

# RAUM- ENTZERRUNG



Raummoden und störenden Echos geht es zunehmend an den Kragen: Die steigende Rechnerleistung motiviert immer mehr Hersteller dazu, Raumkorrektur-Computer zu entwickeln oder sie in ihre bestehenden Komponenten zu integrieren.

*von Ulrich Wienforth  
und Carsten Barnbeck*

**HOME TECH**  
PLUS

Home Tech Plus  
Anne Frank Str. 8  
68519 Viernheim  
Telefon: 06204 / 92 98 035  
E-Mail: [info@hometech.plus](mailto:info@hometech.plus)  
Webseite: [www.hometech.plus](http://www.hometech.plus)  
IHR FACHHÄNDLER MIT DEM PLUS AN LEISTUNG  
HIFI + HIGT-END + TV + MULTIROOM

**D**er Hörraum ist die größte und akustisch markanteste Komponente jeder HiFi-Kette. Entsprechend wichtig ist es, dass der Raumklang mit der Anlage harmoniert. Doch leider ist das nur selten der Fall: Kurze Echos und stehende Wellen, sogenannte Raummoden, sorgen für Verfärbungen und fügen dem Klang ein unnatürliches, bisweilen sogar dröhnendes Nachschwingen hinzu.

Dagegen kann man mit mechanischen Veränderungen am Raum vorgehen, wie wir Ihnen in unserem Spezial in STEREO 11/2015 gezeigt haben. Allerdings will nicht jeder den Wohnraum durch Akustikmodule „verschandeln“. Alternativ konzentrieren sich daher immer mehr Hersteller auf die elektronische Korrektur der Raumakustik. Bei diesen Geräten handelt es sich um DSP-Systeme und Computer, die auf verschiedene Weisen in die Anlage eingebunden werden und die Musik schon vor der Wiederabe so umrechnen, dass sie im Zimmer linear und färbungsfrei ertönt. Das funktioniert überraschend gut – vor allem dann, wenn man die Raum-Computer mit einem Mindestmaß an mechanischen Raummaßnahmen kombiniert.

## FORMENREICH

Insgesamt sechs Geräte von Audiodata, Audionet, DSPeaker, Linn, Lyngdorf sowie Trinnov haben wir uns angesehen und durften feststellen, dass die akustischen Zauberkünstler noch deutlich mehr draufhaben, als den Raum zurechtzubiegen. Am Rande haben wir uns außerdem mit zwei Aktivboxen von Genelec und Sonos befasst, die ebenfalls über Korrektursysteme verfügen. Auf eine Bewertung der Systeme haben wir – mit Ausnahme von Sonos – verzichtet, da die Ergebnisse massiv vom eingesetzten Umfeld abhängig sind.

## RAUMMODEN: DER BADEZIMMER-EFFEKT

**Warum singt man so gern im Badezimmer? Weil es so schön hallt. Das liegt zum einen an den schallharten Fliesen und den fehlenden Polstern und Teppichen, zum anderen an den meist geringen Wandabständen: Sie erzeugen Raummoden im Stimmbereich. Doch wie kommt es dazu?**

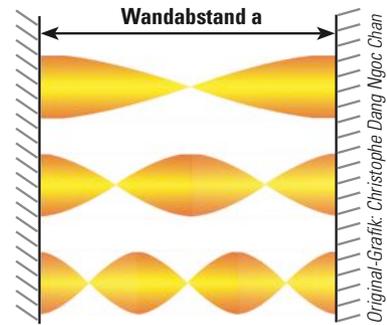
Nehmen wir an, ein Lautsprecher steht an der Wand, und verfolgen wir die Fortbewegung eines einzelnen Schallereignisses im Raum, zum Beispiel den Scheitelpunkt einer Sinusschwingung des Lautsprechers. Er bewegt sich mit Schallgeschwindigkeit zur gegenüberliegenden Wand, wird dort reflektiert, wandert zurück und erreicht schließlich wieder den Lautsprecher. Wenn der nun just zu diesem Zeitpunkt gerade den nächsten Scheitelpunkt der Sinusschwingung abstrahlt, überlagern sich direkter und reflektierter Schall phasengleich, sie addieren sich und schaukeln sich auf. Das ist der Fall, wenn die Periodendauer  $T$  der Sinusschwingung genauso groß ist wie die Zeit, die der Schall für den Weg zur gegenüberliegenden Wand und zurück braucht. Diese Laufzeit ist gleich  $2 \times$  Wandabstand  $a$  geteilt durch die Schallgeschwindigkeit  $c$ . Die erste, tiefste Raummode entsteht also bei einer Schwingung mit der Periodendauer

$$T = 2a/c.$$

Der Kehrwert der Periodendauer ist die Frequenz  $f$ , also

$$f = c/2a.$$

Wenn Sie die Schallgeschwindigkeit mit 343 Metern pro Sekunde eingeben und den Wandabstand  $a$  in Metern, erhalten Sie die Frequenz in Hertz. Weitere Moden entstehen bei Vielfachen dieser Frequenz. Bei den Moden-Frequenzen ist die Nachhallzeit besonders groß – der Raum neigt zum Dröhnen. Dies wird allerdings nicht an jeder Stelle im Raum gleich wahrgenommen: Die stehenden Wellen haben je nach Position ausgeprägte Minima und Maxima.



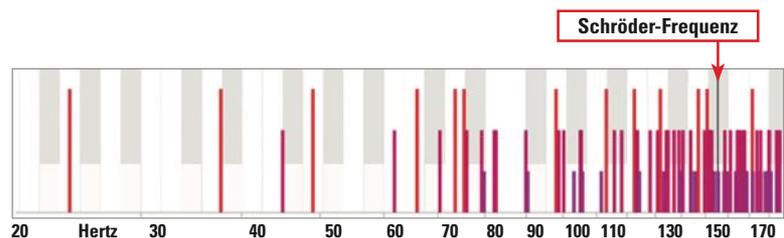
Die räumliche Verteilung der Moden zwischen gegenüberliegenden Wänden: Die erste Mode (oben, bei der tiefsten Frequenz) erzeugt in der Mitte zwischen den Wänden ein Schalldruck-Minimum, die zweite, bei der doppelten Frequenz, ein Maximum, die dritte wieder ein Minimum.

Und natürlich entstehen die Moden nicht nur an einem einzigen Wandpaar, sondern zwischen allen gegenüberliegenden Flächen, auch zwischen Boden und Decke.

Im Bereich höherer Frequenzen liegen die Moden immer dichter beieinander, sodass sie nicht mehr als einzelne Resonanzstellen hervortreten. Jenseits der sogenannten Schröder-Frequenz machen sie sich nicht mehr störend bemerkbar. Die Schröder-Frequenz liegt meist zwischen etwa 100 und 300 Hz – je größer der Raum, desto besser. Raummoden und Schröder-Frequenz können Sie auf [www.trikustik.at](http://www.trikustik.at) bequem berechnen lassen. Sie brauchen dazu nur die Maße des Raums einzugeben.

Gehörmäßig erkennt man Raummoden auch am sogenannten Ein-Noten-Bass, das heißt ein Basslauf hört sich an wie das Bum-Bum einer Basstrommel, man kann die Tonhöhe gar nicht recht unterscheiden. Zumindest tritt ein bestimmter Ton immer dominant hervor.

Um Raummoden zu entschärfen, braucht man einen parametrischen Equalizer, damit Frequenz, Verstärkung und Güte genau eingestellt werden können.



Das Ergebnis des Raummodenrechners auf [www.trikustik.at](http://www.trikustik.at) für einen 7 m langen, 4,55 m breiten und 2,60 m hohen Raum. Die erste Mode liegt bei 24,5 Hertz, sie ist also vernachlässigbar. Jenseits der Schröder-Frequenz von 155 Hertz liegen die Moden so dicht beieinander, dass sie sich nicht mehr störend bemerkbar machen.

