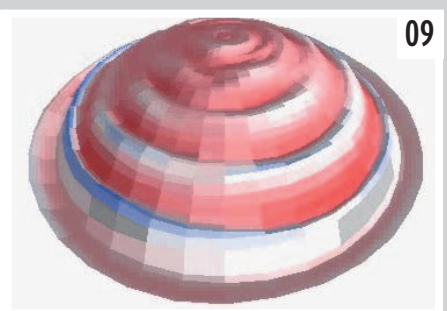
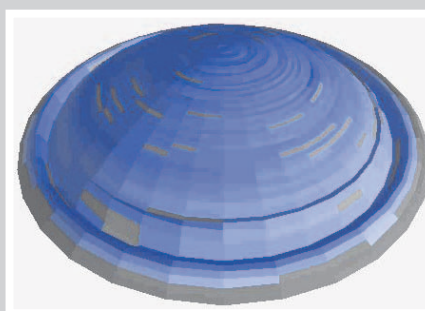
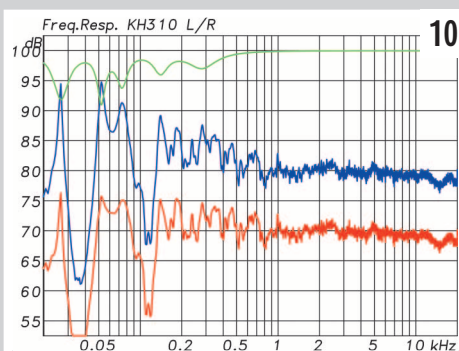
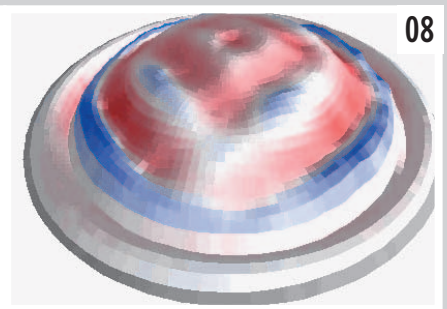
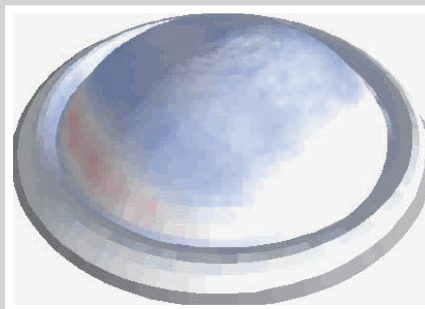
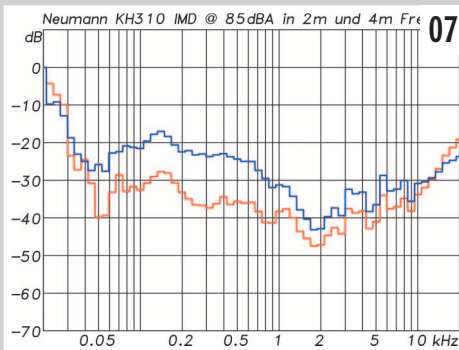
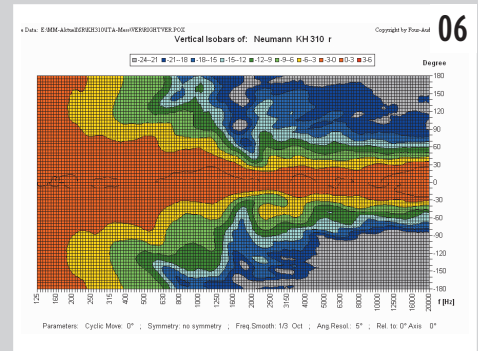
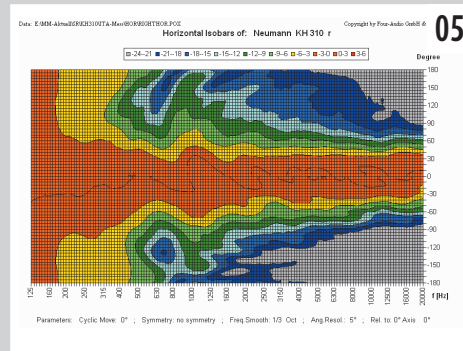
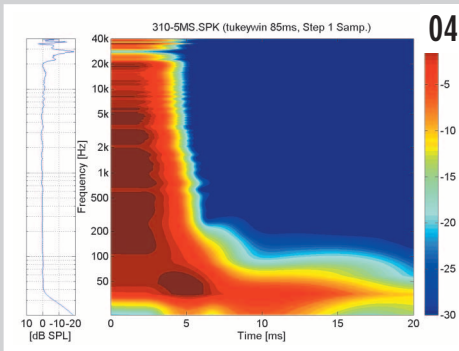
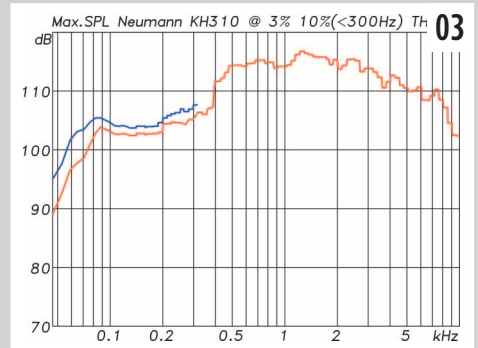
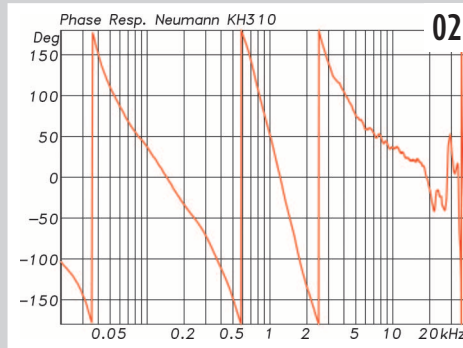
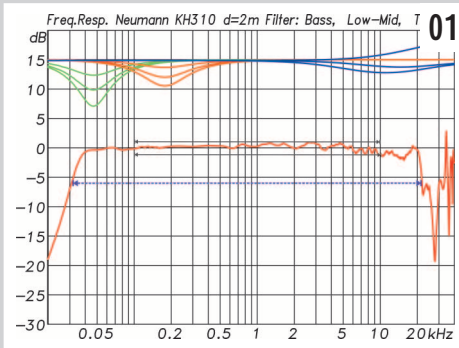
Das Konzept des KH 310 setzt sich jetzt über O98 (1982–1998), O198 (1998–2000) und O300 (1999–2013) in der vierten Generation fort. Das kompakte 3-Wege-System bietet dank seiner dichten Lautsprecheranordnung und der damit möglichen geringen Frontfläche die Einsatzmöglichkeit als großer Nahfeldmonitor oder eben auch als Haupt- oder Surround-Lautsprecher. Durch die geringe Höhe der KH 310 werden weder die Akustik von dahinter befindlichen Main-Monitoren noch der Blick durch das Regiefenster behindert.

