

# 311 Boxen hören auf ...



# ... den Linn Akurate



Exklusiv  
Linn Space  
Optimisation

// Joachim Pfeiffer

Auf Papier und vielleicht noch in akustisch optimierten Hörräumen von Freaks, Händlern und Fachpresse klingen Lautsprecher kompromisslos. In den meisten Wohnzimmern können Boxen nicht ihr Bestes geben. Linn Space Optimisation wird das ändern. Garantiert.



Der Widerspruch ist allgegenwärtig. Je teurer, aufwändiger und an Abmessungen üppiger eine Audio-Anlage gerät, desto proportional gewaltiger schnell das Frust-Potenzial nach oben. Das lehrt die Erfahrung. Kleine Systeme hingegen, die von Hause aus mit recht überschaubaren Böxchen ausgestattet wurden, klingen im Bass zwar wie ein laues Abziehbild von der Realität, verbreiten im Gegenzug aber auch keinen Ärger. Ärger mit der Familie, Ärger mit dem Nachbarn. Weil «fette» Systeme insbesondere eines können: tief hinabsteigen in die Bass-Katakomben. Und auf diesem Weg dröhnt, poltert und wummert es. Diejenigen unter den Lesern, die diese Erfahrung kennen, wissen um die Konsequenzen: Da werden Möbel und Lautsprecher gerückt, dicke Teppiche verlegt, irgendwelches, durchaus sinnvolles, aber auch fragwürdiges Zubehör gekauft und ausprobiert oder einen Spezialisten gerufen, der professionelle Raum-Akustik einbringt. Am Ende der Bemühungen, insbesondere, wenn fachmännisch gearbeitet wurde, stimmt zwar der Klang, aber die bessere Hälfte ist aufgrund der optischen Blessuren rund um die Anlage (formerly known as Wohnzimmer) verstimmt, verprellt, ausgezogen oder gerade bei ihrem Anwalt, um die Scheidung zu besprechen.

### Das Ende der Dröhnzeit

Was tun? Kleinere Lautsprecher kaufen und den häuslichen Frieden so festigen? Wo man sich doch so an die «grosse», Bass-intensive Performance gewöhnt hatte? Sorry, das sind Diskussionen von gestern, die Sie dank einer bahnbrechenden Technologie von heute künftig nicht mehr führen müssen. Aktuell können 311 Lautsprecher verschiedener renommierter Hersteller ihre Klangpotenziale ohne Nebenwirkungen entfalten, und täglich werden es mehr. Linn hat das Wunder vollbracht, diese ansonsten im Markt sich attackierenden Anbieter mit einem wirklich wichtigen Thema zu einigen: Im Frühjahr testete *Home Electronics* den Vollverstärker Linn Majik DSM, der nicht nur ein fantastischer Streaming-Player ist, sondern erstmals das Projekt «Space Optimisation» an Bord hatte. Space Optimisation gewöhnt auch basslastigen Schallwandlern das Dröhnen und erlaubt ihnen, ihr Bestes zu geben. Ein Meilenstein in der Geschichte der High Fidelity. Die seinerzeit im Hörraum auf-



### Perfektes Zusammenspiel

Space Optimisation funktioniert im Prinzip mit jedem Lautsprecher. Überzeugend ist, wenn der Schallwandler für Space Optimisation auch vermessen und im System verfügbar ist. Das sind selbstverständlich sämtliche aktuellen Modelle von Linn.

spielende 683 S2 von Bowers & Wilkins triumphtierte auch in optisch möglichen, aber ansonsten akustisch unmöglichen Situationen. Damit war klar, dass sich die Rechenarbeit der Schotten gelohnt hatte. Und was hat derjenige davon, dessen Lautsprecher nicht zu den ausgewählten 311 gehört und der obendrein ein Alter erreicht hat, dass er auch künftig aussen vor bleiben wird. Ist Space Optimisation für solche Leute kein Thema?

### Wohnraum-Ambiente vs. Studio

Nehmen wir als Beispiel einfach mal das Wohnzimmer des Autors. Dass die beiden mannshohen Lautsprecher Canton Vento Reference 1 DC nicht gerade beim Einzug auf Gegenliebe stiessen, dürfte angesichts ihrer schieren Grösse nicht überraschen. Nur wenn sie spielen, verbreiten sie uneingeschränkte Freude, stumm standen meine Frau und die Cantons auf einer Art Kriegsfuss. In diesem Wohnraum waren sie – aus akustischen Gründen – auf der breiten Seite des Raumes platziert. Optisch der «grösste anzunehmende Unfall», was die Funktion des Wohn(!)-Zim-



### Linn-Frage

Joachim Pfeiffer, Chefredaktor

Früher, gebe ich unumwunden zu, war ich kein Freund des schottischen Herstellers Linn. Die waren mir zu missionarisch, fast schon religiös. Unter der Führung von Gilad Tiefenbrunn, Sohn des legendären Gründers Ivor, veränderte sich das Unternehmen in den letzten Jahren. Ich kenne keine Firma in diesem Genre, die so viele Software-Ingenieure beschäftigt. Dass die Programme für die Linn-Produkte nicht zugekauft, sondern durch die Bank eigene Entwicklungen sind, flösst schon Respekt ein. Mutige Entscheidungen, beispielsweise auf die Produktion von CD-Playern oder jüngst auf die Herstellung von Vorverstärkern zu verzichten, sind nachvollziehbar. Der grösste Wurf ist nun Space Optimisation. Ein neues Kapitel in der Geschichte von Audio.

mers anbelangte, aber klanglich überzeugte nur diese Platzierung. Alles andere war so etwas wie eine «volle Dröhnung». Nach den überzeugenden Erfahrungen mit der 683 S wäre eine Integration der Canton ins Space-Optimisation-Programm zwar wünschenswert, aktuell allerdings nicht realistisch.