# AUDIODATA: RAUMKLANG NACH MASS



Raumrechner, D/A-Wandler, Streamer, Vorstufe – Audiodatas Audiovolver II leistet in vielen Bereichen Herausragendes.

Dieser Raum-Computer ist für uns sozusagen ein alter bekannter. Erstmals vorgestellt haben wir den Audiovolver II bereits in STEREO 11/08 und danach begegnete er uns immer wieder bei diversen Workshops oder Leserbesuchen. Trotzdem war das Wiedersehen in unseren Hörräumen nach ziemlich genau sieben Jahren wie die Begegnung mit einem neuen Gerät, denn beim ersten Test war der Audiovolver II noch ein blanker Raumprozessor, den man zwischen Quelle und Verstärker oder in die Tape-Monitor-Schleife einbinden konnte.

Mittlerweile hat der Hersteller das Design in Details überarbeitet und fügte einen UPnP-/DLNA-Netzwerkspieler hinzu. Rückseitig kann man die Maschine nun über drei koaxiale Digitaleingänge ansteuern und schließlich ist auch noch eine digitale Vorstufen-Funktion mit ins Gehäuse gewandert. Das alles würde die Umbenennung in Audiovolver III rechtfertigen.

An der Raumkorrektur hat sich indes wenig geändert, wozu auch beileibe kein Anlass bestand, denn bereits vor sieben Jahren zählte der Prozessor zu den leistungsfähigsten Systemen am Markt:

Audiodata setzt auf eine frei skalierbare Zahl von **FIR-Filtern**, die über eine 16-Bit-Adressierung angesprochen werden. Auf die Weise lassen sich beachtliche 65000 (216) individuelle Bänder programmieren. Das ist von einem Menschen

#### FIR-FILTER

Das „Finite Impulse Response Filter“ ist in Digitalsystemen beliebt, da es sich ohne großen Aufwand berechnen lässt. Außerdem lässt es neben dem Frequenzgang auch Korrekturen der Phase zu.

nicht zu leisten, weshalb die Aachener auf die automatische Kalkulation der Parameter angewiesen sind. Diese Kalkulation basiert allerdings auf einer Zielfunktion, die vom Akustik-Experten auf den Raum zugeschnitten werden muss.

Und hier liegt der eigentliche Clou: Für die Einrichtung des



Alternativ zum Audiovolver II bietet Audiodata den Audiovolver.net (um 4200 €) an, der als Netzwerkbrücke fungiert und bis zu vier Streamer im Haus mit Audiosignalen versorgt, denen er individuelle Korrekturfunktionen aufdrückt.

Auch das gehört zum Dienstleistungspaket: Audiodata stellt jedem Kunden nach vollzogener Einrichtung eine ausführliche Online-Dokumentation aller Messergebnisse und Korrekturen zur Verfügung. Im Bild sehen Sie die Zielfunktion, nach der unser Hörraum zurechtgestutzt wurde.



Audiovolver ist der Kunde auf einen Vor-Ort-Service angewiesen, der im Preis des Gerätes inbegriffen ist. In unserem Fall nahm Firmengründer Peter Schippers das Setup persönlich in die Hand und erstellte nach der Analyse des Raums mit Rauschsignal und Mikrofon eine maßgeschneiderte Korrekturfunktion. Dabei kommt ihm zugute, dass er über langjährige Erfahrung im Lautsprecherbau verfügt und ein Gespür hat für die Klangansprüche audiophiler Musikhörer. Er kann seinen Kunden nicht nur optimale Korrekturvorgaben erstellen, sondern sie auch aufklären, an welchen Punkten die Grenzen der elektronischen Raumentzerrung erreicht sind und wo man doch besser mit Raumelementen arbeiten sollte.

## VOR-ORT-SERVICE

Beratung und Kundenbetreuung sind ein zentrales Element des Audiovolver II. Optimal sei es, so Schippers, wenn der integrierte Computer mit möglichst wenigen Filtern maximale Effekte erzielt. Das hält rechenbedingte Verzögerungseffekte klein, die sogenannte

„Latenz“. Das Hauptaugenmerk liegt also auch für den Audiovolver auf dem Abschwächen der markantesten Raummoden am Hörplatz. Aus all diesen Vorgaben modellierten wir einen „gefälligen“ Frequenzverlauf mit zu den Höhen hin leicht abfallendem samtigen Charakter.

Da FIR-Filter auch Eingriffe in die Phasenlage der bearbeiteten Frequenzen zulassen, konnten wir überdies letzte Ungereimtheiten in der Frequenzweiche von Dalis Epicon 6 sowie winzige Störungen beseitigen, die aus Kantenreflexionen von Regalen und Tischen im Hörraum resultieren. Da unser Hörraum per se schon relativ gut klingt, wirkten die Frequenzkorrekturen wie das feine i-Tüpfelchen und verliehen dem Gesamtklang einen seidigen Glanz. Regelrecht umgehauen hat uns dagegen die Phasenkorrektur: Die Musik rastete regelrecht ein, spielte auf den Punkt und vermittelte über den Audiovolver deutlich mehr Emotionalität.

Wir brauchen vermutlich nicht zu erwähnen, dass der Computer auch als 192 kHz-Streamer und DAC hervorragend klingt. Eine

## AUDIODATA AUDIOVOLVER II

**Preis:** ab 5200 €  
**Garantie:** 3 Jahre  
**Maße:** 43x6,5x31 cm (BxHxT)  
**Kontakt:** Audiodata  
 Telefon 0241/512828  
 www.audiodata.eu

**Fazit:** vorzüglicher Raumbieger mit Top-Klang und überzeugender Phasenkorrektur. Der Vor-Ort-Service gewährleistet eine optimale Abstimmung aller Parameter.

## AUSSTATTUNG

**Eingänge:** LAN, USB-A für Datenträger, S/PDIF 3 x koax, Analog-In mit Vorpegel-Apassung, Mikrofon-Buchse  
**Ausgänge:** Analog Cinch und XLR, S/PDIF 1 x koaxial  
**Netzwerkspeiler:** UPnP- und DLAN-kompatibel, spielt WAV, AIFF, FLAC (bis 24/192), ALAC bis 24/96, MP3, AAC, WMA  
**Lieferumfang:** Fernbedienung, umfangreiche Anleitung deutsch

## PRO UND KONTRA

-  • vollwertiger Netzwerkspieler implementiert
- D/A-Wandler
- Digital-Vorstufe an Bord
- bis zu 65000 individuelle Filterbänder
- neben Frequenz- sind auch Phasenkorrekturen möglich
- exzellenter Klang
- umfassende Kundenberatung und -betreuung
-  • keine Einmessautomatik, Vor-Ort-Service erforderlich

perfekte Maschine mit dem Prinzip-bedingten Manko, dass nach Renovierungen oder Umzügen ein erneuter, dann kostenpflichtiger Einrichtservice fällig ist. **cb**



**Hier rein, da raus:** Der Audiovolver lässt sich auf unterschiedliche Arten ins HiFi-Setup integrieren. Am direktesten ist es, eine Quelle (z.B. CD-Spieler) in seinen analogen **1** oder digitalen **2** Eingang zu speisen und über einen der Ausgänge **3** in den Verstärker zu gehen. So kommt allerdings nur ein Gerät in den Genuss der Korrektur. Galanter ist es daher, den Raumprozessor in die

Tape-Monitor-Schleife eines Amps einzubinden. Und falls alle Stricke reißen: Dank integrierter Lautstärkesteuerung kann man den Prozessor als Vorstufe verwenden und sich das Einschleifen sparen. Vom Einsatz zwischen Vor- und Endstufe ist hingegen abzusehen, da man in der Praxis doch eher sehr leise hört und den Audiovolver daher mit zu niedrigem Pegel ansteuert.