Mittel- und Hochtöner sind günstig übereinander angeordnet. Für den seitlich davon liegenden Tieftöner ist die »nebeneinander« Anordnung weniger problematisch, da die Trennung bei 650 Hz schon bei einer so großen Wellenlänge geschieht, wo sich der Abstand

der Treiber zueinander nicht mehr ungünstig auswirkt.

Geschlossene Gehäuse sind gerade bei kompakten Monitoren eher selten. Der Grund dafür findet sich in der höheren Pegelfestigkeit von Bassreflexkonstruktionen, die dank der Unterstützung durch den Bassreflexresonator bei den tiefen Frequenzen eine höhere Sensitivität aufzuweisen haben. Dem stehen aber zwei Nachteile gegenüber. Zum einen fällt der Frequenzgang unterhalb der Abstimmfrequenz des Gehäuses dann doppelt so steil (24 dB/Oct) ab im Vergleich zu einem geschlossenen Gehäuse (12 dB/Oct.), und die Phasendrehungen fallen mit 360° anstatt 180° durch die Hochpassfunktion auch doppelt so stark aus. D.h., eigentlich ist das geschlossene Gehäuse die bessere Wahl, wenn man vom erreichbaren Basspegel absieht. Genau das macht das Bassreflexgehäuse speziell für kleine Monitore in der Regel auch

Aus dem Messlabor unter reflexionsfreien Bedingungen stammen die folgenden Messungen zum Frequenzgang, zum Abstrahlverhalten und zu den Verzerrungswerten. Der Klasse-1-Messraum erlaubt Messentfernungen 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 Besser geht's kaum: Frequenzgang auf Achse gemessen in 2 m Entfernung. Oben die Filterkurven für das High-, Low-Mid- und Low-Filter (blau, orange und grün). Die beiden grauen Linien kennzeichnen den Frequenzbereich von 100 Hz bis 10 kHz für die Auswertung der Welligkeiten. Die Kurve reicht von 30 Hz bis 22 kHz (-6 dB) bei einer fast verschwindend geringen Welligkeit (lila Linie) von nur 2,2 dB (Maximum zu Minimum).

