



Quested V3110

Voll aktiver 3-Wege Midfield Monitor

dem mit einem erfreulich günstigen Preis den Einstieg in diese Klasse erleichtern soll. 2.374 € pro Stück finden sich in der Preisliste, wofür man schon eine Menge Lautsprecher erhält. Der typische Einsatzbereich für Monitore dieser Größenordnung liegt bei Abhörentfernungen von 3–4 m an aufwärts. Durch den großen Tieftöner kann auch meist auf einen zusätzlichen Subwoofer verzichtet werden, sodass sich bei 5.1-Surround-Anordnungen ein Routing des Subkanals auf die fünf Wege anbietet. Die V3110 gehört mit einem Bruttovolumen von 82 Litern und einem Gewicht von 39 kg nach

heutigen Maßstäben schon zu den „großen“ Abhörlautsprechern. Aufgebaut ist das aktive 3-Wege-System nach klassischer Manier, d. h. man stellt ein System aus je einem möglichst guten Tieftöner, Mitteltöner und Hochtöner zusammen, die den ihnen zugedachten Frequenzbereich schon ohne weiteres Zutun gut abdecken und führt diese über eine mehr oder weniger einfache Frequenzweiche zu einem Gesamtsystem zusammen. Auf Filter für die Entzerrung der einzelnen Wege wird bewusst verzichtet, ebenso wie auf eine Gesamtentzerrung des kompletten Systems. Die einzigen Eingriffe in den Frequenzgang sind ein Lowshelf-Filter zur Ortsanpassung sowie

die Möglichkeiten, den Mittel- und Hochtonweg um ± 1 dB im Pegel als Ganzes zu verändern. Ähnlich „straight“ ist das Vorgehen beim Aufbau der Box als solches. Schallführungen, Waveguides, Hörner oder Sonstiges sucht man hier vergebens. Der Hintergedanke ist hier, dass ein 3-Wege-System durch die abgestuften Membrangrößen schon von Natur aus eine hinreichend gleichmäßige Directivity ausbildet, ohne dass man noch in die Schallabstrahlung eingreifen muss.

Treiber der drei Wege

Schauen wir uns dazu die Treiber an. Für den Bassbereich greift man bei Quested zu einem Chassis des englischen Traditionsherstellers Volt. Der kräftige 10"-Treiber aus der Studio-Range ist als Langhubchassis ausgelegt und arbeitet mit einem Ferritmagneten und einer 3"-Spule im Antrieb. Das Gehäuse ist als Bassreflexgehäuse mit einer Tuningfrequenz von 38 Hz ausgelegt. Dämmmaterial wird im Gehäuse nur in Form einer relativ dünnen, aber festen Schicht direkt auf den Gehäusewänden verwendet, was auf der einen Seite für einen guten Wirkungsgrad des Bassreflexresonators sorgt, aber auf der anderen Seite auch den Nachteil mit sich bringt, dass Gehäuse resonanzen nicht sonderlich gut unterdrückt werden. Bei der Größe des Gehäuses und einer Trennfrequenz zum Mitteltöner von 650 Hz bekommt der letztgenannte Aspekt eine gewisse Bedeutung. Der Mitteltöner in

Vielen Lesern dürfte Quested als großer Name für große Monitore bekannt sein. Nicht gerade selten sieht man in den großzügigen Regieräumen bekannter Studios die Modelle der Q-Serie von Quested mit ihren auffälligen Volt-Tieftonchassis als Hauptmonitore. Nun gibt es mit der S- und V-Serie auch noch diverse kleinere Systeme bei Quested, von denen brandneu Ende letzten Jahres die V3110 als Midfield-Modell vorgestellt wurde. In der Kategorie Midfield ist der voll aktive 3-Wege-Monitor V3110 das kleinste Quested-Modell, das zu-