# AUDIONET: TUNING AM PC



Audionet hat das Roomtuning in den PC verlagert, wo es sich besonders komfortabel bedienen lässt. In seiner Hauptfunktion ist der DNC ein Netzwerkspieler und D/A-Wandler sowie UKW-Tuner.

**M**inimalistische Bedienung auf der Frontplatte gehört bei Audionet zum Prinzip. Weil man aber mit dieser Minimal-Bedienung nur mühsam Equalizer-Parameter einstellen oder in Musiksammlungen stöbern kann, hat Audionet die Bedienung weitgehend in die PC-Anwendung „RCP“ (Remote Control Point) verlagert. Alternativ gibt es Apps für iOS und Android. Für die Grundfunktionen ist aber auch eine Infrarotfernbedienung beige packt.

Gleich nach dem Einschalten überrascht der DNC mit einer ungewöhnlichen Meldung: „Main phase incorrect“ – der Netzstecker sei falsch herum gepolt. Nachdem Sie diesen Fauxpas behoben haben, installieren Sie die RCP-Software auf dem PC und verbinden den DNC via LAN oder WLAN mit Ihrem Router. Für die WLAN-Verbindung müssen Sie den Namen des Funknetzes (SSID) und das Passwort eingeben – besonders komfortabel ist das nicht.

Zur Raum-Optimierung installieren Sie nun die CARMA-Software (siehe Kasten), messen den

Frequenzgang und egalisieren die Raummoden durch entsprechende Filter. Der DNC bietet fünf Filter, die wahlweise als „Glockenfilter“ (Bandpass oder Bandsperre) mit einstellbarer Frequenz, Verstärkung und Güte, als klassische Bass- oder Höhensteller oder als Tiefpass oder Hochpass wirken.

## ALLE FORMATE GAPLESS

Nachdem Sie den Equalizer optimal eingestellt und die Werte zum DNC übertragen haben, kann's losgehen. Greifen Sie in der RCP-Software oder in den Audionet-Apps

auf Ihre Musiksammlung im Heimnetz via UPnP zu, erstellen Sie Playlists etc. Der DNC akzeptiert alle relevanten Formate, auch hochauflösende, außer DSD. Und er gehört zu den wenigen Netzwerkspielern, die nicht nur Lossless-Formate gapless wiedergeben

### SSID

Service Set Identifier: der Name des WLAN-Netzes. Meist suchen WLAN-Geräte selbst nach verfügbaren Netzen und bieten sie zur Auswahl an.

können, sondern auch MP3, AAC & Co. Im Front-Display erscheinen Interpret, Album- und Songtitel samt Tonformat. Einen Lautstärkesteller hat der DNC nicht, er gibt stets Festpegel aus.

Via USB-B-Port lässt sich der DNC problemlos mit dem Mac



Komfortable Netzwerkspieler-Bedienung am PC. Hier können auch die Eingänge gewählt, UKW-Sender eingestellt und die Equalizer-Parameter verändert werden.



LAN, WLAN, USB, S/PDIF, Analogausgänge in Cinch und XLR.

verbinden und akzeptiert von dort PCM-Daten bis 24 Bit/192 kHz im asynchronen Modus. Für Windows bietet Audionet einen Treiber an. Auch herkömmliche Digitalquellen können in allen Darreichungsformen angeschlossen werden. Die Audionet-Player VIP G3 und ART G3 lassen sich sogar im HiBit-Modus mit zwei S/PDIF-Eingängen parallel verbinden. Als weitere Signalquelle steht der interne UKW-Tuner zur Verfügung: Er hat einen superschnellen Suchlauf und empfängt an der beige packten

Antenne recht rauscharm, sollte aber dennoch möglichst an einer Dachantenne oder am Kabel betrieben werden.

### AUSGLEICH MIT TIEFENFILTER

Im Innern des DNC hat Audionet schwere Geschütze aufgefahren, darunter zwei Ringkerntrafos und zwei „Highest Performance Stereo DACs“ PCM 1794 von Burr-Brown. Vorbildlich auch der Standby-Verbrauch von nur 0,3 Watt.

Wie gelingt die Raumkorrektur? Die Haupt-Moden im Bass-

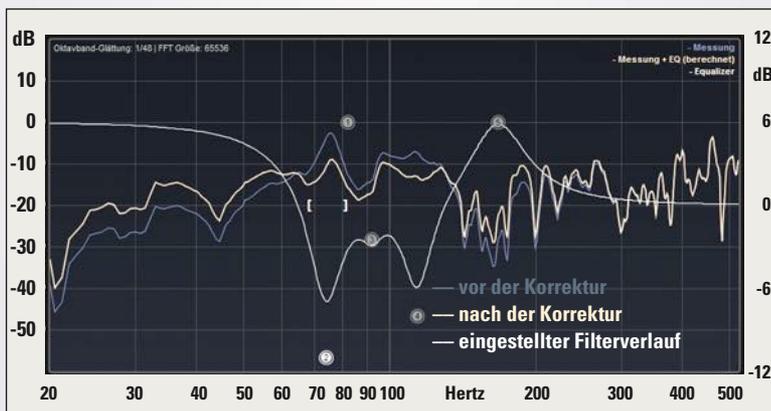
bereich haben wir anhand der gemessenen Werte mit den Bandpassfiltern recht gut ausgleichen können, aber danach fehlte es der Musik an Bass. Wir haben deshalb einen zusätzlichen Tiefensteller aktiviert, um den unteren Lagen auf die Sprünge zu helfen – danach waren wir rundum zufrieden.

Unabhängig von der Raumkorrektur klingt der Audionet DNC, ganz gleich ob via Heimnetz oder USB, ausgesprochen audiophil: Er stellt die Instrumente und Sänger körperhaft und plastisch auf die Bühne, sodass sie fast greifbar erscheinen, er musiziert mit toller Feindynamik, tonal ausgewogen und mit kraftvollem Bass. Ein klangliches Kleinod unter den Netzwerkspielern und DACs. *uw*

## i CARMA: KOMFORTABEL MESSEN UND ENTZERREN

**Audionet stellt die PC-Software CARMA** für Windows und Mac kostenlos zur Verfügung. Sie kann auch unabhängig von Audionet-Geräten für akustische Messungen genutzt werden. Die Software erzeugt Messtöne, die über die Soundkarte ausgegeben und über die HiFi-Anlage wiedergegeben werden. Man braucht dann noch ein Messmikrofon und einen Mikrofonvorverstärker, den man an den Eingang der Soundkarte anschließt, oder alternativ ein USB-Audio-Interface mit Mikrofoneingang. Das Mikrofon sollte Kugelcharakteristik haben, am Hörplatz in Ohrhöhe aufgestellt werden und zur Decke gerichtet sein.

CARMA misst nun zum Beispiel den Frequenzgang im Raum. Dazu erzeugt die Software mehrere superschnelle Sweeps und macht eine FFT-Analyse. Das Ergebnis erscheint als Kurvenzug auf dem Bildschirm. Die fünf Filter des Audionet DNC können Sie nun direkt in der Frequenzgang-Grafik mit der Maus auf die gewünschten Frequenzen verschieben und in der Verstärkung und Güte einstellen. CARMA zeigt dann den korrigierten Frequenzgang ebenfalls an. Eine Einmessautomatik bietet CARMA nicht – alle Filter müssen manuell eingestellt werden. Die Werte können dann per Mausclick via Heimnetz zum DNC übertragen werden.



Die Buckel bei 75 und 115 Hertz werden entschärft, die Senke bei 170 Hz wird etwas aufgefüllt und schließlich mit dem Tiefensteller der gesamte Bassbereich etwas angehoben. Für den Filter-Frequenzgang (weiß) gilt die rechte, gespreizte dB-Skala.