Hier ist die Lösung für Fälle solcher Art: Bei der Konfiguration von Space Optimisation (siehe auch Seiten 26 bis 29) definieren Sie den anzuschliessenden Lautsprecher einfach als punktförmige Schallquelle, geben aber alle sonstigen Parameter exakt ein.

### Ein bisschen was geht immer ...

So erhält man sicherlich kein optimales Ergebnis, steuert aber auf einen sehr tragfähigen Kompromiss zu. Die Canton Vento Reference 1 DC fanden so eine sehr ansprechende Positionierung im Wohnzimmer («... das sieht ja richtig klasse aus, weshalb nicht gleich so?» Zitat Ende). Der neue Standort kommt zwar klanglich nicht ganz an die Platzierung vor dem Umzug heran, erinnert aber auch nicht an die unzureichende Performance ohne Linn Space Optimisation. Für das erste Experiment

leistete der Vollverstärker Linn Majik DSM beste Dienste. Im Vergleich zum «grossen Gedeck» mit dem Vorverstärker Cello Audio Suite und diversen Endstufen sowie entsprechenden Quellgeräten vorneweg fiel die Wiedergabe mit dem kostengünstigen Majik mit vielerlei Musik kaum ab: Im Pegel moderat vorgetragene Musik-Kost büsste einen Hauch Auflösung ein und wenn es dynamisch mehr zur Sache ging und insbesondere im Tieftonspektrum zugelangt werden musste, offenbarte der kleinere Linn seine physikalischen Limitierungen. Durchaus charmant übrigens.

Mit dem Modell Akurate DSM (um 6900 CHF), das grundsätzlich keine integrierte Kraftverstärkung unter seinem edlen Metallkleid kennt und somit stets eine separate Endstufe erfordert, könnte nach jahrzehntelangem Gebrauch der konventionelle Nobel-Vorverstärker von Cello und Co. tatsächlich aufs Altenteil geschoben werden. Die über den Akurate DSM via Stream reproduzierte Musik ist dermassen vital und dabei feinst aufgelöst, dass einem überhaupt nicht in den Sinn kommt, noch weitere Geräte in die Anlage aufzunehmen. Die ebenso auf den Namen

Akurate hörende Endstufe von Linn ist eine gekonnte Mixtur aus Präzision und Kraft. In die sprichwörtlichen Knie konnten die Tester das smarte Gerät jedenfalls nie zwingen.

### Anfang und Ende einer Ära

Wie oft wurde schon der Satz bemüht, ein Gerät «sei für die Ewigkeit» gebaut worden. Und schon ein paar Monate später wird es ausrangiert. Den Vorverstärker Cello Audio Suite besitzt der Autor schon seit über 20 Jahren. In der «Teuersten Anlage der Welt» reklamierte sie die Thron, bis in die jüngste Vergangenheit war sie stets der Mittelpunkt von allen Tests, zuletzt beim Deutschlandradio Kultur in zwei Beiträgen in Kooperation mit *Home Electronics*. Jetzt wird sie ausgemustert, der König dankt ab. An dessen Stelle rückt der Linn Akurate DSM, der die Funktion des Vorverstärkers ohne Abstriche übernimmt. Er ersetzt auch den CD-Player, da Musik entweder vom NAS-Server oder über Dienste wie Tidal gestreamt werden. Last but not least eröffnet Space Optimisation völlig neue Perspektiven, kompromisslos Musik in den eigenen vier Wänden zu hören. :)

### Diese Hersteller setzen auf die Space Optimisation



Nicht nur Linn, sondern viele renommierte Boxenbauer setzen auf Space Optimisation. Hier die wichtigsten.

- Acoustik Energy
- Ascendo
- Audio Physic
- Aurum
- Avantgarde Acoustic
- Boston
- B&W
- Dali
- Dynaudio
- Elac
- Epos
- Fischer & Fischer
- Focal
- Harbeth
- KEF
- Klipsch
- MBL
- Naim
- Piega
- ProAc
- Quadral
- Rega
- Revel
- Rogers
- Sonus Faber
- Spendor
- T+A
- Tannoy
- Wilson Audio
- Zingali

# Moden-Schau



Wenn Kickdrum-Beats und Bass-Licks das Musikzimmer nicht nur mit Druckwellen, sondern mehr noch mit nervigem Gedröhne erfüllen, sind definitiv sogenannte Raumresonanzen oder Raumeigenmoden im Spiel (siehe Technikasten «Raumresonanzen»). Für diese gilt: Je grösser der Raum, desto tieffrequenter die Raummoden. Im Vergleich zu grossen Konzertsälen oder -hallen sind deshalb gerade übliche Wohnzimmer hinsichtlich Raumresonanzen sehr kritisch: Bei ihnen nämlich fallen die ersten, besonders energiereichen Raumeigenmoden abmessungsbedingt genau in den Bereich von Bass- und Grundtonwiedergabe und können hier klanglich ziemliches Unheil anrichten. Nicht nur das, denn auch die Nachbarn haben an wummernden Bässen wenig Freude.