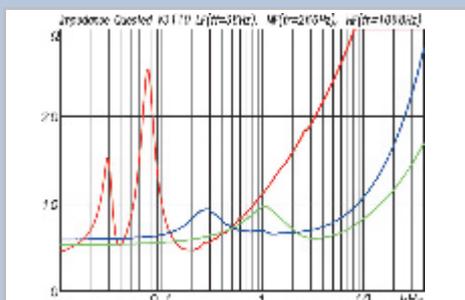


Abb. 1: Impedanzverläufe der drei Wege
rot=LF; blau=MF; grün=HF

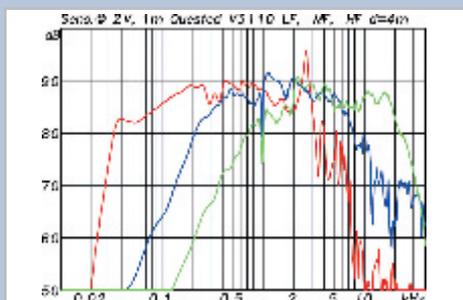


Abb. 2: Frequenzgänge und Sensitivity
2 V/1 m der drei Wege ohne Controller,
rot=LF; blau=MF; grün=HF

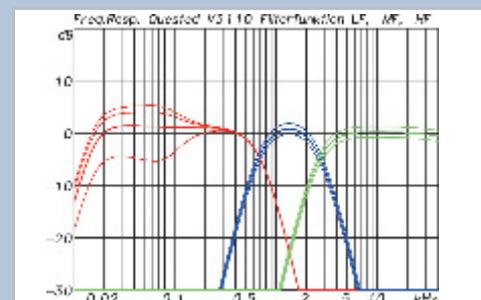


Abb. 3: Frequenzgänge des Controllers der drei Wege mit den verschiedenen Einstellungen zur Ortsanpassung (jeweils fett die Kurve der Standardeinstellung)
LF: (-6 dB, 0 dB, +3 dB, +4 dB)
MF: (-1 dB, 0 dB, +1 dB)
HF: (-1 dB, 0 dB, +1 dB)

der V3110 ist ein Vertreter der eher seltenen, aber schönen Spezies der großen 3"-Gewebekalotten. Hersteller der Kalotte ist die dänische Firma Scanspeak. Die nach hinten offene Gewebekalotte, die mit einem innen liegenden Ferritmagneten ausgestattet ist, wird im Datenblatt mit einer Freiluftresonanz von 300 Hz angegeben. Schaut man sich dazu den Impedanzverlauf der Kalotte im eingebauten Zustand an, dann liegt die Resonanz im eingebauten Zustand auch in dieser Größenordnung, was nur durch ein entsprechend großes eigenes Gehäuse zu erreichen ist. Das geschlossene Volumen der Kalotte ist in Zylinderform direkt an der Frontplatte der Box montiert und dicht mit Dämmmaterial gefüllt, um Gehäuseresonanzen zu unterdrücken. Die Trennfrequenz zwischen Tief- und Mitteltöner liegt bei 650 Hz und hat somit einen sicheren Abstand von mehr als einer Oktave von der Resonanzfrequenz. Der Hochtöner, eine für Quedsted OEM-gefertigte 28-mm-Gewebekalotte, ist ein vollständig in sich geschlossenes System mit einer ebenfalls recht tiefen Resonanz von 1 kHz (siehe Impedanzverlauf als grüne Kurve in Abbildung 1), die eine Ankopplung zum Mitteltöner bei 2,5 kHz möglich macht.

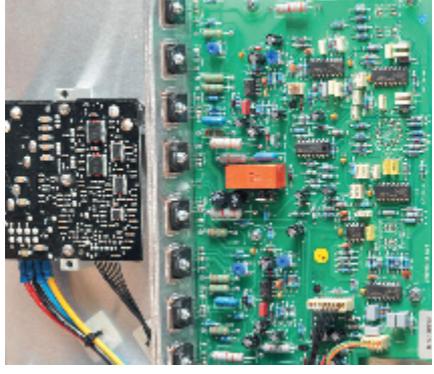
Elektronik

Die Elektronik der V3110 erstreckt sich über die gesamte Rückseite der Box und kann in Form einer dicken, U-förmigen Aluminiumplatte als Ganzes von der Box abgenommen werden; sie ist nicht mit den Lautsprecher-volumina verkoppelt. Hier finden sich ein herkömmliches Netzteil mit einem großen Niederfrequenz-Ringkerntrafo, drei Endstufen und die analog realisierten Frequenzweichenfilter. Für die Endstufen werden klassi-