02 Phasengang auf Achse gemessen in 2 m Entfernung. Bei den Trennfrequenzen von 650 Hz und 2 kHz gibt es jeweils 360° Phasendrehung und am unteren Ende des Übertragungsbereiches nochmals 270° durch das elektrische Hochpassfilter 1. Ordnung und das akustische Hochpassfilter 2. Ordnung (geschlossenes Gehäuse).

03 Maximalpegel bezogen auf 1 m Entfernung bei höchsten 3% Verzerrungen (rote Kurve) und bei höchstens 10% Verzerrung (blaue Kurve) für den Tieftonbereich bis 300 Hz. Der Tieftöner kommt unterhalb von 100 Hz auf mittlere 104 dB und zwischen 100 Hz und 10 kHz ist ein Mittelwert von 111,7 dB abzulesen. Schwachstellen in Form von Einbrüchen gibt es in der Max.SPL-Kurve überhaupt keine.

04 Spectrogramm der KH 310 mit einem perfekten Ausschwingverhalten frei von Resonanzen

05 Horizontales Abstrahlverhalten in der Isobaren-darstellung. Der Pegel ist beim Übergang von Gelb auf Hellgrün um 6 dB gegenüber der Mittelachse abgefallen.

06 Vertikales Abstrahlverhalten mit einer leichten Einschnürung an der Übergangsstelle zwischen Mittel- und Hochtöner bei 2 kHz

07 Messung der Intermodulationsverzerrungen mit einem Multisinusignal mit EIA-426B-Spektrum und 12 dB Crestfaktor bei 85 dBA Leq in 2 m Abstand (rote Kurve) in 4 m Abstand (blaue Kurve). Die rote Kurve für die Messung in 2 m Abstand liefert hier ebenfalls Bestwerte mit Verzerrungen deutlich unterhalb von -30 dB (3%). Steigert man den Pegel um 6 dB (85 dBA in 4 m), dann steigen die Intermodulationsverzerrungen im Bereich des Tieftöners unterhalb von 600 Hz um ca. 10 dB an, bleiben aber immer noch unterhalb von -20 dB (10%).

08 Schwingungsverhalten der Neumann Mitteltonkalotte bei 2 kHz (links). Dazu im Vergleich eine Kalotte gleicher Größe eines anderen Herstellers (rechts)

09 Schwingungsverhalten der Neumann Hochtוןkalotte bei 15 kHz (links). Dazu im Vergleich eine Kalotte gleicher Größe eines anderen Herstellers (rechts)

10 Gemittelte Frequenzgangmessung über je 30 Position für den linken und rechten Lautsprecher um den Hörplatz (blau). Unterhalb von 150 Hz sind die Raummoden gut zu erkennen. Aus den Messungen wurde ein EQ (grün) zur Raumkorrektur abgeleitet. Unten die gemittelte Kurve mit EQ (rot)

alternativlos, da ein gewisser Mindestpegel auch in den Tiefen für ein Abhören unter üblichen Pegeln unabdingbar ist. Die KH 310 ist jedoch schon in einer Größenordnung mit einem 8"-Tieftöner, wo sich auch ohne Unterstützung durch einen Resonator schon hohe Pegel erzielen lassen, was dann primär von den Fähigkeiten des Treibers abhängt.

Dieser wurde von Neumann komplett von der Simulation über alle Messreihen bis zu den Werkzeugen selbst entwickelt. Ein besonderes Augenmerk wurde dabei auf eine große lineare Auslenkung gelegt. Im Zusammenspiel mit hinreichender Verstärkerleistung, hier 210 W Peak für den Tieftöner, kann so auch mit einem geschlossenen Gehäuse der gewünschte Schalldruck erzielt werden. Auch die beiden Kalotten sind komplette Eigenentwicklungen, die, wie der Woofer, als OEM-Teile exklusiv für Neumann gefertigt werden.

