

ERFÜLLEN SIE SICH DEN TRAUM
VOM PERFEKTEN KLANG

NUCONTROL PRAXIS SO NUTZEN SIE DAS VOLLE POTENTIAL

FÜR NUCONTROL UND NUCONTROL 2
SEBASTIAN HENNIG

In diesem Dokument möchten wir, **MR-Akustik**, Ihnen eine kompakte Hilfestellung geben, mit der Sie das komplette Potential des Vorverstärkers nuControl der Firma Nubert voll ausnutzen können. Dabei konzentrieren wir uns auf einige Schlüsselfunktionen und deren Zusammenspiel. Denn der Vorverstärker trägt seinen Namen „Klangmanager“ zu Recht. Dabei untergliedern wir das Handbuch in die folgenden Kapitel. Sie können jeden der Punkte anklicken und springen dadurch direkt zu diesem Abschnitt.

1. Allgemeine Hinweise	2
1.1 Über den Nubert nuControl	3
1.2 Bedienung	3
1.2.1 Fernbedienung	3
1.2.2 Gerätemenü	4
2. Lautsprechereinstellungen – das speaker Menü	4
2.1 Balanceregulierung und zeitliche Verzögerung – leicht gemacht	4
2.1.1 Einleitung	4
2.1.2 Einstellungen	5
3. Klang maßgeschneidert – das tone Menü	6
3.1 Die Klangwaage	6
3.2 Loudness – voller Klang auch bei leisen Lautstärken	7
3.3 Mode – wählen Sie Stereo- oder Monoausgabe	9
4. Klang individuell anpassen – das equalizer Menü	9
4.1 Equalizer Menü	9
4.1.1 Einleitung	9
4.1.2 Einstellungen	10
4.2 Wie finde ich Probleme?	11
4.2.1 Was sind Raummoden und wie finde ich diese?	12
4.2.2 Aus den Erkenntnissen einen Equalizer erstellen	16
4.2.3 Was sind Senken und wie finde ich diese?	17
5. Equalizer in der Praxis	18
6. Kleine Probleme – schnelle Lösungen	24

Neben den Hauptpunkten, in denen wir genauer auf die Hauptfunktionen eingehen, haben wir auf der rechten Seite eine Spalte mit Querverweisen und die Kategorie „Wussten Sie schon?“, in der wir praktische Zusatzfunktionen oder wissenswerte Tipps präsentieren.

Damit Sie sich immer zurechtfinden, haben wir die für die aktuellen Einstellungen nötigen Menüeinträge dargestellt.

Um den Text aufzulockern und die Beiträge besser begreifbar zu machen, greifen wir auf eine Vielzahl von Bildern aus der Praxis zurück. Alle Praxistipps, die wir hier geben, haben wir selbst auf ihre Tauglichkeit geprüft und mit einem System aus **nuVero 140** und **nuPower D** ausprobiert.



Die Latenzzeit des nuControl beträgt 1,5 Millisekunden.

Abbildung 1: Wir empfehlen zur leistungsfähigen Vorstufe die nicht weniger leistungsfähige Endstufe aus dem Hause Nubert: Die **nuPower D** mit satten 1290 Watt (4 Ohm) Musikleistung treibt auch anspruchsvolle Lautsprecher sauber an.



Allgemeine Hinweise

Alle Praxistipps beziehen sich, wenn nicht anders beschrieben, auf den werksfrischen Auslieferungszustand. Kontrollieren Sie daher, ob Sie bereits andere Einstellungen vorgenommen haben und deaktivieren Sie diese gegebenenfalls. Ansonsten kann es vorkommen, dass die Einstellungen keine oder eine nicht vorgesehene Wirkung haben. Die Ausführungen sind nach bestem Gewissen seitens MR-Akustik geprüft, etwaige Irrtümer oder Fehler sind nicht ausgeschlossen.

Es bietet sich an, zunächst die beiliegende Bedienungsanleitung zu lesen oder zumindest griffbereit zu halten, da wir uns oft auf diese beziehen. Dieses Dokument dient der Ergänzung und praktischen Umsetzung der in der Bedienungsanleitung dargestellten Funktionen.

Abbildung 2: Als Spitzenmodell der nuVero-Baureihe vereint die **nuVero 140** ausschließlich Superlative: Kein Nubert Lautsprecher spielt tiefer, feiner, klarer und schlicht schöner als die nuVero 140.

Im Menü **options**→**sense a1-a3** und **options**→**sense xlr** ist es möglich, die Lautstärke des gewählten Eingangs an die anderen anzupassen. So kommt es beim Umschalten der Eingänge nicht zu unangenehmen Lautstärkeunterschieden. Dabei kann man den Pegel des gewählten Eingangs um bis zu 20 dB reduzieren.

Viel Spaß beim Ausprobieren und Experimentieren, um mit dem Nubert nuControl das perfekte Klangerlebnis zu erzielen.



Abbildung 3: Front des nuControl mit Bedienelementen.

Über den Nubert nuControl

Es gibt sehr viele Stereovorverstärker im HiFi-Bereich, die meist nur sehr wenige Einstellmöglichkeiten bieten und nur auf eine hochwertige Stereowiedergabe ausgelegt sind. Auf der anderen Seite gibt es bei Mehrkanalreovern eine Vielzahl an Optionen, was Entfernungen und Klangbeeinflussung angeht. Der nuControl versucht, die Vorteile aus beiden Welten zu vereinen und eine kompromisslose Wiedergabe mit einer weitgehenden Klanganpassung zu bieten. Das Ergebnis kann sich in der Praxis sehen lassen. Die intuitive Bedienung macht es möglich, auch bei vielen Funktionen die Übersicht zu behalten, wodurch man mühelos Probleme lösen oder den Klang an den eigenen Geschmack anpassen kann. Mit zwei Subwoofer-Ausgängen, die sich komplett unabhängig voneinander regeln lassen, diversen parametrischen Equalizern und weiteren vielversprechenden Werkzeugen steht dem perfekten Klang nur noch die Umsetzung in die Praxis im Weg. Genau hierzu gibt es dieses Dokument.