Ein möglicher Weg, Raumresonanzen zu verhindern, besteht darin, sie erst gar nicht anzuregen: Das gelingt beispielsweise durch die Wahl kleinerer Kompaktlautsprecher mit von Haus aus eingeschränkter Tieftonwiedergabe – freilich mit der Schattenseite, dass man dadurch eine sehr wichtige musikalische Dimension opfert. Eine weitere Möglichkeit ist, die raumabhängigen, dröhngefährdeten Frequenzen im Audiosignal gezielt im Pegel zu reduzieren. Diese Methode funktioniert jedoch nur für einen definierten Hörplatz bei einer gleichfalls festgelegten Lautsprecher-Position. Genau diesen Ansatz verfolgt Linn Space Optimisation.

## Im Visier: Tieffrequente Raumresonanzen

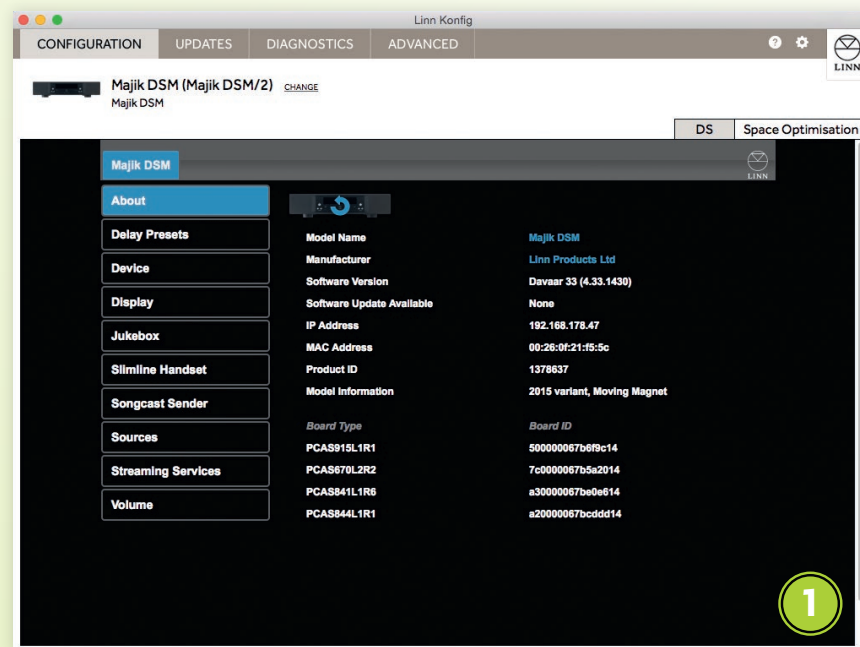
Wegen ihres massiven Einflusses auf den Klang konzentriert sich Linn Space Optimisation bewusst auf die Unterdrückung störender Raumresonanzen im Frequenzbereich unter 200 Hertz. Es handelt sich also nicht um einen herkömmlichen Klangsteller, vielmehr um eine Anordnung feinfühlig einstellbarer, hochselektiver Kerbfiler zum Ausmerzen der

Raummoden. Drei Wege gibt es, sich LSO zu nähern: Wenn Sie eine Linn-Komponente mit Space Optimisation neu erwerben, übernimmt Ihr Fachhändler kostenlos das Einrichten des Gerätes sowie alle notwendigen Einstellungen bei Ihnen zuhause. Natürlich können Sie zum akustischen Optimieren auch selbst Hand anlegen. Dazu finden Sie unter dem Link [www.docs.linn.co.uk/wiki/index.php/Space\\_Optimisation](http://www.docs.linn.co.uk/wiki/index.php/Space_Optimisation) alle notwendigen Informationen – allerdings nur in Englisch und zudem in der für Newcomer eher verwirrenden Welt an Linn-Begrifflichkeiten. Für einen besonders komfortablen Einstieg zeigen wir Ihnen daher im Folgenden, welche Möglichkeiten Space Optimisation bietet und wie sich damit in der Praxis arbeiten lässt. Die Muster-Konfigura-

tion erfolgt an einem Linn Majik DSM/2, sie ist jedoch grundsätzlich auf alle Linn-Modellreihen mit LSO übertragbar.

## Key Player: die Software Linn Konfig

Erfreulich bei Space Optimisation ist zunächst mal, dass es alle Komponenten der Linn-Serien DS, DSM und Exakt bereits an Bord haben. Auch erfordert das Verfahren weder Messmikrofon noch Computer-Interface, so dass keinerlei Kosten anfallen. Das Einzige, was Sie benötigen, ist ein Massband für das erforderliche, genaue Ausmessen Ihres Hörraums. Als bequeme und genaue Alternative empfehlen wir hierfür einen Laser-Entfernungsmesser, die mittlerweile schon für unter 100 Euro erhältlich sind.