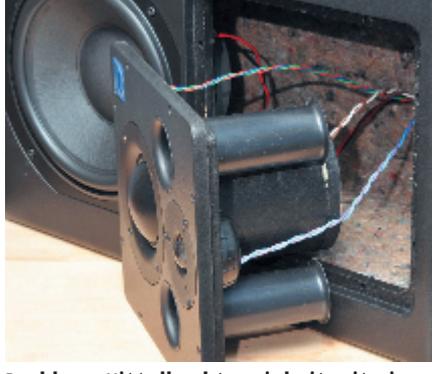
sche Class-AB-Schaltungen für die Mitten und Höhen mit jeweils maximal 150 W Ausgangsleistung eingesetzt und ein ICE-Power PWM-Modul 1000A mit 700 Watt Leistung für den Tieftöner. Der sensible Freund analoger Schaltungstechnik entdeckt in den Filterschaltungen schnell eine Ansammlung von alten TL074-Operationsverstärkern, die nicht unbedingt den besten Ruf für Audioanwendungen genießen und auch schon ein wenig in die Jahre gekommen sind. Als Bedienelemente gibt es ein Lowshelf-Filter mit den Einstellungen -6 dB, 0 dB, +3 dB und +4 B sowie die Möglichkeiten, den Mittel- und Hochtonweg um ±1 dB im Pegel als Ganzes zu verändern. Wie sich diese Einstellungen auswirken, zeigt Abbildung 3 zusammen mit den Filterfunktionen der Frequenzweiche. Die Weiche arbeitet mit Hoch- und Tiefpassfiltern 4. Ordnung (24 dB/Okt.). Nach unten hin wird der Tieftöner zusätzlich durch ein Hochpassfilter 4. Ordnung bei 14 Hz vor unhörbaren Infraschallanteilen geschützt.

Messergebnisse

Da sich die einfache Gelegenheit bot, wurden zu Beginn der Messreihe zuerst die drei Wege einzeln ohne die zugehörige Elektronik gemessen. Die Frequenzgänge und Impedanzkurven dazu sind in Abbildung 1 und 2 dargestellt. Die Sensitivity der drei Wege liegt in einer Größenordnung von 90 dB 1 W/1 m bei insgesamt recht gleichmäßigen Verläufen der Frequenzgangkurven. Der Tieftöner fällt unterhalb von 200 Hz etwas ab, ebenso der Hochtöner oberhalb von 4 kHz. Beides geht so auch unverändert in den Gesamtfrequenzgang über. Interessant ist der extrem scharfe Einbruch in den Kurven des Mittel- und Hochtöners bei genau 1 kHz. Die Ursache



Endstufenelektronik in der V3110. Vorne zwei herkömmliche Class-AB-Endstufen für die Mitten und Höhen und hinten eine ICE-Power 1000A PWM-Endstufe für den Tieftöner.



Drehbare Mittelhochtoneinheit mit eigenem Gehäuse für die Mitteltonkalotte und den Bassreflexrohren mit Ansätzen von Trompetenöffnung.



Kräftiger 10"-Langhub-Tieftöner des englischen Herstellers Volt

muss demnach außerhalb der eigentlichen Treiber liegen, wo sich schnell die benachbarten Bassreflexröhren als Grund herausstellten. Bei 1 kHz wird die λ/2-Resonanz der Tunnel angeregt, die dann als Absorber wirken. Abbildung 4 zeigt die drei Wege zusammen mit der Frequenzweiche und deren Summen-

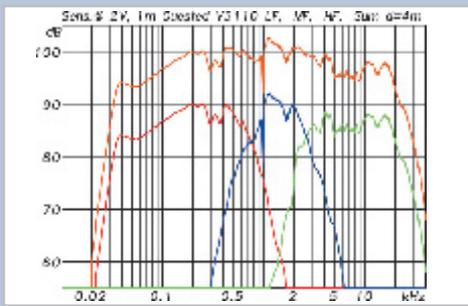


Abb. 4: Gesamtfrequenzgang auf Achse in 4 m Entfernung sowie die drei Einzelwege jeweils mit Controller