Ab einer bestimmten Frequenz schwingt diese nicht mehr als eine Einheit, sondern beginnt ein Eigenleben mit Partialschwingungen auszubilden, wo bestimmte Zonen auf der Membran lokale Schwingungsmuster ausbilden. Die Abbildungen 8 und 9 zeigen dazu Bilder der mit einem Laserinterferometer gescannten Membranen der Mittel- und Hochtוןkalotte. Hier lassen sich die Unterschiede deutlich erkennen. Für den Hochtöner ist es das Ziel, den Bereich der Partialschwingungen möglichst über 20 kHz hinaus zu verschieben. Für die große 3"-Membran der Mitteltöner gelingt das natürlich nicht, was aber hier auch gar nicht gefordert ist, da der Mitteltöner nur bis 2 kHz betrieben wird, wo er noch völlig problemlos agiert, wie Abbildung 8 beweist.

Die große Mitteltonkalotte ist ebenso wie der Hochtöner mit einem Waveguide ausgestattet, das zum einen die Directivity kontrolliert und auch noch für einen Zuwachs in der Sensitivity sorgt und somit gleich zwei Vorzüge in sich vereint. Für den Mitteltöner fällt das Waveguide durch die kompakte Anordnung auf der Front zwangsläufig eher klein aus. Der Gewinn in der Sensitivity ist daher auch eher zweitrangig. Die Rundungen, ebenso die Wulst um

PROFIL NEUMANN KH310

Frequenzbereich: 30 Hz – 22 kHz (-6 dB)

Welligkeit: 2,2 dB (100 Hz – 10 kHz)

hor. Öffnungswinkel:

112 Grad (-6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)

hor. STABW (Standardabweichung):

19 Grad (-6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)

ver. Öffnungswinkel:

82 Grad (-6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)

ver. STABW:

24 Grad (-6 dB Iso 1 kHz – 10 kHz)

max. Nutzlautstärke:

111,7 dB (3% THD 100 Hz – 10 kHz)

Basstauglichkeit:

104 dB (10% THD 50 – 100 Hz)

Maximalpegel in 1 m (Freifeld) mit EIA-426B Signal bei Vollaussteuerung:

102,4 dBA Leq und 116 dB Peak

Paarabweichungen:

0,45 dB (Maxwert 100 Hz – 10 kHz)

Störpegel (A-bew.): 16,5 dBA (Abstand 10 cm)

Maße: 383 × 253 × 292 mm (B×H×T)

Gewicht: 13 kg

den Tieftöner, bewirken jedoch weniger störende Reflexionen für die anderen Wege.

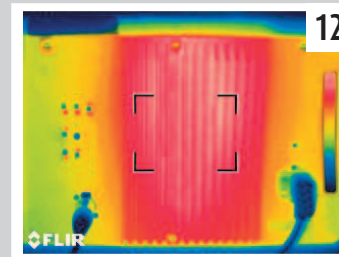
ELEKTRONIK

Die Elektronik des KH 310 befindet sich komplett auf der Rückwand, die als ein Teil aus einem Alu-Stranggussprofil hergestellt wird. Im Innern befinden sich darauf die Platinen für das Netzteil, die Endstufen und die Filter. Die Anzahl der Kabel beschränkt sich auf ein Minimum, womit der gesamte Aufbau auch mit Kabeln einen übersichtlichen und aufgeräumten Eindruck macht. Für das Netzteil wurde ein zeitgemäßes HF-Schaltnetzteil ausgewählt. Die Endstu-

Details und das Innenleben der Monitore wurden abseits der üblichen Außenaufnahmen im Testlabor noch mit der Kamera ans Tageslicht geholt. Nach dem Öffnen der Rückwand zeigt sich die komplexe Elektronik. Im Hintergrund das aus MDF gefertigte Gehäuse mit vielen verhüllten Kabeln.



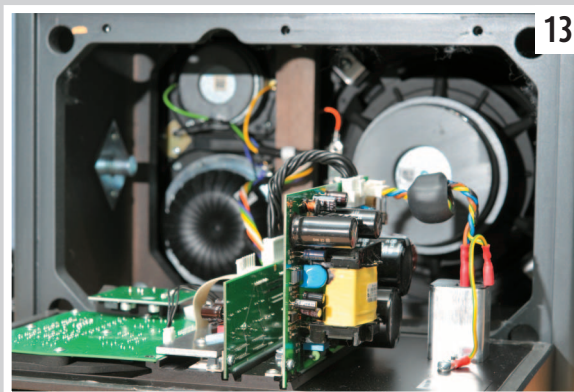
11



12

11 Perfektionismus auch von hinten mit einer Rückwand aus einem Alu-Stranggussprofil. Alle Schalter sind wohlgeordnet und deutlich beschriftet.