### Start und Ziel:

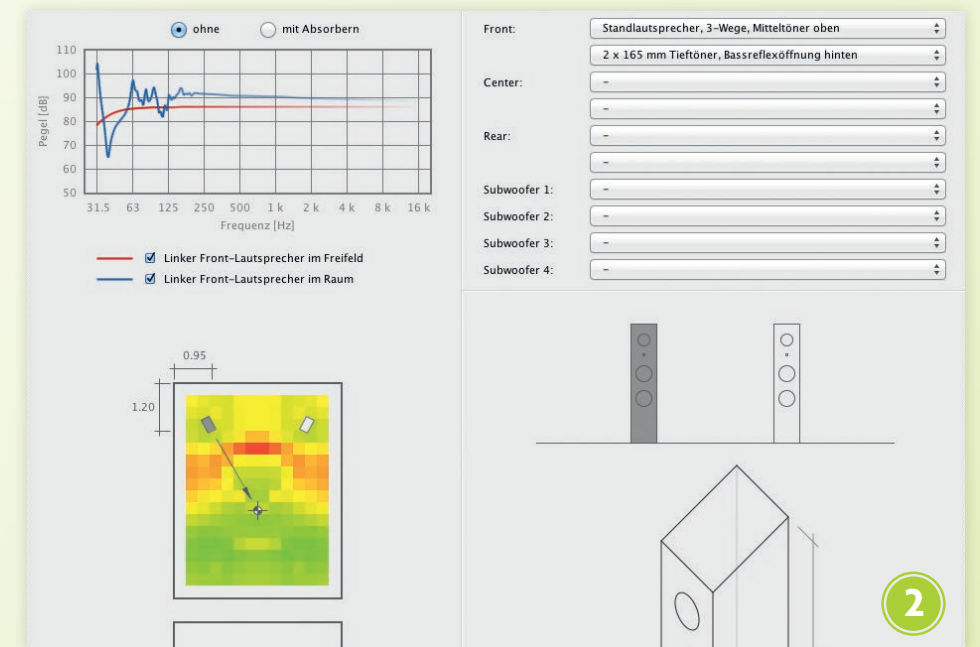
Über die Konfig-Software erreichen Sie nicht nur das Setup-Menü für Ihre Geräte-Einstellungen, sondern über die Registerkarte rechts oben auch die Benutzeroberfläche von Space Optimisation.

Da die Programmierung der Raummoden-Filter nicht am Gerät selbst, sondern Software-basiert erfolgt, müssen Sie Ihre Linn-Komponente zunächst in Ihr Heimnetzwerk einbinden – wenn diese als Musik-Streamer nicht ohnehin schon integriert ist. Anschliessend laden Sie hier die aktuelle Version der kostenlosen Software Linn Konfig (erhältlich für Mac und PC) herunter und installieren diese auf Ihrem Rechner – der ebenfalls Teilnehmer in Ihrem Heimnetzwerk sein muss. Die Software Konfig ist nicht nur für das allgemeine Geräte-Setup, sondern auch für Space Optimisation zuständig: Hier tragen Sie die Abmessungen Ihres Raumes ein und legen Lautsprecher- und Abhörpositionen fest. Nach erfolgter Daten-Eingabe berechnet Konfig mit hoher Genauigkeit die Modenlandschaft für Ihre gewählte Konstellation und überträgt die ermittelten Filter-Korrekturwerte in Ihr Linn-Gerät, wo sie in einem «Field Programmable Array» (FPGA) abgespeichert werden.

Ausschliesslich über Konfig erfolgt auch das Ein- oder Ausschalten von Space Optimisation – direkt an Gerät oder Fernbedienung findet sich dafür derzeit leider keine Möglichkeit. Sinnvollerweise arbeitet Space Optimisation ausschliesslich im direkten Signalpfad für die Lautsprecher – sprich Lautsprecher- oder Vorstufenausgänge: Aufnahme- und Kopfhöreranschluss geben daher ebenso wie S/P-DIF- oder HDMI-Anschlüsse stets ein unbeeinflusstes Signal aus. Grundsätzlich empfehlen wir, Konfig mit Hilfe der mitunter täglich eintreffenden Updates stets auf dem neuesten Stand zu halten.

## Lautsprecher verschieben – manuell oder virtuell?

Bevor es losgeht, müssen Sie zunächst festlegen, ob Sie Lautsprecher und Hörplatz in Raumlängs- oder Raumquerachse ausrichten wollen. Anschliessend heisst es, die in Ihrem Hörraum optimalen Standorte für die Laut-