Es gibt eine Möglichkeit, das Verhalten beim Drücken des **mute** Schalters zu ändern: unter **options** → **mute level** ist es möglich, unterschiedliche Modi zu wählen: Mit **max** wird immer stumm geschaltet; wenn man hingegen einen der Werte zwischen 10 und 60 dB wählt, wird die Lautstärke um den gewählten Wert reduziert und das Gerät damit nicht komplett stumm geschaltet.

Bedienung

Fernbedienung



Abbildung 4: Die Fernbedienung des nuControl bietet eine gute Ergonomie und ermöglicht den bequemen Zugriff auf alle Funktionen vom Hörplatz aus.

Die angegebenen Tasten auf der Fernbedienung beziehen sich auf das Originalmodell, das dem nuControl beiliegt oder den Bedientasten am Gerät; Universalfernbedienungen können sich u.U. anders

verhalten. Bitte beachten Sie, dass viele Einstellungen mit der Fernbedienung deutlich schneller zu erreichen sind. Welche das genau sind, können Sie entweder im **Handbuch** ab Seite 21 oder in unseren Begleitboxen am rechten Rand in diesem Dokument nachlesen.

Gerätemenü

Drücken Sie den **menu** Button auf der Fernbedienung, um auf das englischsprachige Menü des nuControl zuzugreifen. Von hier aus können Sie in einem der sechs Untermenüpunkte Einstellungen vornehmen. Navigieren können Sie mit dem Steuerkreuz und bestätigen mit einem Druck auf den **ok** Knopf. Zurück gelangen Sie über die **back** Taste. Werte lassen sich dann leicht und intuitiv über das Steuerkreuz ändern. So gerüstet können Sie sich jetzt an die einzelnen Einstellungen machen.

Falls Ihre Fernbedienung nicht zu reagieren scheint und leere Batterien als Ursache ausgeschlossen werden können, kann man durch gleichzeitigen Druck der Tasten **a2** und **ok** die Fernbedienung zurücksetzen. Die LED der Fernbedienung blinkt bei Erfolg zweimal.

Lautsprechereinstellungen – das **speaker** Menü



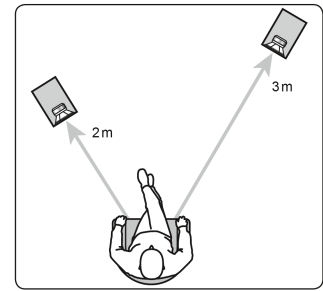
Balanceregung und zeitliche Verzögerung – leicht gemacht

Einleitung

Jeder, der sich schon einmal länger mit dem Thema HiFi beschäftigt hat, kennt die Balanceregung. Üblicherweise ist hier ein Potentiometer verbaut, das den Ton, bildlich gesprochen, von links nach rechts schiebt. (Oder umgekehrt, wenn man das Drehrad von rechts nach links bewegt.) Dadurch wird das Verhältnis der Lautstärken der Kanäle verändert, aber keine Laufzeitanpassung durchgeführt. Wenn die Lautsprecher nicht auf gleicher Höhe im Raum stehen, gibt es aber neben der Lautstärkedifferenz auch einen Laufzeitunterschied. Hier setzt der nuControl an und bietet beides.

Die Taste **dim** im unteren Bereich der Fernbedienung ermöglicht einen einfachen Zugriff auf die Helligkeitseinstellungen des Gerätedisplays des nuControl (siehe auch nächster Hinweis).

Der nuControl bietet erhebliche Vorteile, denn es wird auf digitaler Ebene eingegriffen und damit sind unterschiedliche Entfernungen der Lautsprecher zum Hörplatz ohne Weiteres ausgleichbar. Denn hier werden sowohl die Lautstärke als auch die Verzögerung der einzelnen Kanäle beeinflusst. Nehmen wir als Ausgangslage die Skizze rechts: Die Lautsprecher stehen 2 m bzw. 3 m von Ihnen entfernt. Das Problem ist nun Folgendes: Durch die unterschiedlichen Distanzen kommt es zu einem Laufzeitunterschied und zusätzlich zu einem Lautstärkeunterschied. Denn mit zunehmender Entfernung sinkt der Schallpegel. Die resultierenden Lautstärken pro Box am Hörplatz sind somit unterschiedlich. Der Schall braucht außerdem von der weiter entfernten Box länger als von der näheren. So kann es zu einer Verzerrung der Bühne und Problemen bei der Ortung kommen.



Skizze 1: Schematische Darstellung. Der Hörer hat nicht den gleichen Abstand zu den Lautsprechern. Die Folgen sind Nachteile in der Bühnendarstellung und eine verminderte Ortbarkeit.



Abbildung 5: Hier sieht man ein Beispiel, wie es in der Praxis oft vorkommt. Durch eine hervorstehende Raumecke rückt die rechte Box in den Raum herein, während der linke Lautsprecher wohnraumschonend wandnah aufgestellt wird.