### AUDIONET DNC

**Preis:** um 5990 €  
**Garantie:** 3 Jahre  
**Maße:** 43 x 7 x 35 cm (BxHxT)  
**Kontakt:** Audionet  
 Telefon 0234/507270  
 www.audionet.de

**Fazit:** extrem vielseitige Digitalquelle mit wirksamer Raumkorrektur, die aber etwas Fingerspitzengefühl erfordert. Klanglich über jeden Zweifel erhaben.

### AUSSTATTUNG

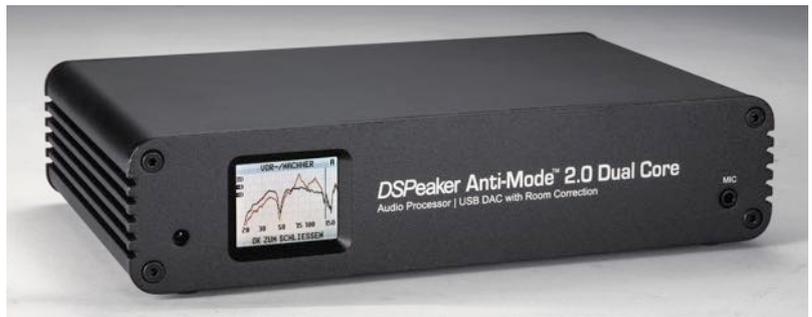
**Eingänge:** LAN, WLAN-Antenne, USB-B für PC, USB-A, UKW-Antenne, S/PDIF 2 x koax, 2 x optisch, 1 x AES/EBU, Audionet Link, RS 232, EPS für optionales Netzteil  
**Ausgänge:** Analog Cinch und XLR, Audionet Link out, Trigger-out  
**Tonformate:** WAV, AIFF, FLAC (bis 24/192), ALAC bis 24/96, MP3, AAC, WMA  
**Lieferumfang:** WLAN-Antenne, UKW-Antennenadapter, Fernbedienung, Anleitung deutsch

### PRO UND KONTRA

-  • komfortable PC-Software
- wirksamer Equalizer
- integrierter Netzphasenprüfer
- Gapless-Wiedergabe
- komfortable Steuer-App
- ausgezeichnete Klang
-  • keine Einmess-Automatik
- WLAN-Einrichtung umständlich

# DSPEAKER: DER VOLLAUTOMAT

Der Anti-Mode 2.0 lässt sich als Vorverstärker und DAC nutzen. Seine Hauptaufgabe ist aber die vollautomatische Optimierung der Raumakustik.



**D**Speaker liefert ein Messmikrofon samt Kabel mit, das an den Anti-Mode angeschlossen wird. Bei der automatischen Einmessung erzeugt das Gerät mehrere Sinus-Sweeps und korrigiert den gemessenen Verlauf automatisch mithilfe von 16 Filtern. Neben Bandpässen stehen auch Hoch- und Tiefpassfilter, Bassanhebung etc. zur Verfügung. Die automatisch ermittelten Werte können manuell verändert werden und es lassen sich bis zu vier verschiedene Klangprofile speichern.

Via USB können die gemessenen Frequenzgänge als Textdatei zum PC kopiert und von Programmen wie „Room EQ Wizard“ als Diagramm dargestellt werden. Über die USB-Verbindung lässt sich der Anti-Mode auch als DAC für die Musikwiedergabe vom PC mit bis zu 48 kHz Takt nutzen. Im Übrigen nimmt er eine analoge und eine digital-

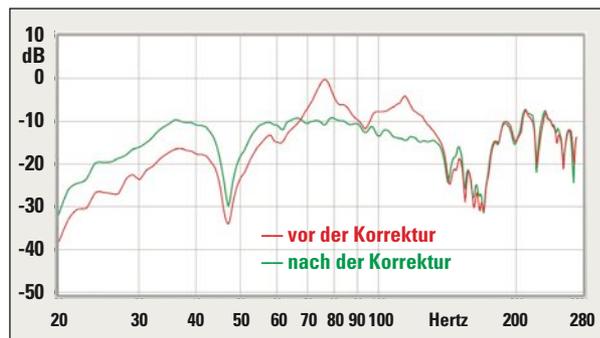
optische Quelle auf. Die Lautstärke wird digital gesteuert, aber auf der analogen Seite eingestellt. Alternativ lässt sich das Gerät auch in die Tape-Schleife eines Vor- oder Vollverstärkers einklinken. Bedient wird der Anti-Mode via Infrarotgeber anhand des Front-Displays.

## MODEN TOTAL EINGEENET

Eingemessen haben wir mit der Standardeinstellung, die Bass-Senken nur geringfügig kompensiert. Das Ergebnis sehen Sie im Diagramm: Die beiden deutlichen Buckel werden radikal eingeebnet, die Senke um 170 Hertz bleibt weitgehend unangetastet, der Tiefbassbereich wird kräftig angehoben. Sehr tiefe Bassläufe klingen nun zwar kräftiger als zuvor, aber es fehlt an Volumen im Grundton. Durch manuelle Nachkorrektur lassen sich die Senken im Bereich zwischen 100 und 200 Hertz eini-

germaßen auffüllen, was dem Klang wieder mehr Fundament verleiht.

Der Anti-Mode steckt im soliden Vollmetallgehäuse, hat vergoldete Buchsen, verbraucht nur 1,1 Watt im Standby und fährt selbst nach Netztrennung erstaunlich schnell hoch. Als USB-DAC wie über die Line klingt er durchweg gefällig, frisch und präsent, und auch die Dynamik geht für diese Preisklasse absolut in Ordnung. *uw*



Das Ergebnis der Einmess-Automatik: Die beiden Buckel werden radikal eingeebnet, der Tiefbass wird angehoben.



Ein- und Ausgänge in XLR, Cinch und digital-optisch, Micro-USB-Port für den PC.

## DSPEAKER ANTI-MODE 2.0

**Preis:** um 850 €  
**Garantie:** 2 Jahre  
**Maße:** 23,5 x 5,5 x 16 cm (BxHxT)  
**Kontakt:** AK-Sound-Services  
 Telefon 06071/303610  
[www.AK-SoundServices.de](http://www.AK-SoundServices.de)

**Fazit:** Leistungsfähige Raumkorrektur – dennoch muss meist manuell nachbearbeitet werden. Ordentlicher Klang über Analog wie über USB vom PC.

## AUSSTATTUNG

**Anschlüsse:** Analog in/out Cinch und XLR, S/PDIF optisch in/out, USB Mini (für PC), Netzteil, Miniklinke für Mikrofon

**Tonformate via USB:** PCM bis 24/48

**Lieferumfang:** Mikrofon mit Kabel, Fernbedienung, Steckernetzteil, Kabel USB-A auf Micro-B, Anleitung deutsch

## PRO UND KONTRA

-  • Komplettpaket mit Mikrofon
- Einmess-Automatik, 16 Filter
- effektive Moden-Unterdrückung
- DAC- und Vorverstärkerfunktion
- ordentlicher Klang
-  • DAC nur bis 48 kHz Takt
- oft manuelles Feintuning nötig
- manuelle Eingabe umständlich

# GENELEC: ALLES DABEI



Aktivlautsprecher machen dem Verstärker zunehmend Konkurrenz – bei Genelec ist jetzt auch noch ein Raumcomputer an Bord.

Genelec konnte uns bereits mehrfach beweisen, dass man in Finnland etwas vom Lautsprecherbau versteht. Die 8351 setzt diese Serie fort: Mit 360 Watt pro Lautsprecher schüttelt der Aktivmonitor Impulse derart locker heraus, dass es eine Wonne ist. Dank des massiven Alu-Gehäuses rappelt und dröhnt auch bei hohen Pegeln nichts. Die innovative Chassis-Anordnung – der Bastreiber liegt hinter einer Blende – sorgt für das Empfinden einer perfekten Einpunkt-Schallquelle, während eine Phalanx

kleiner Taster Möglichkeiten zum Anpassen von Eingangsempfindlichkeit und Aufstellungsort gibt.