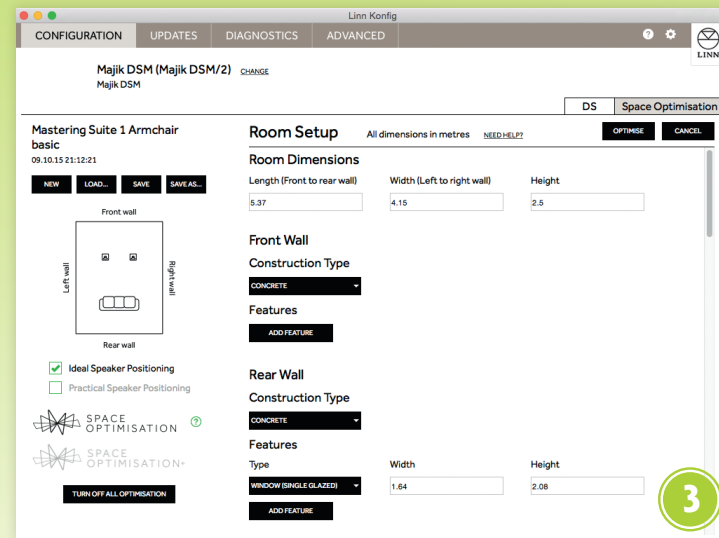


### Optimieren per Mausclick:

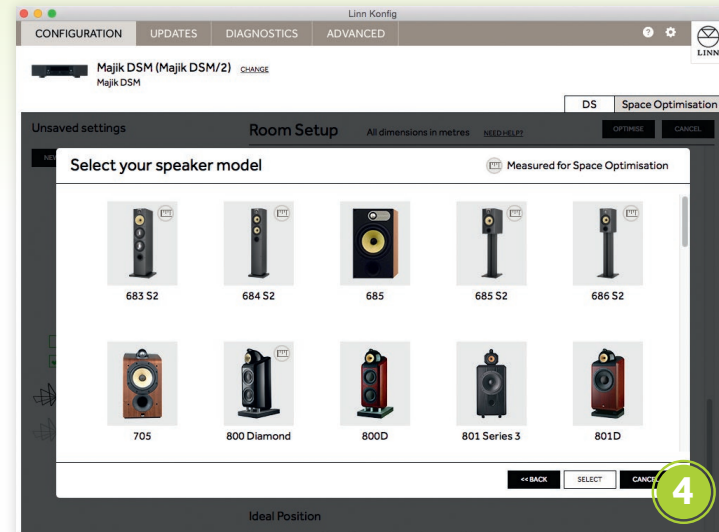
Der Lautsprecherrechner von Dr. Jörg Hunecke erlaubt optimales Positionieren von Boxen und Hörplatz in Echtzeit. Grüne Bereiche stellen akustisch günstige Standorte für Hörplatz und Lautsprecher dar.

sprecher und natürlich auch den Hörplatz zu ermitteln: Diese unumgängliche Massnahme schafft nicht nur höchstes Klangpotenzial für Ihre Anlage, sondern bildet auch die Grundlage für optimales Arbeiten von Space Optimisation: Es liegt auf der Hand, dass die Filterbedingten Eingriffe bei günstigen Standorten naturgemäss besonders gering ausfallen. Um beim Lautsprecher- und/oder Sesselrücken zu klanglich besten Resultaten zu kommen, schlägt Linn ein Verfahren namens Tune Dem vor, das wir Ihnen ausführlich vorstellen. Tune Dem beschränkt sich dabei nicht allein auf das Bewerten raumakustischer Klangeinflüsse: Vielmehr stellt es ein ganzheitliches Verfahren dar, was sich ausschliesslich an der musikalischen Wiedergabefähigkeit der

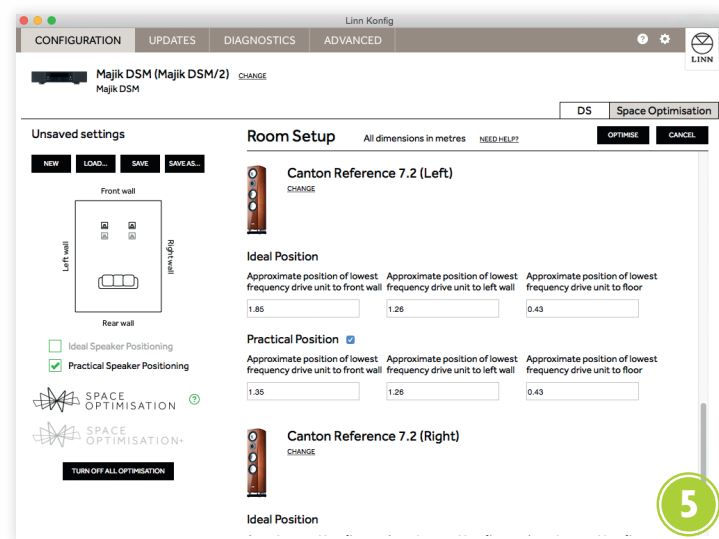
Anlage ausrichtet. Sie können Tune Dem daher auch zur allgemeinen Beurteilung von HiFi-Komponenten heranziehen – es stellt sozusagen die «Linn-Bibel für besten Klang» dar. Als äusserst attraktive, praxisnahe und erhebliche schnellere Alternative zu Linn Tune Dem empfehlen wir den Lautsprecherrechner von Dr. Jörg Hunecke, den Sie kostenlos unter [www.hunecke.de/de/rechner/lautsprecher.html](http://www.hunecke.de/de/rechner/lautsprecher.html) online nutzen können. Nachdem Sie auch bei diesem Ihre Raumabmessungen eingegeben haben, können Sie via Mausclick per Drag und Drop die günstigsten, akustischen Positionen von Lautsprechern und Hörplatz in Ihrem Raum auf optischem Wege ermitteln – und das sogar in Echtzeit. Doch egal, ob via Linn Tune Dem oder Dr. Huneckes Lautsprecherrechner 22



Im Room Setup geben Sie Ihre möglichst genau ermittelten Raumabmessungen ein. Auch die Flächen für vorhandene Türen oder Fenster sowie die Baumaterialien werden hier abgefragt.



In der Lautsprecher-Bibliothek finden sich bislang etwa 1000 Modelle aller wichtigen Lautsprecherhersteller. Das Lineal-Piktogramm zeigt an, dass dieses Modell messtechnisch für Space Optimisation komplett erfasst ist.



Space Optimisation unterscheidet zwischen idealer und praxisgerechter Lautsprecherposition. Dabei lässt sich wählen, welche von beiden als Grundlage zur Dimensionierung der Filter dient.

ermittelt – die gefundenen, optimalen Lautsprecher- und Hörplatz-Standorte sollten Sie sorgfältig notieren, denn diese bilden die Ausgangsdaten für die Option «Ideal Speaker Positioning» in Linn Space Optimisation.