Einstellungen

Um die bestmöglichen Einstellungen zu finden, wählen Sie ein Musikstück, was Sie gut kennen und von dem Sie wissen, dass es eine mittige Stimmwiedergabe hat. Die Entfernungen zu den Lautsprechern sollten vorher ausgemessen werden. Wir nehmen zur Veranschaulichung das Beispiel von oben.

Nun wählen Sie im Hauptmenü den Unterpunkt **speaker** (siehe auch Aufmacherbild auf der vorherigen Seite). Hier sind vier Unterpunkte für uns wichtig: **level l**, **level r**, **delay l** und **delay r**. Die **delay** Einstellungen beeinflussen die mögliche Verzögerung und

Das Display lässt sich dimmen: Unter **options** → **display bright** kann man mit **low** einen weniger hellen Wert einstellen. Ebenfalls praktisch ist der **auto** Modus, der die Helligkeit selbstständig anpasst. So ist eine optimale Ablesbarkeit jederzeit gewährleistet.

gleicht mögliche Abstandsunterschiede aus. Hier ziehen Sie einfach die beiden Abstände voneinander ab. Nun nehmen Sie diesen Wert und stellen ihn beim näheren Lautsprecher ein. Das wäre beim Beispiel in der Skizze also „1,0 m“ bei **delay I**. Die **level** Einstellungen beeinflussen die Lautstärke der Kanäle. Wir empfehlen, hierbei nur einen Kanal zu regeln. Es ist ein Bereich von -20 dB bis 0 dB wählbar, der in $0,5\text{ dB}$ -Schritten veränderbar ist. Nun bietet es sich an, den weiter entfernten Lautsprecher unverändert zu lassen (also bei der Stellung $0,0\text{ dB}$) und den näheren leiser zu drehen. Sie regeln die Lautstärke soweit zurück, bis die Stimme in Ihrem Teststück exakt mittig vor Ihnen im Raum „schwebt“. In unserem Beispiel war dies bei $-2,0\text{ dB}$ der Fall.

Wenn es Ihnen schwer fällt, das genau zu bestimmen, oder das Musikstück ungeeignet sein sollte, können Sie dank der vielfältigen Funktionen des nuControl auch Abhilfe schaffen, indem Sie statt eines Stereosignals ein Monosignal zuspiesen (siehe Tipp an der rechten Seite). Diese Einstellung finden Sie im **tone** Menü, das wir im nächsten Kapitel behandeln.

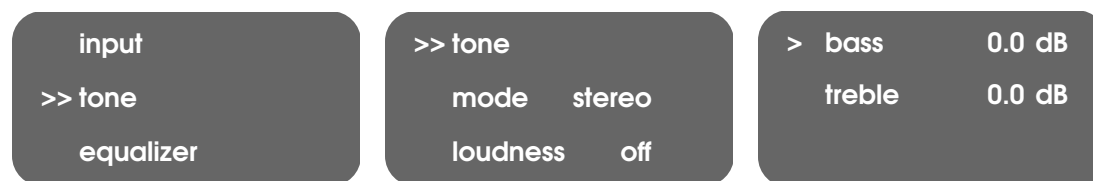
Nachdem Sie diese Hürde genommen haben, sind Sie einen wichtigen Schritt zum perfekten Klang mittels Ihres nuControl näher gekommen. Im nächsten Punkt widmen wir uns den Toneinstellungen.

Im Menü **tone** gibt es den Unterpunkt **mode**. Dieser erlaubt das Umschalten zwischen einem Stereomodus und einem Monosignal, das dann jeweils am linken und rechten Kanal bereitgestellt wird.

Für die Mittenortung ist das Monosignal entscheidend: Bei Stereoquellen kann es naturgemäß zu Abweichungen zwischen dem linken und dem rechten Lautsprecher kommen, bei einem Monosignal erhalten beide Lautsprecher dasselbe Signal, was die Mittenortung erleichtert.

Klang maßgeschneidert – das **tone** Menü

Die Klangwaage



Die Tonveränderungen werden bei vielen anderen Herstellern als einzelne, punktuelle Equalizer angewendet, das Ergebnis kann durchaus angenehm sein. So sind überhöhte Kickbässe, abgesenkte Mitten oder betonte Höhen für den Einen oder Anderen erstrebenswert. Nubert

Der nuControl kann offiziell Highres-Audio bis $96\text{ kHz}/24\text{ Bit}$ wiedergeben. Allerdings ist die interne Samplingrate höher, sodass man experimentell (wenn das Zuspiesgerät es zulässt) auch bis zu $176,4\text{ kHz}$ zuspiesen kann.

geht seit jeher einen anderen Weg und versucht, den Charakter eines Musikstückes nicht elementar zu ändern. Diese Herangehensweise mündet im Prinzip der Klangwaage und lässt sich am besten mit zwei einfachen Skizzen darstellen:

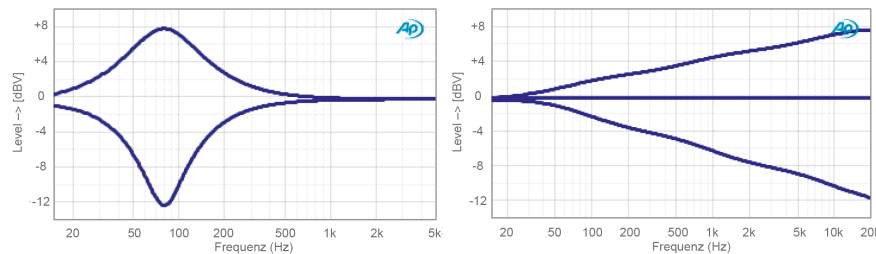


Abbildung 6: Auf dieser Grafik ist die Wirkweise der **b-/b+** und **t-/t+** Tasten der Fernbedienung sichtbar.