12 Nichts wird dem Zufall überlassen. Thermographie-Bild der Rückwand zum Nachweis einer gleichmäßigen Wärmeverteilung am Kühlprofil.



13



14

13 Die Elektronik auf der Innenseite der Rückwand mit einem Schaltnetzteil und vier Endstufen-ICs auf dem Aluprofil

14 Die drei Treiber in der Rückansicht. Tieftöner und Hochtöner sind mit Ferritmagneten einschließlich Kompensationsmagneten ausgestattet. Der Mitteltöner ist mit einem Neodym-Magneten bestückt.

fen sind integrierte Class-AB-Schaltungen mit 150/70/70 Watt Dauer- und 210/90/90 Watt Peak-Leistung. Die Trennung erfolgt mit Filtern 4. Ordnung (24 dB/ Oct) bei 650 Hz und bei 2 kHz.

Dem Zufall wird bei Neumann nichts überlassen. Für den Anwender zeigt sich das an diversen Stellen, z. B. ganz praktisch in der Anleitung, die auch wirklich diesen Namen verdient, oder – nicht ganz so direkt ersichtlich, aber trotzdem wichtig – bei der Wärmeabfuhr über die Rückwand. Entwickler Markus Wolff zeigte dazu ein Thermografiebild (Abb. 12) von der Rückwand der KH 310 mit einer Temperaturverteilung, an der sich erkennen lässt, wie

sich das Kühlprofil schön gleichmäßig erwärmt, ohne dass dabei für die Bauteile gefährliche Hotspots entstehen. Gleichzeitig ist die Temperatur an allen bedienbaren Bereichen deutlich geringer.

Mit großer Sorgfalt wurde auch bei den Limitern gearbeitet, wo es für jeden Weg einen Thermolimiter für die Treiber mit langer Zeitkonstante sowie für den Tieftöner noch einen Peak- und Auslenkungslimiter 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 Schiebeschaltern auf der Rückseite. Weiß man

um die Funktion der Schalter, dann lässt sich mit einem Griff hinter die Box die Einstellung schnell erkennen. In der Sektion »Acoustical Controls« gibt es Filter mit je vier Stellungen für Bass, Low-Mid und Treble. Die Wirkung der Filter wird in Abbildung 1 mit der grünen, orangen und blauen Kurve 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, falls man Zwischenwerte einstellen möchte. Des Weiteren gibt es noch Schalter für die Helligkeit des

Logos auf der Front und für den Ground-Lift.

HÖRTEST

Der Hörtest fand unter den bekannten Bedingungen statt und wurde noch von einigen anderen Lautsprechern begleitet, die alle sequentiell aufgebaut und gehört wurden. Der KH 310 stellte sich dabei erwartungsgemäß als völlig neutral und umfassend heraus. Hier fehlte nichts, weder am unteren noch am oberen Ende. In 2,5 m Hörabstand entstand auch bei schwierigem Material niemals der Eindruck, dass der KH 310 an seine Grenzen stößt. Hier dürfte gegenüber dem Vorgängermodell O300 einer der deutlichsten Fortschritte erzielt worden sein. Die Unterschiede zu den anderen in der gleichen Session gehörten Systeme waren dabei gut nachvollziehbar zugunsten des KH 310.

Wirklich interessant wurde es jedoch in vielen, eher beim zweiten Hören erst auffälligen Details, wie z. B. der Tiefenstaffelung der Quellen in der Aufnahme. Lagen diese bei anderen Lautsprechern alle mehr oder weniger in der Lautsprecherebene, gelang es den KH 310, hier eine klare Tiefenstaffelung wiederzugeben. Über die Zeit erkannte man so noch das eine oder andere Detail, was man so bisher noch nicht gehört hatte. Bei aller Präzision in der Wiedergabe kamen der Spaß an der Sache und die Dynamik in der Wiedergabe jedoch niemals zu kurz, und das gilt unabhängig vom abgehörten Musikmaterial.