Häufig kommt es jedoch vor, dass sich akustisch ideale Lautsprecher-Positionen nicht mit optischen oder alltäglichen Gegebenheiten in Einklang bringen lassen, weil so beispielsweise ein Durchgang unmöglich wird. In diesem Falle bewegen Sie Ihre Lautsprecher, ausgehend von der idealen Position, an eine Stelle, wo diese gerade eben nicht mehr im Weg stehen oder aber sich optisch deutlich besser einfügen. Auch diese Positionen sollten Sie notieren, denn sie bilden die Ausgangsdaten für die Option «Practical Speaker Positioning» in Space Optimisation.

Während ein frequenzmässiges Bestimmen von Raumeigenmoden mathematisch relativ einfach ist, erfordert das Berechnen ihrer an den unterschiedlichsten Stellen im Raum jeweils herrschenden Schalldruckpegel deutlich mehr Rechenaufwand – schliesslich gehen hier nicht nur die Lautsprecher-Positionen, sondern auch deren technische Daten in das Ergebnis ein.

Für eine möglichst präzise Berechnung der Kerbfilter greift LSO daher auf eine umfangreiche Lautsprecher-Datenbank zurück, die derzeit etwa 1000 gemessene Modelle der unterschiedlichsten internationalen Hersteller umfasst. Gemessen bedeutet, dass Linn ihre Abmessungen, ihre Chassisanordnungen sowie deren Positionen auf der Schallwand ebenso erfasst hat wie ihren Impedanzverlauf. Zusätzlich zu Raumabmessungen sowie Lautsprecher- und Hörplatzstandorten müssen Sie daher bei Space Optimisation auch Ihr Lautsprechermodell aus der Bibliothek auswählen, wobei gemessene Schallwandler durch ein Lineal-Symbol gekennzeichnet sind.

Bei dem weltweit beinahe unüberschaubaren Lautsprecher-Angebot ist es natürlich möglich, dass Ihr Lautsprecher derzeit messtechnisch noch nicht erfasst ist: In diesem Falle erfolgt eine vereinfachte Filter-Berechnung über das Modell einer Punktschallquelle.

**Eins draufgesetzt: Space Optimisation+**

Alle Linn-Geräte mit der hauseigenen Exakt-Schnittstelle erlauben verlustfreien, digitalen Signaltransfer bis unmittelbar zu den Lautsprecherendstufen, was kompromisslose, aktive Mehrwege-Systeme mit digitalen Frequenzweichen ermöglicht. Hier kann Space Optimisation noch eine zusätzliche Einflussgrösse berücksichtigen, nämlich die unterschiedlichen Laufzeiten der von den einzelnen Chassis wiedergegebenen Frequenzbereiche – und genau das macht Space Optimisation+. Prinzipbedingt ist eine solche Laufzeit-Korrektur bei Passiv-Boxen mit ihren unterschiedlichsten Frequenzweichen-Konfigurationen auf externem rechnerischem Wege kaum realisierbar, so dass Space Optimisation+ ausschliesslich in Verbindung mit Exakt-tauglichen Frequenzweichen, Mehrwege-Endstufen oder Aktiv-Lautsprechern funktioniert.

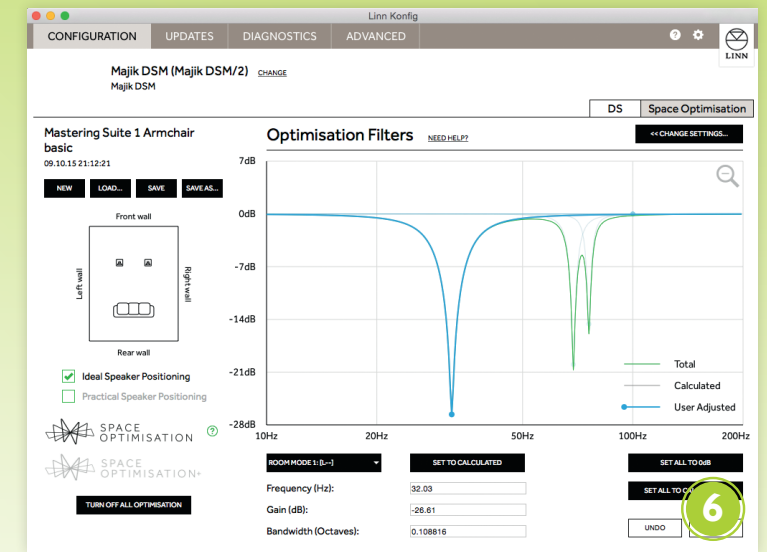
**Fazit: Was Linn Space Optimisation kann – und was nicht**

Tieffrequente Raumresonanzen gehören ohne Frage zu den grössten raumakustischen Übeltätern. Auf diese hat es LSO denn auch besonders abgesehen – und das sogar ausgesprochen konsequent. Wie wir mit einem professionellen Raummodenrechner überprüft haben, bestimmt es die tieffrequente Modenlandschaft im Raum sehr präzise und trifft zudem bei der Berechnung und Dimensionierung der Filter die richtigen Entscheidungen. Da LSO auch Abmessungen und elektroakustische Parameter der Lautsprecher in das Rechenergebnis einbezieht, kann die Pegelkorrektur sozusagen minimal invasiv und damit besonders klangschonend ausfallen.