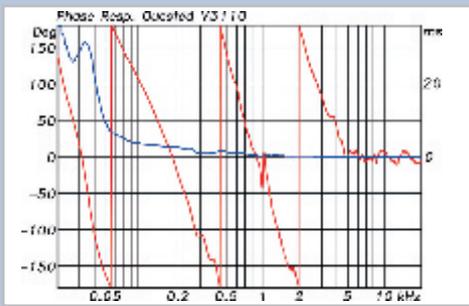


Abb. 5: Phasengang der V3110 für die Filterstellung neutral in rot sowie die zugehörige Gruppenlaufzeit in blau

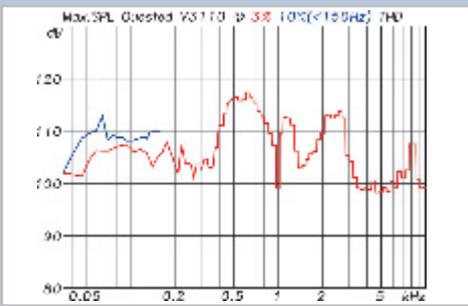


Abb. 6: Maximaler Pegel bezogen auf 1 m Entfernung bei max. 3 % (rot) und 10 % (blau) THD. Die 10 %-Messung wurde nur unterhalb von 150 Hz durchgeführt.

funktion. Die Weiche bringt die drei Wege in der Amplitude und Phase (hier nicht abgebildet) exakt passend zusammen und führt so zu einem gleichmäßigen Summenfrequenzgang. Was bleibt, vermutlich mit Bedacht, das sind die Eigenarten der drei Wege. Abbildung 5 zeigt den Phasengang und die Laufzeitfunktion des V3110 in der Gesamtheit. Mit der Vorkenntnis der Weichen 4. Ordnung bei 650 Hz und 2,5 kHz sowie dem zusätzlichen Hochpassfilter bei 14 Hz erklärt sich der Phasengang leicht. Jedes Filter 4. Ordnung (also insgesamt drei Mal) bringt 360° Phasendrehung mit sich ebenso wie weitere 360° durch das Bassreflexgehäuse. Durch die starke Phasendrehung bei den tiefen Frequenzen steigt die Gruppenlaufzeit hier auch entsprechend bis auf knapp über 30 ms an.

Directivity

Für die Directivity-Messung musste die V3110 pro Ebene zweimal auf dem Drehteller Platz nehmen, da die Mittel-/Hochtoneinheit drehbar ausgeführt ist. Muss die Box mangels Platz oder anderer Widrigkeiten quer liegend betrieben werden, dann kann zumindest die Mittel-/Hochtoneinheit gedreht werden, sodass die beiden Kalotten wieder übereinander angeordnet sind. Sobald die einzelnen Weg einer Box nebeneinander liegen, entstehen in der wichtigeren horizontalen Ebene unschöne Interferenzeffekte, die man möglichst vermeiden sollte. Sieht man sich dazu die Isobarendiagramme an, dann zeigen Abbildung 8 und 9 die Messungen in der „normalen“ aufrecht stehenden Betriebsart für die horizontale und vertikale Ebene und Abbildung 10 und 11 für den quer liegenden Betrieb mit gedrehter Mittel-/Hochtoneinheit. Für die Horizontale (Abb. 8) ergibt sich ein



Die nach hinten offene 3"-Mitteltonkalotte des dänischen Herstellers Scanspeak mit Gewebemembran



Schalter auf der Rückseite des Gehäuses zur Pegel-einstellung und Orts-anpassung

sehr schönes breites und gleichmäßiges Abstrahlverhalten mit einem mittleren Öffnungswinkel von beachtlichen 140°. Erst oberhalb von 8 kHz beginnt dann die Hochtonkalotte mit ihrer 28 mm großen Membran unweigerlich den Abstrahlwinkel etwas einzuschnüren. In der Vertikalen (Abb. 9) erkennt man in den Bereichen der Trennfrequenzen bei 650 und 2.500 Hz die unvermeidbaren Interferenzeffekte, wo beide beteiligten Wege zur Abstrahlung beitragen. In der „gedrehten“ Betriebsart verteilen sich die Interferenzeinschnürungen entsprechend auf beide Ebenen für die 650-Hz-Trennung in der Horizontalen (Abb. 10) und für die 2,5 kHz in der Vertikalen (Abb. 11).