Dabei sieht man gut, wie über den gesamten Frequenzbereich eine lineare Anhebung stattfindet. Diese sorgt für einen sauberen Ausgleich bei Musikstücken, die subjektiv in dem einen oder anderen Bereich zu wenig zu bieten haben. Außerdem kann man je nach Geschmack ebenfalls eingreifen, ohne die komplette Charakteristik des Stücks zu ändern. Sollten beispielsweise die Höhen zu anstrengend klingen, kann man durch eine Verringerung um wenige dB sehr häufig eine deutliche Verbesserung in der Langzeithörbarkeit bringen. Da Sie die Funktion bequem auch über die Tasten **b-/b+** und **t-/t+** auf der Fernbedienung erreichen, können Sie hier ohne Schwierigkeiten eine Änderung durchführen und auch sofort hören.

Falls in Ihrer Wiedergabekette eine Brummschleife auftritt (ein lautes Brummen ohne Signal auf den Lautsprechern), kann es helfen, den „Groundlift“ Schalter an der Unterseite des Gerätes zu betätigen. Klangeinbußen gibt es dadurch natürlich keine.

Loudness – voller Klang auch bei leisen Lautstärken



Die menschliche Geräuschwahrnehmung ist lautstärkeabhängig. Bei geringer Lautstärke werden besonders tiefe Frequenzen nur schlecht wahrgenommen. Es entsteht der Eindruck, dass es dem Klang an Bass mangelt. Das haben Sie als HiFi-Nutzer sicher schon bemerkt: Ab einer gewissen Lautstärke klingen die Musikstücke voller und „richtig“. Hier kommen wir zu dem Unterschied zwischen der gemessenen Schallpegelangebe in dB, wie sie ein Messgerät ausgibt und dem subjektiv empfundenen Schallpegel, wie ihn das menschliche Ohr wahrnimmt. Diese wird in der mittlerweile nicht mehr gebräuchlichen Einheit phon angegeben. Eine Abbildung dazu fin-

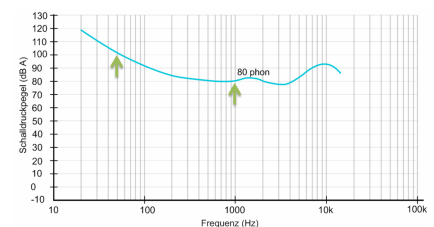


Abbildung 7: Hier sieht man sehr gut, dass die menschliche Lautstärkewahrnehmung nicht linear im Sinne der dB Skala ist, sondern sich in Abhängigkeit der Lautstärke ändert.

den Sie rechts in einem Diagramm. Allerdings ist das genau dann kein Problem, wenn Sie genauso laut hören, wie es der Tonmeister vorgesehen hat. Denn der Toningenieur stimmt nach seinem Gehör an linearen Abhörmonitoren die Musikaufnahmen ab, wodurch die Aufnahme auch vollkommen korrekt zum Hörer gelangt. Was aber passiert, wenn Sie nicht mit der Referenzlautstärke hören (wie Sie das wohl in den meisten Fällen am Abend tun werden)? Dann kommt noch ein wenig mehr Hörpsychologie ins Spiel. Hierfür haben eine ganze Reihe von Wissenschaftlern Testreihen durchgeführt und kamen zu übereinstimmenden Ergebnissen. Eine der aktuellsten Untersuchungen ist die ISO 226:2003, die wir auch im Bild am Rand benutzen. Dort können Sie sehen, dass die Mittel- und Hochtonwahrnehmung sich bei nahezu jeder Lautstärke gleich verhält. Die Kurven sind hier nur nach oben oder unten verschoben, aber verlaufen weitgehend identisch. Ein Unterschied ergibt sich aber im Verlauf der Kurven unterhalb von 100 Hz. Hier nimmt die Empfindlichkeit des Ohres im Bassbereich stärker ab, wenn die Gesamtlautstärke geringer ist. Wenn Sie also auch bei geringen Lautstärken nicht auf die komplette Klangfülle verzichten wollen, ist eine Loudness unabdingbar.

In guter Näherung können Sie davon ausgehen, dass alle Musikstücke im Schnitt auf 80 phon abgemischt werden. Aufgrund der Erkenntnisse von oben greift die Loudness in dem nuControl nur im Bassbereich und auch hier relativ im Vergleich zur Gesamtlautstärke. Die Funktion erreichen Sie ganz einfach über die Taste **loud** auf der Fernbedienung. Sie können zwischen 20 dB und 10 dB wählen. In der Grafik unter diesem Abschnitt sehen Sie, dass die Loudness intelligent eingesetzt wird. Je höher Sie die Lautstärke an dem nuControl drehen, umso geringer wird der Loudness-Effekt. Das entspricht dann genau den Kurven, die auch in der ISO 226:2003 ermittelt wurden. Damit ist die Loudness-Funktion also gehör richtig und nicht starr. Die Kurve mit der 20 dB Einstellung ist deutlich stärker ausgeprägt und wirkt auch noch bis in höhere Lautstärken als die 10 dB Einstellung. Bitte beachten Sie auch unbedingt den Tipp am rechten Rand.