Was uns allerdings am meisten interessierte: In der neuesten Generation seiner Top-Modelle verbaut der Studio-Spezialist eine DSP-gesteuerte Raumkorrektur, deren automatische Einmessung sogar Laien in den Griff bekommen. Beide Lautsprecher verfügen über eine LAN-Schnittstelle, die man mit einem Router verbindet, der seinerseits an den Computer angeschlossen wird. Das erforderliche Zubehör befindet sich im Lieferumfang.

Die Einmessung wird über das Programm „Genelec Loudspeaker Manager“ (GLM) gesteuert: Hat man das Mikrofon in den Audio-Eingang des Routers gestöpselt und am Hörplatz postiert, kann die Einmessprozedur losgehen. Die Besonderheit liegt darin, dass man die Anzahl der Messpunkte selber bestimmen kann. Der Anwender kann wenige fokussierte Messungen in unmittelbarer Umgebung

des Hörplatzes durchführen oder einen Raum durch weit auseinanderliegende Punkte flächig erfassen. Danach können Mikro, Router und LAN-Strippen wieder im Karton verschwinden. Vor der Berechnung einer Zielfunktion kann man die gewünschte Klangabstimmung direkt am Computermonitor editieren, wovon wir keinen Gebrauch machten, da die Auto-Korrektur in unserem Testraum hervorragend funktionierte.

GLM erkannte zielstrebig die markantesten Raummoden, kompensierte sie effektiv und zeichnete obendrein auch noch den Frequenzverlauf im Raum glatt, wobei auch hier der typische HiFi-Charakter mit sanft abfallenden Höhen berücksichtigt wurde. Das Ergebniss war eine greifbarere Bühnenabbildung und spürbar spritzigere Spielweise der ohnehin nicht eben emotionslosen Aktivbox. *cb*

## GENELEC 8351

**Preis:** ab 6660 €  
**Garantie:** 2 Jahre  
**Maße:** 28,7 x 45,2 x 27,8 cm (BxHxT)  
**Kontakt:** Audio Export  
 Telefon: 07131/26360  
 www.genelec.de

**Fazit:** Die 8351 ist ein echtes Kraftpaket mit ausgefeiltem Spitzenklang – mit Raumkorrektur spielt sie nahezu perfekt.

## AUSSTATTUNG

**Anschlüsse:** 1 x Analog-In (XLR), Digitaleingang (S/PDIF-Cinch), Digitalausgang (S/PDIF-Cinch), 2 x LAN-Anschluss

**Lieferumfang:** Stromkabel, Messmikrofon, Router, Anleitung

## PRO UND KONTRA

-  • Komplettpaket mit Messmikrofon und Router
- grafisch gesteuerte Einmess-Automatik
- D/A-Wandler
- Messpunkte und Art der Messung (Punkt- oder Flächenmessung) frei wählbar
- exzellenter Aktiv-Monitor
-  • keine erkennbaren Mängel

*Im Lieferumfang der 8351 enthalten: Ein solides Messmikrofon (links) und der hauseigene Mini-Router (unten) zum vorübergehenden Verbinden der Lautsprecher mit einem PC.*



# LINN: DER RAUMRECHNER



Linns „Space Optimisation“ misst nicht, sondern berechnet und kompensiert die Raummoden anhand der Maße und Eigenschaften des Raums. Wir haben es mit dem Majik DSM ausprobiert.

In vielen Wohnzimmern sind die Lautsprecher nicht optimal platziert, sondern stehen sehr wandnah, was den Bass unnatürlich aufbläht. Um dem entgegenzuwirken, stattet Linn alle Netzwerkspieler mit einem parametrischen 7-Band-Equalizer aus, der die Raummoden kompensieren kann. Aktiviert und eingerichtet wird die „Space Optimisation“ in der Software „Konfig“, die Linn für Windows und Mac OS anbietet (siehe Kasten). Aufgrund der dort eingegebenen Parameter werden

#### AIRPLAY-LAUTSTÄRKESTEUERUNG

Das Airplay-Protokoll kann Lautstärke-Steuerbefehle an das empfangende Gerät übertragen. Diese Möglichkeit nutzt Linn aber nicht.

die Filterwerte berechnet und übers Heimnetz an den Netzwerkspieler übertragen. Zusätzlich können weitere vier Bandpässe sowie Bass- und Höhensteller konfiguriert werden.

In seiner Hauptfunktion ist der Majik DSM ein Vollverstärker mit Phono-, Line-, S/PDIF- und HDMI-Eingängen und Netzwerkspielerfunktion. Viele Funktionen lassen sich über die Fernbedienung steuern, aber komfortabler geht das

über Linns „Kinsky“-App für iOS und Android oder über die „Kazoo“-Anwendung für Windows, Mac oder das iPad. Sie greifen flott und geschmeidig auf UPnP-Server im Heimnetz oder aufs Internetradio zu. Kazoo bietet auch den Zugang zu Tidal und Qobuz. Via Fernbedienung lassen sich alle Metadaten einschließlich Komponist sowie Tonformat, Bitrate etc. aufs Front-Display holen. WAV-, FLAC-, ALAC- und AAC-Files spielt der Majik DSM gapless, nur bei MP3 legt er eine kurze Pause zwischen Live-Titeln ein.

#### PC-TON VIA SONGCAST

Außer der Konfig-Software und den Steuer-Apps bietet Linn einen Einrichtungsassistenten für den PC/Mac an, der leicht verständlich durch die Erstkonfiguration führt. Und schließlich gibt es noch ein Tool

namens Songcast, das es erlaubt, den Linn-Netzwerkspieler als Standard-Ausgabegerät für alle Audiosignale des PC festzulegen, also zum Beispiel für Musik aus der Spotify-Desktop-Anwendung. Auch auf dem Mac erscheint Songcast dann als Audiogerät in der Systemsteuerung unter „Ton“. Dort taucht der Majik DSM übrigens auch als Airplay-kompatibles Gerät auf und tatsächlich lässt sich auch auf diesem Weg Musik aus dem Rechner oder iPhone/iPad zum Majik übertragen. Allerdings wird dessen **Lautstärke nicht via Airplay** gesteuert.

Wie gut funktioniert die Space Optimisation? Wir haben es mit Canton-Standboxen in einem Dachgeschoss-Raum mit Spitzdecke ausprobiert. Der Boxentyp war nicht in Linns Liste und für die Raumhöhe mussten wir wegen der schrägen Wände einen Mittelwert eingeben. Daraufhin berechnete die Software Filter, die Resonanzüberhöhungen radikal einebnen, aber im Ergebnis den Bass zu kurz kommen lassen. Auch die manuell hinzugefügte



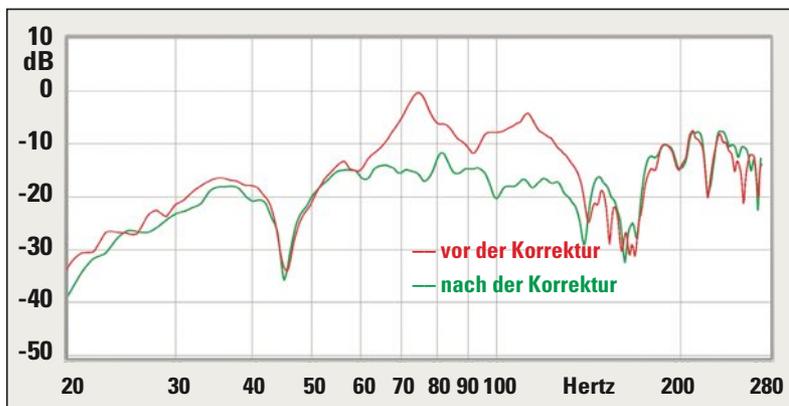
Analoge und S/PDIF-Eingänge, aber auch HDMI-Anschlüsse.