Um den Rechenaufwand nicht ausseren zu lassen, geht LSO wie bei solchen Systemen üblich von quaderförmigen Räumen als akustisches Grundmodell aus: Wer sich intensiver mit LSO befasst, kann mit den vorgeschlagenen Annäherungsverfahren (zu finden unter [http://docs.linn.co.uk/wiki/index.php/Advanced\\_SPACE\\_optimisation\\_and\\_SPACE\\_optimisation%2B](http://docs.linn.co.uk/wiki/index.php/Advanced_SPACE_optimisation_and_SPACE_optimisation%2B)) jedoch auch L-förmige Räume oder solche mit Dachschrägen hinsichtlich Raummoden optimieren. Darüber hinaus ist individuelles, manuelles Feintuning aller durch Konfig errechneten Filtereinstellungen jederzeit möglich. Wie für sämtliche Verfahren, die mit steilflankigen Kerbfiltern Raumresonanzen zu Leibe rücken, gilt auch für LSO: Die Raummoden-Optimierung erfolgt prinzipbedingt ausschliesslich für einen bestimmten Hörplatz bei einer festgelegten Lautsprecher-Aufstellung – einen halben Meter entfernt kann das Ergebnis bereits wieder ganz anders ausfallen. Auch ermittelt LSO weder die optimalen Standorte für Ihre Lautsprecher und den Hörplatz noch wirkt es beeinflussend auf die Nachhallzeit bei mittleren und hohen Frequenzen.

Linn Space Optimisation kann und will also den erfahrenen Raumakustiker keineswegs überflüssig machen. Allerdings ist es ein sehr effizientes, zudem kostenloses Mittel, um auch unter ungünstigen akustischen Bedingungen Musik an einem definierten Platz sehr wohl «anhörbar» zu machen – was sonst nur mit aufwändigen und teuren «Bassfallen» möglich wäre. :|

// Jürgen Schröder



Nach Betätigen der Optimise-Funktion errechnet Konfig die benötigten Filterkoeffizienten und liest sie automatisch in die Linn-Komponente ein.

**Was sind eigentlich «Raumresonanzen»?**

Raumresonanzen entstehen beispielsweise von Lautsprechern wiedergegebene, tieffrequente Schallanteile, die von Boden, Decken und Wänden des Raumes reflektiert werden. Hierdurch kommt es zu Überlagerungen von Direktschall, reflektierten und wiederholt reflektiertem Schall: Ähnlich wie nach einem Steinwurf am Seeufer bilden sich im Raum selektive Pegelüberhöhungen oder -senken: Je nachdem, an welchem Punkt man sich im Raum befindet, erscheinen tiefe Töne daher mal verstärkt, mal abgeschwächt. Bei welchen Frequenzen Raumeigenmoden auftreten, bestimmt die Wellenlänge Lambda eines Tones (Lambda = Schallgeschwindigkeit [340 m/s] / Frequenz [Hz]) im Verhältnis zu den Abmessungen des Raumes. Die erste und niedrigste

Raumeigenmode stellt sich ein, wenn die halbe Wellenlänge (A/2) einer Frequenz exakt zwischen zwei Raumwänden passt: Bei einem Raum von 3,4 m Länge ergibt sich die erste Raummode demnach bei 50 Hertz. Weitere Raummoden entstehen jedoch auch bei ganzzahligen Vielfachen von A/2: Im 3,4 Meter langen Beispierraum also bei 100 Hz, 150 Hz, 200 Hz usw. Bilden sie sich wie oben nur zwischen zwei Wänden aus, spricht man von eindimensionalen oder axialen Raummoden. Zweidimensionale, tangentielle Raummoden hingegen entstehen zwischen vier akustischen Begrenzungsflächen – beispielsweise zwischen Stirn- und Seitenwänden eines Raumes. Raummoden, die sich dreidimensional, also zwischen sechs Wänden ausbilden, heissen oblique.



# Der grosse 0-Franken-Sound-Check

// Jürgen Schröder

**Linn Tune Dem ist eine recht unkonventionelle Methode, die Klangqualität von Hi-Fi-Komponenten oder -Anlagen zuverlässig zu überprüfen. Hier finden Sie eine Zusammenfassung von Tune Dem, die die wesentlichen Fragestellungen sowie den vorgeschlagenen Lösungsweg aufzeigen.**

## 1

Linn Tune Dem stellt ein ganzheitliches Verfahren dar, das sich ausschliesslich an der musikalischen Wiedergabefähigkeit der Anlage ausrichtet. Sie können Tune Dem daher sowohl zur allgemeinen Beurteilung von Hi-Fi-Komponenten heranziehen als auch zum Ermitteln günstiger Boxen- und/oder Hörplatz-Standorte – es stellt sozusagen die «Linn-Bibel für besten Klang» dar. Das Besondere an Tune Dem ist dabei, dass es die üblichen Methoden der klanglichen Einschätzung von Hi-Fi-Systemen grundsätzlich in Frage stellt.

### Quantität statt Qualität?

Wie stellen Sie eigentlich fest, welche Komponente am besten klingt? Einige konzentrieren sich dabei auf Verzerrungen oder zerlegen den Klang in seine Bestandteile, prüfen den Tief- ton, den mittleren Frequenzbereich und die Hochtonfrequenzen. Andere achten auf die Breite der Klangbühne oder auf deren Tiefe.

Es ist sehr schwierig, die Verzerrungen einer Komponente einzuschätzen, da Ihnen sehr wenige Informationen über das ursprüngliche Signal vorliegen. Diese Einschränkung beeinträchtigt auch andere

Bewertungsmethoden. So ist das Aufsplitten des Signals in seine Bestandteile, d.h. in tiefe, mittlere und höhere Frequenzen, ebenfalls kaum zielführend, da Sie am Ende Einschätzungen anhand von Quantität anstelle von Qualität vornehmen. So kann es passieren, dass Sie am Ende das System wählen, das am meisten Bass macht, wo Sie sich doch eigentlich eines wünschen, das die Bässe richtig wiedergibt.