Maximalpegel

Die Maximalpegelmessung wurde mit Grenzwerten von 10 % Verzerrungen (unterhalb von 150 Hz) und 3 % ausgeführt. Aus den Messungen der Sensitivity der einzelnen Wege (Abbildung 1) und der maximal zur Verfügung stehenden Endstufenleistung lässt sich bereits abschätzen, welche Maximalpegel zu erreichen sein werden. Unterhalb von 150 Hz sind ca. 110 dB zu erwarten mit steigender Tendenz für den Tieftöner. In den Mitten und Höhen lassen sich rechnerische Maximalpegel von ca. 105–110 dB vorhersagen. Schaut man sich dazu die Messungen aus Abbildung

6 an, dann bestätigt sich diese Abschätzung auch weitgehend. Der Unterschied zu kleineren Boxen zeigt sich erwartungsgemäß vor allem bei den tiefen Frequenzen, wo der 10"-Treiber zusammen mit den 700 Watt Verstärkerleistung seine Pfunde ausspielen kann. 105 dB bei

40 Hz und 110 dB bei 50 Hz sprechen da für sich. Für den Hochtöner scheint bei 3 % Verzerrungslimit eine Grenze bei 100 dB erreicht zu sein, die auch schon mit Rücksicht auf die Belastbarkeit einer kleinen 28-mm-Spule plausibel erscheint.

Hörtest

Für den Hörtest wurden die V3110 in gewohnter Manier am und um den Hörplatz für jeden Kanal mit 30 Positionen gemessen. Abbildung 12 zeigt die daraus energetisch gemittelte Kurve gemittelt für beide Kanäle. Beide Kanäle waren ansonsten nahezu identisch, sodass eine getrennte Betrachtung nicht erforderlich war. Daraus abgeleitet wurde die Filtereinstellung, wie sie in der grünen Kurve dargestellt ist. Die starken Schwankungen unterhalb von 150 Hz gehen dabei auf Raummoden zurück. Man mag sich daher fragen, inwieweit die Anhebung bei 100 Hz mit fast 10 dB sinnvoll ist oder nicht. Im Höreindruck hat sie sich im Bereich des Hörerplatzes auf jeden Fall als vorteilhaft herausgestellt. Die ca. 5 dB betragende Sprungstelle bei 1 kHz entsteht durch eine ebensolche Sprungstelle in der vertikalen Directivity, die sich sehr gut in Abbildung 9 nachvollziehen lässt. Durch die schlagartig breiter werdende Abstrahlung in der Vertikalen ändert sich zwar nichts am Direktschall-

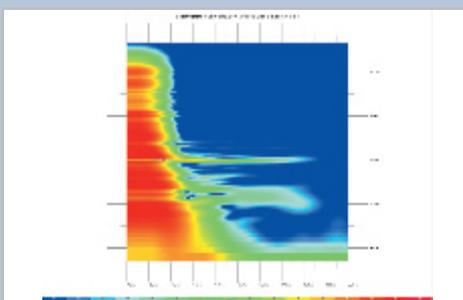


Abb. 7: Spektrogramm mit Ausschwingverhalten des V3110 mit zwei Gehäuse-resonanzen zwischen 250 und 500 Hz sowie einer Tunnelresonanz bei 1 kHz

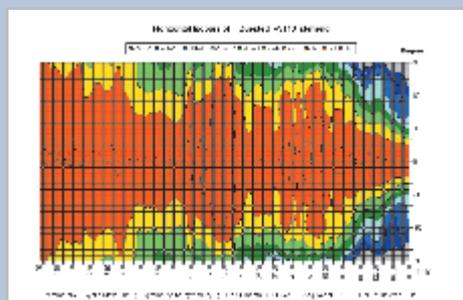


Abb. 8: Horizontales Abstrahlverhalten für die aufrecht stehende Position (-6 dB Isobaren von gelb auf hellgrün)