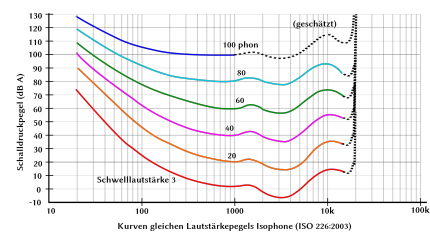
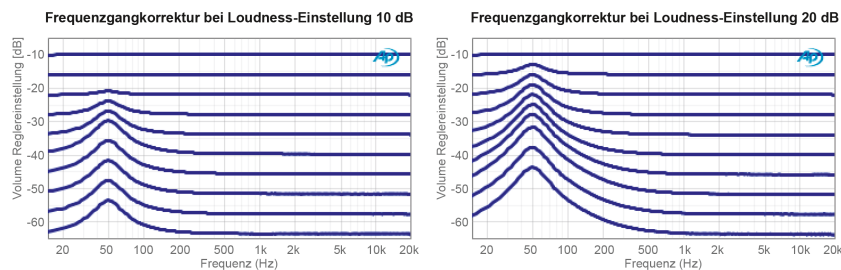


Abbildung 8: Hier sieht man sehr gut, dass die menschliche Lautstärkewahrnehmung nicht auf allen Lautstärken gleich verläuft, sondern dass dies nur im Mittel- und Hochtonbereich der Fall ist. Im Bassbereich hingegen ist der Verlauf nicht identisch und fällt umso steiler ab, je leiser die Lautstärke ist. Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Gehör richtig_Lautstärke

Tatsächlich kann man die Wirkung der Korrekturkurve über die beiden Stufen hinaus noch genauer einstellen indem man im Menü unter **speaker** gleichzeitig den **level** beider Kanäle regelt. Stellt man hier z.B. -5 dB ein und stellt die Loudness auf 20 dB, so ergibt sich praktisch ein Verhalten des nuControl, als hätte man eine Loudnesseinstellung von 15 dB eingestellt. Stellt man beispielsweise -3 dB bei **speaker** → **level** ein und wählt bei der Loudness 10 dB, so ergibt sich ein Verhalten, als hätte man eine Loudnesseinstellung von 7 dB gewählt.

Abbildung 9: Die Auswirkungen der Frequenzgangkorrektur der Loudness in Abhängigkeit der eingestellten Lautstärke.

mode – Wählen Sie Stereo- oder Monoausgabe

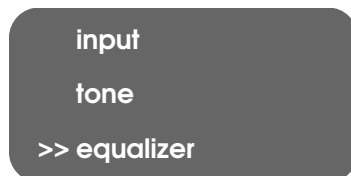


Unter **mode** können Sie wählen, ob das Signal auf einem (**mono**) oder zwei Kanälen (**stereo**) wiedergegeben wird. Dabei wird das Monosignal aus der Summe des linken und rechten Kanals errechnet und auf die jeweiligen Kanäle aufgeteilt. Die Gesamtlautstärke bleibt gleich, allerdings gibt es keine klassischen Stereoeffekte mehr. Beachten Sie daher bitte, dass Sie die Einstellung wieder auf Stereo setzen, nachdem Sie kein Monosignal mehr benötigen.

Die Taste **disp** auf der Fernbedienung gewährt einen einfachen Zugriff auf die angezeigten Werte im Display: Entweder kann die Lautstärke (Einstellung: **volume**) oder das Logo (Einstellung: **logo**) angezeigt werden.

Klang individuell anpassen – das **equalizer** Menü

Equalizer Menü



Einleitung

Mit dem parametrischen Equalizer können Sie den Klang an Ihren Raum und Hörgeschmack anpassen. Doch was ist das eigentlich genau? Ein parametrischer Equalizer ist in erster Linie ein Eingriff in den Frequenzgang. Es wird eine Kurve mit unterschiedlichen Parametern auf das Ausgangssignal gelegt, um dieses zu verändern.

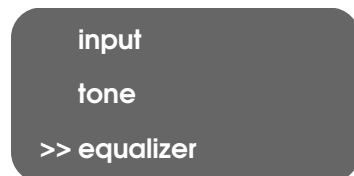
Klingt kompliziert? Einfaches Beispiel: Sie haben ein Dröhnenproblem und wissen, dass dieses bei etwa 30–40 Hz liegt. Das Dröhnen ist sinnbildlich gesprochen eine laute Delle im Frequenzverlauf, ein Berg sozusagen. Mit einem Equalizer kann man diesen Berg neutralisieren und auf das Niveau der Umgebung bringen. Das Ergebnis

eq 1, 4 und 7 lassen positive Werte für den Gain (Lautstärkeabsenkung/-erhöhung) zu, hier sind so bis zu 6 dB (in 0,5 dB Schritten) möglich. Alle Equalizer lassen negative Werte bis zu –12 dB (ebenfalls 0,5 dB Schritte) zu.

ist ein deutlich verbessertes Hörerlebnis, bei dem keine Frequenz unangenehm auffällt.

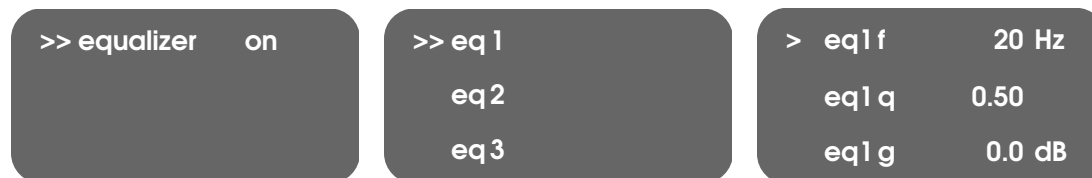
Ein weiteres Beispiel: Ihr Lautsprecher ist Ihnen zu harsch in den Mitten? Mit einer leichten Anpassung im Mitteltonbereich lässt sich dieses Phänomen lindern und an Ihren individuellen Hörgeschmack anpassen. Doch gehen wir in medias res.