Bassanhebung half nicht viel, denn sie ist auf 3 dB begrenzt. Erst die Korrektur der berechneten Bandpass-Filter brachte den Bass zurück.

### „EXAKT“: NOCH PRÄZISER

Die Chancen stehen aber gut, dass Ihre Lautsprecher in Linns ständig erweiterter Typenliste – derzeit an die 1000 Modelle – vertreten sind. Im Übrigen übernimmt der Händler die komplette Konfiguration und Raumoptimierung.

Noch präziser funktioniert die Anpassung mit „Space Optimisation+“ in den Exakt-Boxen. Dabei werden nicht nur die typischen Parameter des jeweiligen Lautsprechermodells einbezogen, sondern sogar die gemessenen Eigenschaften des individuellen



Die Raumkorrektur ebnet die beiden Buckel bei 75 und 115 Hertz radikal ein, die Senke wird aber kaum angehoben.

Exemplars, und so Fertigungstoleranzen kompensiert.

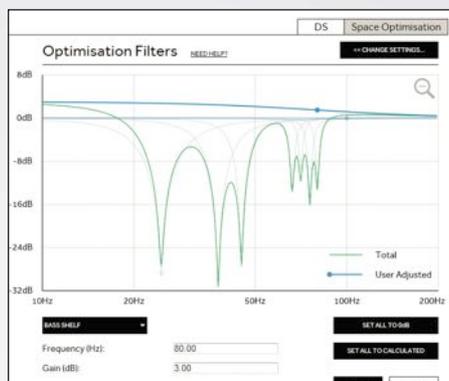
In unserem Hörraum klang der Majik DSM selbst bei abgeschalteter Raumkorrektur sehr schön ausgewogen. Gehört haben wir

ihn via UPnP und Line über seine Lautsprecherausgänge. Er entwirft einen nicht besonders breiten, aber tief ausgeleuchteten Raum mit exzellent fokussierten Instrumenten und Stimmen.

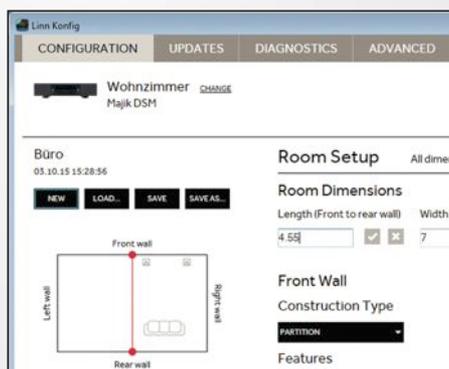
uw

## i LINN KONFIG: REINE MATHEMATIK

**Zur Berechnung** der Moden zieht die Konfig-Software nicht nur die Raummaße heran, sondern auch die Wandkonstruktion (Beton/Stein oder Leichtbau), Größe und Material von Fenstern und Türen, Konstruktion der Decke und des Bodens, Position der Lautsprecher und des Hörplatzes und den Lautsprechertyp. In einer Datenbank sind zahlreiche Modelle aller namhaften Lautsprecherhersteller aufgelistet – oft allerdings mit dem Hinweis, diese Box sei noch nicht vollständig gemessen und werde einstweilen als Punktschallquelle in die Berechnung einbezogen. Wenn Sie alle Werte eingegeben haben, klicken Sie auf „Optimise“. Die berechneten Filterverläufe werden dann als Diagramm angezeigt und können manuell verändert werden – allerdings nicht durch Verschieben der Filterkurve in der Grafik, sondern man muss die Werte für Frequenz, Verstärkung und Güte für jeden einzelnen Filter als Zahlen eingeben. Die Änderungen werden unmittelbar auf den DSM übertragen und nach einigen Sekunden während der Musikwiedergabe wirksam, sodass man den Effekt vor/nach der Änderung vergleichen kann.



Grün sind die berechneten Filterkurven, blau die manuell hinzugefügten oder geänderten. Die Änderungen werden als Zahlenwerte eingetippt.



In der „Konfig“-Software geben Sie die Raummaße – in Metern, aber mit Dezimalpunkt statt Komma – ein, außerdem die Beschaffenheit der Wände, Typ und Position der Lautsprecher etc.

## LINN MAJIK DSM

**Preis:** um 3500 €  
**Garantie:** 5 Jahre  
**Maße:** 38 x 9 x 37 cm (BxHxT)  
**Kontakt:** Linn  
 Telefon 0044/1413077777  
 www.linn.co.uk/de

**Fazit:** ausgezeichnete Netzwerkspieler und universell einsetzbarer Vollverstärker mit tollen Apps und exzellentem Klang. Das Ergebnis der berechneten Raumkorrektur hängt stark von den verwendeten Lautsprechern ab.

## AUSSTATTUNG

**Eingänge:** LAN, 3 x Line, Phono MM, Aux Miniklinke, 4 x HDMI, S/PDIF 3 x coax und 3 x optisch  
**Ausgänge:** Lautsprecherklemmen, Kopfhörer, Pre-out, Line, HDMI, S/PDIF coax und optisch, 2 x Exakt Link  
**Tonformate:** WAV, FLAC, AIFF, ALAC (alle bis 24/192), MP3, AAC, WMA, OGG  
**Lieferumfang:** Fernbedienung

## PRO UND KONTRA

-  • automatische Filterermittlung
- wirksamer Equalizer
- Konfiguration durch den Händler
- komfortable Steuer-Apps
- Airplay-tauglich
- ausgezeichnete Klang
-  • keine Messung, nur Berechnung
- Standby-Verbrauch 22 Watt

# LYNGDORF: MIT ALLEM



Der TDAI 2170 kommt komplett mit Messmikrofon und Stativ und misst sich automatisch auf Raum und Lautsprecher ein. Außerdem ist er ein veritabler Vollverstärker – optional mit USB-DAC-Funktion.

**E**r funktioniert ganz ohne PC: einfach das beige packte Mikrofon aufs Stativ klemmen, auf Ohrhöhe einstellen und zunächst im Sweet Spot platzieren. Starten Sie dann den Einrichtungsassistenten, der Sie Schritt für Schritt durch die „RoomPerfect“-Prozedur führt. Nach der Messung im Sweet Spot fordert er Sie auf, das Mikrofon an mehrere Positionen im Raum zu stellen, in verschiedenen Höhen und Richtungen. Auf diese Weise wird die Charakteristik des gesamten Raums erfasst. Der TDAI 2170 berechnet nun zwei Filter-Setups: eins für den Sweet Spot („Focus“) und eins für beliebige Hörpositionen („Global“). Sie können später weitere Messungen für andere „Focus“-Positionen durchführen und bis zu acht Setups speichern. Bei der Wiedergabe kann zwischen Focus- und Global-Setup gewählt oder die Raumkorrektur ganz überbrückt werden.

Manuell korrigieren lassen sich die ermittelten Filterwerte nicht – auch nicht anzeigen, zum PC kopieren oder grafisch darstellen. Sie können aber zusätzlich zu den Raumkorrekturfiltern zwischen 14 voreingestellten „Voicings“ für

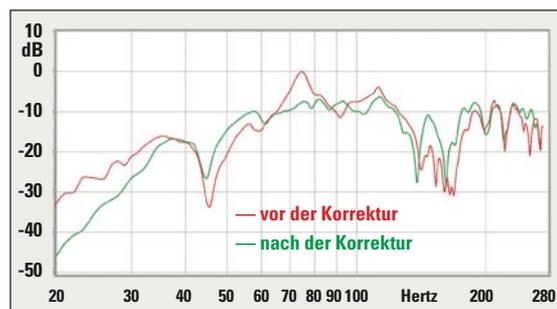
persönliche Klangpräferenzen wählen: Da gibt es etwa die Geschmacksrichtungen „Relaxed“, „Open Air“, „Action“ oder „Movie“ – das erinnert ein bisschen an die Sound-Eskapaden von AV-Receivern. Diese „Voicings“ lassen sich für jeden Eingang separat speichern. Für die einzelnen Ausgänge können außerdem noch Hoch- oder Tiefpassfilter gesetzt werden.