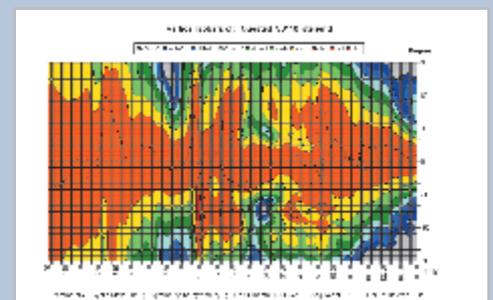


Abb. 9: Vertikales Abstrahlverhalten für die aufrecht stehende Position

anteil, aber es steigen die insgesamt in den Raum eingebrachte Schallleistung und damit auch der Diffusfeldpegel. Wie sehr sich so etwas auswirkt, hängt natürlich auch immer vom Reflexionsverhalten der Gegenstände in der Umgebung des Lautsprechers und insgesamt vom Nachhallverhalten des Raumes ab. Je stärker die Reflexionen und je länger der Nachhall, umso mehr wirkt sich die Directivity auf den Gesamtfrequenzgang am Hörerplatz aus. Das andere Extrem wäre die reflexionsfreie Umgebung, wo nur der Direktschall relevant ist und damit das Abstrahlverhalten – sofern man sich auf Achse der Lautsprecher befindet – keinen Einfluss hat. Die in Abbildung 12 in grün gezeigte Filterkurve kompensiert neben den tieffrequenten Raummoden noch eine leichte Überhöhung knapp unterhalb von 500 Hz, die 1 kHz Überhöhung und den leichten Höhenverlust oberhalb von 5 kHz, der auch in der reflexionsfreien Messung in Abbildung 4 schon zu erkennen war. Mit dieser Filterung stellt sich ein gemittelter Verlauf entsprechend der blauen Kurve ein. Die schwierige Frage unter dem Aspekt eines Tests ist nun, wie weit eine solche vorherige Einmessung statthaft ist oder nicht? Für den Fall der tieffrequenten Raummoden mit Sicherheit ja, da diese nicht dem Lautsprecher anzulasten sind, sondern ausschließlich auf den Raum zurückgehen. Die weiteren Filter oberhalb von 200 Hz dienen dagegen primär zur Kompensation von Eigenarten des Lautsprechers. Hier könnte man nun auf dem Standpunkt stehen, dass es heute ohnehin zum Standard gehört, Studiomonitore einzumessen – oder auch genau umgekehrt, dass ein Lautsprecher auch ohne Einmessung schon gut funktionieren sollte. Beide Meinungen sind in ihrer Art

gerechtfertigt und jeder potenzielle Anwender sollte hier für sich selber entscheiden. Ohne Frage wird jedoch ein sich auch ohne Einmessung schon gutmütig verhaltender Lautsprecher in der Handhabung unkritischer sein. Die V3110 wurde daher bei uns immer mit den EQs unterhalb von 200 Hz und wechselseitig mit und ohne EQs oberhalb von 200 Hz gehört. Ohne die Filterung neigten dabei Stimmen ein wenig zu einer Mittenlastigkeit und zu wenig Präsenz. Beides verschwand durch die Filter vollständig. Im Bass klingt die Box ihrer Größe angemessen tief und kräftig, was vor allem bei elektronischer Musik einen hohen Spaßfaktor mit sich bringt. Das Limit für die erzielbaren Pegel wird durch den Tieftöner vorgegeben, der zuerst die Endstufen ins Clipping treibt und die rote LED an der Front blinken lässt. Wer gerne laut und sehr laut hört, sollte die V3110 daher für Entfernung von nicht mehr als 3–4 m einsetzen, wo sie dann im gesamten Frequenzbereich bei Bedarf umfassend kräftig zur Sache kommen kann. Insgesamt also ein Lautsprecher, der, wenn er richtig eingesetzt wird, im Höreindruck gute Ergebnisse zu liefern vermag und dabei einen sehr weit ausgedehnten Frequenzbereich bietet.