Einstellungen



Der Equalizer in dem nuControl heißt nicht umsonst parametrisch. Die entsprechenden Parameter sind in diesem Fall: Frequenz, Güte und Intensität. Mit diesen drei Eigenschaften kann man viel bewirken, doch was genau machen die Parameter?

Frequenz (**eq f** – frequency)



Die einstellbare Frequenz ist der Punkt, an dem die Equalizer-Einstellung ihre maximale Wirkung erzielt, quasi der Angelpunkt der Kurve, die im Folgenden angelegt wird.

Güte (**eq q** – quality)

Die Güte eines Equalizers ist in erster Linie die Breite, die die Veränderungskurve hat und wie flach oder steil diese abfällt. Je kleiner der eingestellte Wert ist (0,5 als Minimum), desto breiter ist Kurve und umso flacher ihre Flanken. Je höher der eingestellte Wert ist (5,0 als Maximum), desto steiler sind Kurve und Flanken.

Lautstärke (**eq g** – gain)

Der dritte Parameter beschreibt die Höhe der Kurve, was natürlich essentiell ist, um den gewünschten Effekt zu erzielen. Ein Equalizer mit 3 dB Anhebung hat eine komplett andere Wirkung, als einer mit –12 dB Absenkung, allein aufgrund des entgegengesetzten Vorzeichens.



Der nuControl bietet grundlegende Multizonenoptionen: Durch die verschiedenen Ausgänge ist es möglich, weitere Leistungsverstärker oder die Funklösung **nuFunk** anzuschließen. So kann man ganz einfach Musik in verschiedene Räume bringen.

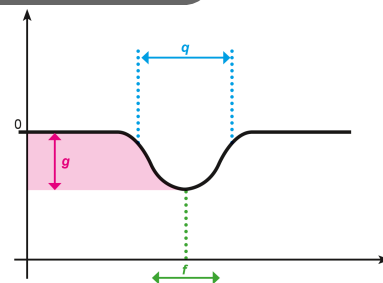


Abbildung 10: Eine anschauliche Darstellung, wie sich die einzelnen Parameter auf den Frequenzgang auswirken.

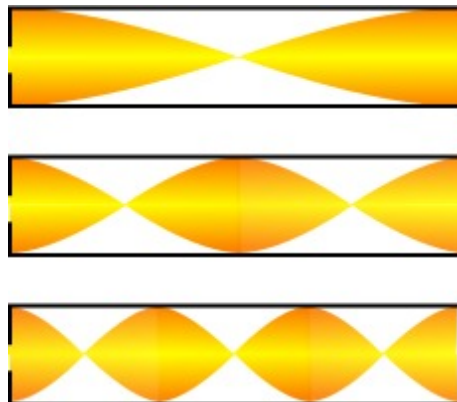
Die Tasten **m1–m4** auf der Fernbedienung sind Speicherplätze für Presets. Durch viersekündiges Halten der Taste werden die aktuellen Einstellungen übernommen, die dann jederzeit durch kurzes Drücken der jeweiligen Taste wieder aufgerufen werden können.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Der Gain und die Güte bestimmen elementar die Form der Kurve, während die Frequenz die Position auf dem Frequenzband festlegt.

Wie finde ich Probleme?

Prinzipiell sollte man sich erst einmal fragen, ob man überhaupt „Probleme“ im eigentlichen Sinn hat. Nehmen wir als einfaches Beispiel Nubert Lautsprecher. Diese sind von Grund auf linear abgestimmt. Trotzdem können Höhen unter Umständen nicht brillant genug oder Bässe zu dünn klingen. Ursachen dafür können beispielsweise die Aufstellung oder spezielle Raumeinflüsse sein. Daher sollten Sie zunächst Ihrem System Zeit geben und die vorherigen Abschnitte zur Klangverbesserung genau studieren. Denn das Thema parametrische Equalizer ist sehr komplex und bedarf einiger Einarbeitung. Die wichtigsten Grundlagen möchten wir hier vermitteln, um Ihnen den Einstieg so einfach wie möglich zu machen. Beachten Sie jedoch, dass es sich hier lediglich um Beispiele für die Herangehensweise handelt.

Prinzipiell gibt es verschiedene Möglichkeiten, die vorhandenen Probleme zu erkennen. So ist es hilfreich, wenn ihr Raum einem Quader ähnelt. Ebenfalls ist es von Vorteil, wenn Sie bereits grundlegende Aufstellungshinweise für Ihre Lautsprecher beachtet haben (bei Fabrikaten aus dem Hause Nubert gibt der Hersteller wertvolle Hinweise in der jeweiligen Bedienungsanleitung, allerdings steht auch MR-Akustik jederzeit für Fragen zur Verfügung). Doch nun zu den eigentlichen Problemen.



Im oberen Drittel der Fernbedienung befinden sich die Quellenwahltasten, mit der Sie bequem Zugriff auf alle der möglichen neun Eingänge haben.



Im unteren Drittel der Fernbedienung befinden sich neben den Presettasten **m1–m4** Möglichkeiten, den Ton je nach Geschmack oder Musikstück anzupassen: Neben einem Schnellzugriff auf Loudness kann man die Bässe und Höhen in Form einer Klangwaage anpassen. Außerdem kann man alle Klangeinflüsse (Ausnahme: loudness, volume, delay, level, high-pass, lowpass) durch den Pure-Modus (Taste auf der Fernbedienung: **pure**) deaktivieren.