MESSWERTE

In guter Tradition zu den früheren Monitoren erwartet man für den KH 310 exzellente Messergebnisse, die keiner Diskussion bedürfen. Der Frequenzgang (Abb. 01) gehört mit zum Besten, was bisher in unserem Testlabor gemessen wurde. Oberhalb von 20 kHz bricht der Verlauf der Kurve dann scharf ab, da hier die Membranresonanz der Hochtonkalotte liegt, deren Anregung zu vermeiden ist. Über ein spezielles Schaltdesign in der Ansteuerung des

Hochtöners ist diese effektiv unterdrückt.

Grundsätzlich, so könnte man meinen, sind dort eigentlich keine Signalanteile mehr zu erwarten. Sollte das aber trotzdem der Fall sein, z. B. bei 96-kHz-Aufnahmen, dann würde sich eine starke Anregung der Membranresonanz über Intermodulationsverzerrungen auch im hörbaren Frequenzbereich bemerkbar machen, und genau das gilt es zu vermeiden.

Eindrucksvoll in höchstem Maße stellt sich der KH 310 im Spectrogramm aus Abbildung 4 dar. Das Ausschwingverhalten ist rundum perfekt. Die Bilder zum Schwingungsverhalten der beiden Kalotten sowie das spezielle Woofer-Design hatten demnach nicht zu viel versprochen.

Kommt man zum Maximalpegel und den Intermodulationsverzerrungen in den Abbildungen 3 und 7, dann präsentiert sich der KH 310 auch hier bestens. Für den Mittel- und Hochtoner nehmen die Werte nur minimal zu, wo sich einer der Vorzüge des 3-Wege-Systems zeigt. Wird der Tieftöner kräftig belastet und erzeugt große Auslenkungen, dann beschränken sich die damit einhergehenden Intermodulationsverzerrungen auf einen kleineren und unkritischeren Frequenzbereich im Vergleich zu einem 2-Wege-System.

Steuert man den KH 310 bis scharf an die Limiter-Grenze aus, dann wird bezogen auf 1 m Entfernung ein Mittelungspegel L_{Aeq} von 102,4 dBA erreicht und ein Spitzenpegel von L_{Zpk} von 116 dB. Alle Angaben wurden für eine einzelne Box gemessen.

Beim Thema Directivity kann der KH 310 zwei Pluspunkte für sich ausspielen. Zum einen das großzügige Waveguide für den Hochtoner sowie das 3-Wege-Prinzip, wo der Mitteltonbereich nicht von der großen Tieftonmembran wiedergegeben werden muss. Die Relation »Membrandurchmesser zu abgestrahlter Wellenlänge« befindet sich daher in weiten Bereichen in einem günstigeren Verhältnis als bei einem 2-Wege-System. Entsprechend gleichmäßig zeigen sich die horizontalen Isobaren in Abbildung 5 mit einem mittleren Öffnungswinkel von 112° bei einer Schwankungsbreite von lediglich 19°.

Naturgemäß etwas schlechter, aber immer noch sehr gut, stellen sich die vertikalen Isobaren dar. Hier liegt der mittlere Öffnungswinkel bei 82° und die Schwankungsbreite bei 24°. Der engere vertikale Abstrahlwinkel ist hier beabsichtigt, um störende Reflexionen von Decke und Arbeitsflächen zu verringern.

Zwei weitere Messwerte sollen nicht unterschlagen werden. Der Störpegel liegt mit 16,5 dBA in 10 cm Entfernung auf einem äußerst niedrigen und für normale Hörabstände nicht mehr wahrnehmbaren Niveau, und die Paarabweichung fällt mit nur 0,45 dB extrem gering aus

FAZIT

Als Nearfield- bis Midfield-Monitor legt der KH 310 r von Neumann den gleichen schon fast beängstigenden Perfektionismus an den Tag, den man schon vom KH120 kennt. Ver-

arbeitung, Messwerte, Höreindruck, alles ist durchgängig voll überzeugend und das Ganze, ohne sich irgendwelcher exotischen Konzepte, Wandler oder Ähnlichem bedienen zu müssen. Mit geradliniger Ingenieursleistung wurde hier ein hoch professionelles Werkzeug höchster Güte geschaffen.

Wer jetzt denkt, das mag ja alles gut und schön sein, klingt aber bestimmt langweilig und macht keinen Spaß beim Hören, der irrt gewaltig. Eine Hörprobe bei Neumann in Berlin oder einem Händler kann diesen Eindruck schnell zerstreuen. Evtl. ist man dann danach 4.000 Euro ärmer, allerdings mit dem guten Gefühl, eine sichere und gute Investition getätigt zu haben. ■