### Lost in Space?

Eine sehr reizvolle Art, Hi-Fi-Geräte zu bewerten, besteht darin, sich entspannt zurückzulehnen und in Gedanken den Musikern beim Spielen zuzusehen. So verlockend diese Methode auch erscheinen mag, sie krankt leider an denselben Einschränkungen wie die vorher genannten Methoden. Denn Sie wissen nicht, wo ein bestimmter Musiker stand, als die Aufnahme gemacht wurde. Die Räumlichkeit kann durchaus ein sehr attraktiver Leistungsaspekt eines Hi-Fi-Systems sein. Aber letztlich ist dieser nur dann von Belang, nachdem Sie die musikalisch relevanten Aspekte des Systems bestimmt haben.

## 2

### Spielt hier die Musik?

In Wahrheit wissen wir sehr wenig über den technischen Inhalt eines Albums. Uns ist weder die Basstiefe bekannt noch wo die Sängerin stand oder wie laut das hauchzarte Klingeln der Triangel sein sollte. Ob wir wollen oder nicht – wir sind dadurch zu Mutmassungen gezwungen. Es gibt nur einige wenige Annahmen, bei denen Sie mit ziemlicher Sicherheit davon ausgehen können, dass sie korrekt sind: An dieser Aufnahme wirkten professionelle Musiker mit. Sie müssen einigermaßen gut sein, andernfalls hätten sie kein Album machen können. Ergo – dieses Album enthält gute Musik.

### Einfach der Melodie folgen

Statt nach dem Klang der Hi-Fi-Anlage zu gehen, sollten Sie also die Leistung der Musiker beurteilen. Alles, was bei einem Hi-Fi-Gerät den Klang beeinträchtigt, muss schliesslich die Qualität der musikalischen Leistung schmälern. Daher besteht unser bevorzugtes Verfahren beim Beurteilen der musikalischen Performance – und somit der Leistung des Hi-Fi-Systems – darin, einfach auf die Melodie zu

achten. Dieses Verfahren nennen wir Tune Dem. Wenn Sie versuchen, der Melodie zu folgen, stellen Sie fest, dass dies bei einem guten Hi-Fi-System leichter fällt als bei einem weniger guten. Die Stufen sind sozusagen regelmässiger. Die auf einem Instrument gespielten Noten stehen in einem bestimmten Verhältnis zu den Noten, die ein anderes Instrument erzeugt. Daher kann mit Fug und Recht gesagt werden, dass ein System umso besser ist, je weniger Schaden es dem Verhältnis der Tonhöhen zueinander zufügt und je leichter es ist, der Melodie zu folgen.

Falls Sie Probleme haben, den Unterschied bezüglich der Leichtigkeit zu erkennen, mit der Sie die Melodie bei Vergleichen verfolgen können, so stellen Sie sich ein paar einfache Fragen:

Können Sie alle Musiker und alle gespielten Instrumente jederzeit hören?

Können Sie die von den jeweiligen Instrumenten gespielten Noten jederzeit hören?

Fällt es Ihnen leicht, gedanklich mitzusummen und der Melodie zu folgen?

## 3

Bemerkenswerterweise werden Sie, sobald Sie den Unterschied gehört haben, erkennen, dass er viel offensichtlicher ist als ursprünglich angenommen. Und je häufiger und intensiver Sie hören, desto einfacher wird diese Methode. Das von uns empfohlene Verfahren für einen A/B-Vergleich besteht darin, sich Komponente A anzuhören und danach Komponente B. Wenn eine besser klingt, so kaufen Sie diese. Falls beide gleich klingen, kaufen Sie die billigere.

### Kurze A/B-Vorführungen

Es wird Ihnen leichter fallen, Komponenten in einer A/B-Situation zu vergleichen, wenn Sie nur einen kurzen Abschnitt über die jeweilige Komponente abspielen (mindestens 10 Sekunden, aber nicht mehr als 30 Sekunden). Schalten Sie dann auf die zweite Komponente um und spielen Sie denselben Abschnitt erneut. Indem Sie diese Abschnitte kurz halten, haben Sie den «Ton» noch frisch in Erinnerung und werden leichter in der Lage sein, die relativen Schwierigkeiten einer Komponente beim Verfolgen der Melodie zu beurteilen.

### Keine Umschaltanlagen verwenden

Vermeiden Sie unbedingt die Anwendung von Komparatoren oder Umschaltgeräten. Die zusätzlichen Anschlussstecker beeinträchtigen das Signal beider geprüften Komponenten nachhaltig, wodurch das Qualitätsniveau auf das des Umschaltgerätes verringert wird. Aus ähnlichem Grund empfehlen wir, Beurteilungen von Komponenten grundsätzlich in einem Vorführraum durchzuführen, in dem sich nur ein Lautsprecherpaar befindet. Obwohl sie nicht benutzt werden, vibrieren die Chassis zusätzlicher Lautsprecher im Takt der wiedergegebenen Musik und überlagern damit das Signal der ursprünglichen Tonquelle.

### Single-Speaker-Hörtests

Es fällt nicht nur schwerer, der Melodie zu folgen. Es führt obendrein dazu, dass unter Umständen Komponenten bevorzugt werden, die einen aggressiveren Klang erzeugen und auf unfaire Weise eine gute Komponente benachteiligen, indem Detailinformationen im Niederpegelbereich überdeckt werden, die nur die besten Komponenten wiedergeben können.