Abbildung 11: Anhand dieser Abbildung kann man sich gut vorstellen, wie eine Raummode entsteht und sich im Raum verhält. Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Raummode>

Was sind Raummoden und wie finde ich diese?

Eine Raummode ist eine stehende Schallwelle, die sich zwischen zwei parallelen Wänden entwickelt und dadurch zu Überhöhungen bestimmter Frequenzen im Frequenzverlauf führt. Dabei können unschöne „Berge“ und „Täler“ entstehen. Prinzipiell kann eine Raummode zwischen allen parallelen Flächen eines Raumes auftreten: Vorderwand/Rückwand, Seitenwände, Decke/Boden. Um die Raummoden effektiv aufspüren zu können, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

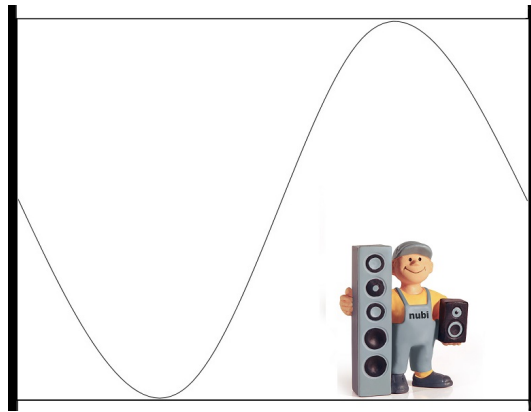


Abbildung 12: Hier sieht man, warum zwischen zwei Wänden Moden entstehen: Wenn die Schallwelle genau zwischen die Wände „passt“, läuft diese immer wieder von der rechten Seite zur linken Seite. Die Wände reflektieren diese Welle, weil die Schallenergie nicht abgebaut wird. Das Ergebnis ist den meisten wohl bekannt: Ein unangenehmes Dröhnen.

Gleichung

Die Frequenzen, bei denen Raummoden auftreten, gehorchen den Gesetzen der Physik und lassen sich daher beispielsweise für die 1. Raummode rechnerisch bestimmen:

$$f = \frac{\text{Schallgeschwindigkeit}}{2 * \text{Raumdimension}} = \frac{343 \text{ m s}^{-1}}{2 * l} \quad (1)$$

Damit ergibt sich für 5 m Raumlänge l und 343 m s^{-1} (bei 20°C):

$$f = \frac{343 \text{ m s}^{-1}}{2 * 5 \text{ m}} = 34,3 \text{ Hz} \quad (2)$$

Um das Ganze übersichtlicher zu gestalten und Ihnen den Griff zum Taschenrechner zu ersparen, haben wir in der Tabelle rechts einige Werte für übliche Raummaße aufgeführt, vielleicht sind Ihre Raumabmessungen dabei. **Wichtiger Hinweis:** Diese Werte gelten nur für parallele Wände, wenn bei Ihnen Dachschrägen o.ä. vorhanden sind, ist es komplexer, die Moden zu bestimmen. Natürlich ergibt sich für jede Raumdimension (Höhe, Breite und Länge) jeweils eine Raummode. Auch ganzzahlige Vielfache können vereinzelt noch Probleme machen (in unserem Beispiel also $68,6 \text{ Hz}$). Hauptprobleme ergeben

Raum- länge in m	Raum- mode in Hz	Raum- länge in m	Raum- mode in Hz
1,8	95,3	4,6	37,2
2	85,8	4,8	35,7
2,2	78,0	5	34,3
2,4	71,5	5,2	33,0
2,6	66,0	5,4	31,8
2,8	61,3	5,6	30,6
3	57,2	5,8	29,6
3,2	53,6	6	28,6
3,4	50,4	6,2	27,7
3,6	47,6	6,4	26,8
3,8	45,1	6,6	26,0
4	42,9	6,8	25,2
4,2	40,8	7	24,5
4,4	39,0		

Hier haben wir einige Raumlängen in einer Tabelle zusammengefasst, durch die es einfacher wird, die Problemfrequenzen direkt abzulesen.

sich aber in den unteren Bereichen, meist bis maximal zur dritten Ordnung.

Onlinerechner

Als sehr praktisch hat sich der Onlinerechner von Hunecke erwiesen. Diesen finden Sie unter <http://www.hunecke.de/de/rechner/raumeigenmoden.html>. Hier sieht man nicht nur die Raummoden, sondern auch die anderen Auswirkungen: Stellen im Raum, wo diese Moden besonders stark ausgeprägt sind. Wenn Ihr Hörplatz an einer dieser stark beeinträchtigten Stellen liegt, sollten Sie hier den ersten Ansatzpunkt für eine Raummode suchen und versuchen, diese mit einem Equalizer zu behandeln.

Die Loudness lässt sich bequem über die Fernbedienung erreichen, indem Sie die Taste mit der Beschriftung „loud“ betätigen.