## CLIPPING-KORREKTUR

Eine wesentlich interessantere Funktion nennt sich „Intersample

Clipping Correction“. Es geht dabei um Digitalsignale, die bei der D/A-Wandlung Clipping-Verzerrungen erzeugen können (siehe Kasten). Um dieses Clipping zu vermeiden, kann der TDAI 2170 permanent berechnen, um wieviel dB das Analogsignal über die digitale Aussteuerungsgrenze hinaus-schießen würde. Dann kann man den Pegel manuell um diesen Betrag absenken oder alternativ auf „Auto“ schalten.

Außer der Eingangswahl und einem schwungvollen Lautstärke-Handrad gibt's auf der Frontplatte nichts zu bedienen. Alles Weitere wird per Fernbedienung und Menü anhand des Displays erledigt. Mangels LAN-Port lässt sich der TDAI



*In der Stellung „Focus“ ebnet die automatische Raumkorrektur die Buckel sehr schön ein und füllt die Senken zumindest teilweise auf.*



Die Module für Analog Audio mit XLR, USB und HDMI bietet Lyngdorf als Option an.



Mit einem Seriell-zu-Ethernet-Adapter wie dem Moxa NPort 5150 kann der TDAI 2170 ins Heimnetz eingebunden und via Smartphone-App gesteuert werden.

2170 nicht unmittelbar via Smartphone-App steuern, aber man kann ihn über einen Seriell-zu-Ethernet-Adapter ins Heimnetz einbinden. Entsprechende Apps bietet Lyngdorf an.

Im Innern des TDAI 2170 stecken zwei kraftvolle Class-D-Endstufen, die Lyngdorf „Power DACs“ nennt. Soll heißen: Die Endstufe selbst ist quasi der D/A-Wandler, das PCM-Signal wird lediglich in ein pulsweitenmoduliertes Signal umgesetzt. Die gesamte Signalverarbeitung findet selbstverständlich auf digitaler Ebene statt. Analoge Eingangssignale werden zu diesem Zweck A/D-gewandelt. Ein besonders hochwertiger A/D-Wandler von AKM steckt in dem optionaler-

hältlichen Analogmodul. Lyngdorf hat den TDAI in ein superschweres Gehäuse mit extradicker Front gesteckt und den Standby-Verbrauch auf 0,4 Watt gedrückt.

Über das optionale USB-Modul nimmt der Verstärker im asynchronen Modus Kontakt zum PC auf und kann dann hochauflösende PCM- und DSD-Files wiedergeben. Am Mac funktioniert das ohne Treiberinstallation – allerdings wollte uns die DSD-Wiedergabe am Mac nur bis 2,8 MHz gelingen. Auf dem Windows-Rechner muss der beigepackte Treiber installiert werden: Das geht absolut geschmeidig und wir konnten unter Windows aus dem JRiver Media Center auch DSD-Files mit 5,6 MHz abspielen.

### BASS AUSGEWOGENER

Wie verändert Lyngdorfs Einmess-Automatik den Klang? Es gelingt ihr tatsächlich, die potenziell dröhnenden Raummoden zu beseitigen, ohne den Bass insgesamt zurückzunehmen. Denn sie hebt recht wirksam auch die Senken an, die durch die Moden entstehen, jedenfalls in der Stellung „Focus“. Insgesamt ertönten Grundtonbereich und Tiefbass sogar nach der



Auf Tastendruck erscheint das gespielte Tonformat im Display, hier DSD 128. Darunter der bisher maximal erreichte Spitzenpegel.

Raumkorrektur etwas kräftiger – und eben ausgewogener – als vor der Messung.

Aber auch ohne Raumkorrektur klingt der 2170 in unserem Hör-raum sehr schön verfärbungsfrei. Wir haben ihn über USB und die Lautsprecherausgänge gehört: Das Klangbild gerät eher flächig, dabei stets nüchtern und ehrlich. **uw**

### LYNGDORF TDAI 2170

**Preis:** Basisgerät um 2800 €  
optionale Module je 400 €

**Garantie:** 2 Jahre

**Maße:** 45 x 10 x 37 cm (BxHxT)

**Kontakt:** G8 & friends  
Telefon 02382/806018  
www.lyngdorf.com

**Fazit:** modular erweiterbarer Vollverstärker mit automatischer Raumkorrektur und allem, was man dazu braucht. Gutes Einmess-Ergebnis, unverfälschter Klang.

### AUSSTATTUNG

**Eingänge:** 2xLine Cinch, Mikrofon (XLR), S/PDIF 2 x koax und 4 x optisch, RS 232. Optional: 4 x HDMI, USB für PC, weitere 3 x Line Cinch und 1 x XLR

**Ausgänge:** Cinch, S/PDIF, Lautsprecher, Trigger. Optional: HDMI

**Tonformate:** USB: PCM 32/384, DSD 5,6 MHz (interne Verarbeitung mit 24/96), S/PDIF koax 24/192, optisch 24/96

**Lieferumfang:** Messmikrofon mit Stativ und 8-m-XLR-Kabel, Fernbedienung, USB-Stick mit Anleitung (deutsch) und USB-Treiber für Windows

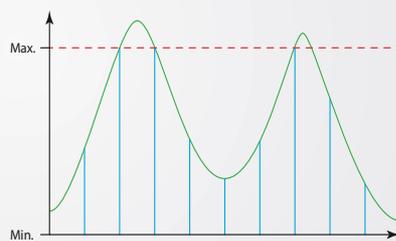
### PRO UND KONTRA

-  • Raumkorrektur-Komplettpaket
- Einmessungautomatik ohne PC
- gelungene Raum-Entzerrung
- sehr guter Klang
- hochauflösendes USB-Modul
- Intersample Clipping-Korrektur
-  • keine manuelle Korrektur möglich

### i „INTERSAMPLE CLIPPING“: JENSEITS VON FULL SCALE

Bei der Analog-/Digitalwandlung werden in kurzen Zeitabständen Proben des Analogsignals genommen. Nicht immer treffen diese „Samples“ genau die lauteste Stelle der Musik. Wenn nun aber bei der digitalen Bearbeitung der Abtastwert mit dem höchsten Pegel durch Normalisierung auf „0 dB Full Scale“ hochgerechnet wird, kann das „Intersample Clipping“ entstehen. Zwar würde ein guter D/A-Wandler durchaus den „Intersample Peak“, also die analoge Spitze zwischen den Abtastwerten, rekonstruieren. Dazu braucht er aber genügend analogen „Headroom“, also eine ausreichende Spannungsreserve. Nehmen wir an, bei „0 dB Full Scale“ erzeugt er eine analoge Spannung mit 3 Volt Spitzenwert, dann müsste er den Peak zwischen den Samples mit zum Beispiel 3,3 Volt aus-

geben. Wenn er aber nun nicht mehr als 3 Volt produzieren kann, entsteht Clipping, die betreffenden Pegelspitzen werden abgeschnitten und klingen verzerrt. Lyngdorfs „Intersample Peak Correction“ erkennt diese Gefahr und rechnet die digitalen Werte entsprechend herunter.



Nicht immer treffen die Samples bei der Analog/Digital-Wandlung die lauteste Stelle der Musik.

# TRINNOV: VIELSCHICHTIGE VORSTUFE



Der Amethyst beweist es: Trinnovs wohlbehütete Raumklang-Rezeptur macht nicht nur im Tonstudio eine hervorragende Figur.