Fazit

Mit der V3110 stellt Qusted einen preisgünstigen großen 3-Wege-Midfield-Monitor vor, der ein wenig vom aktuellen Trend mit viel Digitaltechnik und aufwändig modulierten Schallwänden zur Anpassung der Abstrahlung abweicht. Das Prinzip des V3110 entspricht dem klassischen Konzept, gute Einzelsysteme ausschließlich mit einer Frequenzweiche möglichst optimal zusammenzubringen und ansonsten alle Eigenheiten

Übersicht

Frequenzbereich: 34 Hz–21 kHz (–6 dB)
Welligkeit: 8,2 dB (100 Hz–10 kHz)
hor. Öffnungswinkel: 140 Grad (–6 dB Isobaren 1 kHz–10 kHz)
hor. Standardabweichung: 21,6 Grad (–6 dB Isobaren 1 kHz–10 kHz)
ver. Öffnungswinkel: 107 Grad (–6 dB Isobaren 1 kHz–10 kHz)
ver. Standardabweichung: 40,8 Grad (–6 dB Isobaren 1 kHz–10 kHz)
Max. Nutzlautstärke: 107 dB (3 % THD 100 Hz–10 kHz)
Basstauglichkeit: 109,5 dB (10 % THD 50–100 Hz)
Paarabweichungen: 1,5 dB (Maxwert 100 Hz–10 kHz)
Störpegel (A-bew.): 30,4 dBA (Abstand 10 cm)
Magnetische Schirmung: nein
Abmessungen: 380 × 600 × 360 mm (B × H × T)
Gewicht: 39 kg
Paarpreis: ca. € 4.748,–

der Treiber unkorrigiert zu lassen. Dass auch dieser Weg zum Ziel führen kann, beweisen die Messergebnisse und Hörtests des V3110. Je nach Geschmack und Aufstellung kann das eine oder andere externe Filter noch zum Feinabgleich genutzt werden, ansonsten ist die Box aber in sich stimmig. Liebhaber des sich vornehm zu den Rändern hin leicht absenkenden Frequenzganges werden die V3110 selbstverständlich unberührt lassen und keine weiteren Korrekturen vornehmen. Vorsicht ist geboten, wenn man die V3110 im direkten Vergleich mit einem Monitor hört, der dem Trend des Badewannenfrequenzganges folgt, wo die Qusted dann zunächst ein wenig blass erscheint. Man sollte sich daher viel Zeit lassen und die V3110 über längere Zeit anhören. ↵

Text und Messungen: Anselm Goertz
 Fotos: Dieter Stork (1), Anselm Goertz

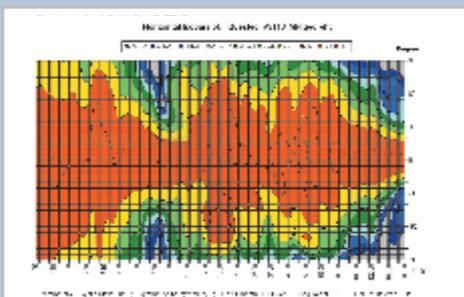


Abb. 10: Horizontales Abstrahlverhalten für die quer liegende Position mit gedrehter Mittel-/Hochtoneinheit

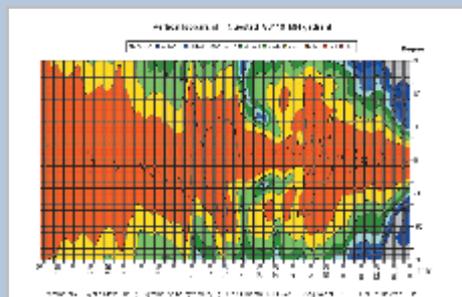


Abb. 11: Vertikales Abstrahlverhalten für die quer liegende Position

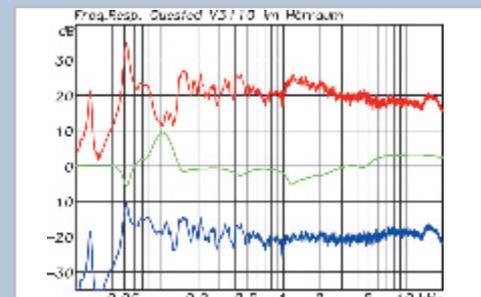


Abb. 12: Gemittelte Übertragungsfunktion der V3110 am Hörerplatz (rot), daraus abgeleitete Filterfunktion (grün) und die Übertragungsfunktion mit Filter (blau). Die starken Schwankungen unterhalb von 150 Hz gehen auf Raummoden zurück.