Trinnovs Ursprünge liegen in der elektronischen Raum-Veredelung von Tonstudios. Zu diesem Zweck entwarf der französische Hersteller ein DSP-basiertes Equalizer-System, das bis vor wenigen Jahren in einer zwei- sowie fünfkanaligen Version in schnörkellosen 19-Zoll-Gehäusen ausgeliefert wurde. Da man mit einer derart pragmatischen Darreichung nicht bei jedem HiFi-Fan Begehrlichkeiten weckt, kamen die Entwickler auf die Idee, ihre Elektronengehirne wohnraumtauglicher zu verpacken. Das ist mehr als gelungen, wie Sie an unserem Aufmacher oben sehen

können. Trinnov fügte allerdings nicht nur eine Aluminium-Frontblende hinzu, sondern modifizierte auch das Innenleben seiner Computer: Der Amethyst beinhaltet neben dem programmierbaren EQ eine hervorragende Vorstufe mit integriertem 192 Kilohertz-A/D- und D/A-Wandler, einen Phono-Vorverstärker und einen vollwertigen UPnP-/DLNA-Netzwerkspieler.

Um die räumlichen Rahmenbedingungen einzumessen, muss man den Amethyst zunächst mit einem Monitor oder Fernseher verbinden und eine Maus anschließen, da das Setup über eine grafische

Oberfläche gesteuert wird. Alternativ kann man sich auch über ein Tablet oder Notebook im Web-Interface des Franzosen einloggen. Die Bedienoberfläche erschien uns weitestgehend selbsterklärend und die Einmessung ging entsprechend unkompliziert über die Bühne:

## VIELFÄLTIGE ERGEBNISSE

Das optionale Mikrofon (siehe Abb.) wird mit den vier symmetrischen Eingängen der Vorstufe verbunden und muss gewissenhaft am Hörplatz postiert werden. Nach einem Klick auf die „Start“-Taste folgt eine Reihe von Messsignalen, ehe sich der Amethyst zur Berechnung der Ergebnisse zurückzieht, was kaum mehr als eine Minute dauert. Statt sich wie die meisten



Die auf der Geräterückseite angedeutete Separierung ist auch im Inneren des Amethyst Realität: Raum-Computer **1**, D/A-Wandler

**2** und Analog-Vorstufe **3** arbeiten zwar Hand in Hand, sind aus klanglichen Gründen aber auf separaten Platinen untergebracht.

## DREIDIMENSIONAL EINGEMESSEN

Zum Erfassen aller raumakustischen Rahmenbedingungen bietet Trinnov ein optionales Vier-Kapsel-Mikrofon an (um 660 Euro), das mehr als den reinen Frequenzgang erfasst. Da die Messpunkte einige Zentimeter auseinander liegen und in der Höhe versetzt angeordnet wurden, ist der Amethyst in der Lage, unterschiedliche Laufzeitparameter zu erkennen. So bemerkt er, wenn der Hörplatz nicht exakt zwischen den Lautsprechern liegt. Die Stereo-Balance wird dann bei der Berechnung automatisch angepasst und der nähere Lautsprecher nicht nur ein wenig leiser, sondern durch eine minimale Verzögerung auch in der Phase korrigiert. Auf gleiche Weise kann der Prozessor herausfinden, ob eine Raumreflexion vor, seitlich oder hinter dem Hörplatz entsteht.

*Das dickste Mikrofon von allen: Trinnovs ausgeklügeltes Vier-Kapsel-System erfasst nicht nur Frequenzen, sondern auch Abweichungen auf der Zeitachse.*



anderen Systeme auf eine Raumkorrektur zu konzentrieren, liefert der Trinnov-Algorithmus fünf gleich unterschiedliche Settings, die sich bequem über die Fernbedienung umschalten lassen und die von einer ultraliniaren Abstimmung bis hin zur samtig abgerundeten Hörkurve reichen.

Beim Durchhören mussten wir uns eingestehen, dass uns die tonal gefällige „HiFi“-Kurve, wie sie im Gerät betitelt ist, tatsächlich am besten gefiel. Der Mensch braucht eben Wärme. Da der Amethyst neben Frequenzen auch den Phasengang geraderückt, wirkte die Wiedergabe nicht nur tonal richtiger, sondern schien jetzt auch ein besseres Timing zu besitzen. Spielte die Anlage vorher sauber vor sich hin, hatten wir jetzt das Bedürfnis, bei jeder Gelegenheit mit Kopf und Füßen mitzuwippen.

### MEHRERE FILTERSTUFEN

Seine Brillanz und Musikalität erzielt der Franzose über mehrere gekoppelte Filterebenen. Zunächst kümmert sich eine Phalanx von maximal sieben Kerbfiltern um die Raummoden, ehe unzählige frei programmierbare IIR- und FIR-Bänder den Raum auf Frequenz- und Zeitebene verbiegen.

Bei Gestaltung und Tiefe der Entzerrung scheinen dem Prozes-

sor kaum Grenzen gesetzt. Man kann über ein erweitertes Setup auch im Nachhinein Adaptionen und Abwandlungen der bestehenden Korrekturfunktionen erstellen und die auf bis zu 29 Speicherplätzen ablegen. Weitere Möglichkeiten eröffnet dabei die integrierte Aktivweiche, die Korrekturen an den Frequenzweichen der eingesetzten Lautsprecher erlaubt, diese eventuell sogar vollständig ersetzt oder perfektes Bi-Amping einfädelt.

Beim Abstimmen all dieser Möglichkeiten ist der Kunde freilich nicht allein auf seinen Spieltrieb angewiesen. Die Trinnov-Fachhändler bieten umfassende Dienstleistungen rund um den Raumprozessor an, wie uns der deutsche Vertrieb versicherte. Zur Not kann der französische Hersteller via Fernschaltung sogar selbst bei der Feinabstimmung helfen.

Eingebettet in eine vorzügliche, bestechend klar und detailliert spielende Vorstufe mit solidem Phono-Pre dürfte der Trinnov zu den leistungsfähigsten und flexibelsten Raumprozessoren überhaupt gehören. Sollte Ihnen das „All-Inclusive“-Paket trotzdem eine Nummer zu groß erscheinen, wird es Sie vielleicht interessieren, dass der Hersteller seinen Prozessor mit dem ST-2 HiFi (um 5100 Euro) auch als Standalone-Einheit anbietet. *cb*

### TRINNOV AMETHYST

**Preis:** um 9820 €  
**Garantie:** 2 Jahre  
**Maße:** 44 x 10 x 44,5 cm (BxHxT)  
**Kontakt:** Medialantic  
Telefon 030/536094 11  
www.trinnov.com

**Fazit:** Der Amethyst brilliert als vielseitiger Raumprozessor und besteht sogar im Vergleich mit HighEnd-Vorstufen.

### AUSSTATTUNG

**Eingänge analog:** 2 symmetrische Eingänge (XLR), 1 asymmetrischer Input (Cinch), Phono-In (umschaltbar auf Line)

**Eingänge digital:** 2 x AES/EBU, 2 x koaxial Cinch, 2 x optisch (alle max. 24/192)

**Ausgänge analog:** 2 x XLR symmetrisch, 2 x Cinch

**Ausgänge digital:** 2 x AES/EBU, 2 x koaxial Cinch, 2 x optisch

**Netzwerkspeicher:** UPnP- und DLAN-kompatibel, spielt WAV, AIFF, FLAC (bis 24/192)

**Besonderheiten:** Vorstufe, A/D-Wandler, aktive Frequenzweiche, 29 Speicherplätze für Raumprogramme

**Lieferumfang:** Fernbedienung

### PRO UND KONTRA



- vollwertiger Netzwerkspieler implementiert
- D/A-Wandler
- Vorstufe an Bord
- Auto-Setup mit kombiniertem Einsatz unterschiedlicher Filter-Typen
- neben Frequenz- sind auch Phasenkorrekturen möglich
- exzellenter Klang



- Mikrofon separat