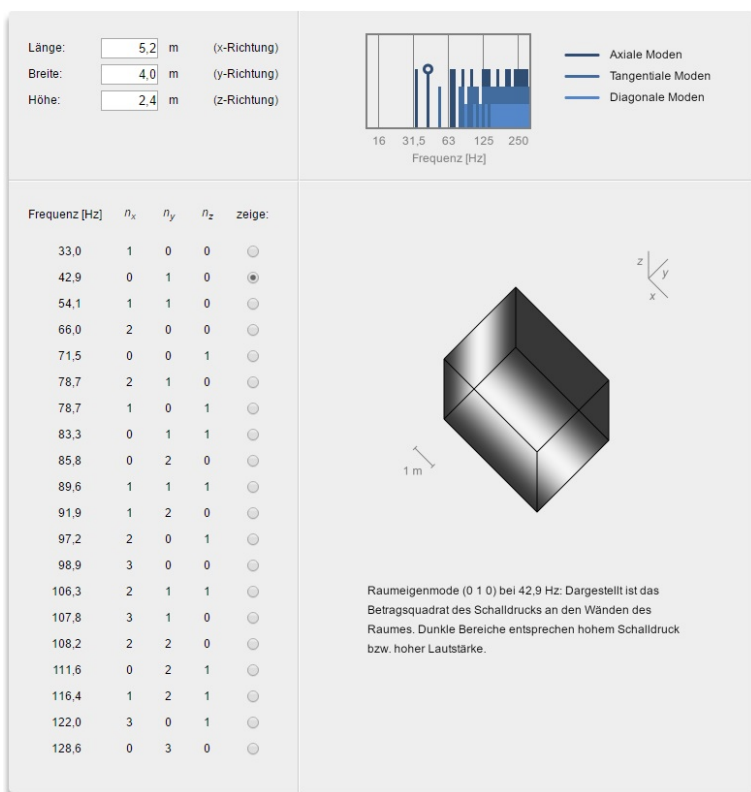


Abbildung 13: Der Hunecke Onlinerechner zeigt neben den problematischen Frequenzen, auch die Bereiche, in denen Überhöhungen oder Senken auftreten.

Nach Gehör

Raummoden nach Gehör zu erkennen ist prinzipiell schwierig, aber nicht unmöglich. Es gibt ein paar Fallstricke für eine eindeutige Analyse. Bereits weiter oben sind wir auf die Hörschwellen eingegangen. Stellen Sie daher sicher, dass Sie eine gewisse Grundlautstärke an dem nuControl eingestellt haben und spielen Sie dann ein Sinussi-

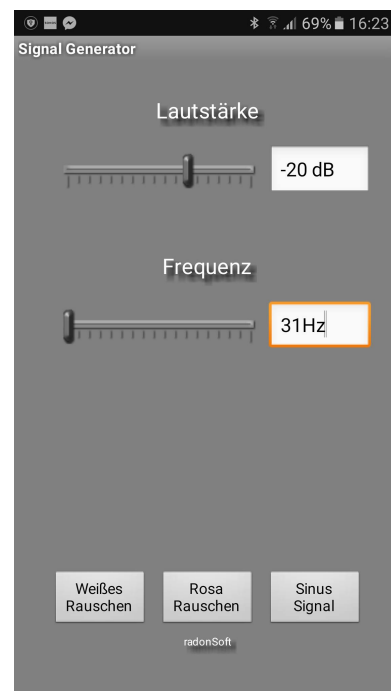


Abbildung 14: Die Android App „Signal Generator“ ([Link zum Google Play Store](#)) bietet eine einfache Handhabung: Oben lassen sich Lautstärke und Frequenz auswählen und darunter die Art des Signals. Für unsere Anwendung ist „Sinus Signal“ die korrekte Option.

gnal zu. Hierfür empfehlen wir kostenlose Apps für Android oder iOS, die wir kurz am Rand vorstellen. Diese sind von uns getestet. Inwieweit andere Apps ebenfalls diese Funktionalität leisten, haben wir nicht geprüft. Verbinden Sie zunächst Ihr Smartphone mit dem nuControl und wechseln Sie auf die entsprechende Quelle. Innerhalb der Apps können Sie die Frequenz einstellen und auswählen, dass ein Sinuston abgespielt wird. Stellen Sie zunächst mit einer unkritischen Frequenz wie 250 Hz sicher, dass die Verbindung funktioniert und ein Signal ausgegeben wird. Wenn alles ordnungsgemäß funktioniert, können Sie die Frequenz auf den untersten Wert setzen, den Ihr Hersteller für Ihr Boxenmodell angegeben hat, und erhöhen in langsamen Schritten die Frequenz.

Damit das Ganze aussagekräftig wird, müssen Sie natürlich auf Ihrem Hörplatz sitzen. Am bequemsten geht das kabellos mit einem Funksystem wie den **nuFunk** Adaptern. Als Ergebnis sollten sich bei Stellen mit starker Erhöhung ein unangenehmes Dröhnen einstellen. Dabei erscheinen einfach einige Stellen deutlich lauter als andere. Notieren Sie sich die Werte, um die Problemfrequenzen im Anschluss mit Equalizern zu behandeln.

Messsoftware REW

Der Room EQ Wizard stellt ein sehr mächtiges (aber nur in Englisch verfügbares) Werkzeug dar, das in vielerlei Hinsicht nützlich sein kann. Zunächst müssen Sie sicherstellen, dass Ihr PC mit dem nuControl verbunden ist. Dabei kann sich der integrierte USB-DAC als sehr nützlich erweisen. Es gibt drei Varianten, um ein Ergebnis zu erhalten. Die komplette Erläuterung des mächtigen Softwaretools würde den Rahmen dieses Guides sprengen, daher beschränken wir uns auf die wichtigsten Funktionen und wie man diese nutzt. Für weiterführende Informationen wenden Sie sich bitte an das (englischsprachige) Herstellerforum <http://www.hometheatershack.com/forums/rew-forum/>, aber auch im [Herstellerforum](#) der Firma Nubert finden sich ambitionierte User, die gern noch das Eine oder Andere zu diesem Thema beitragen. Ansonsten stehen die kompetenten Mitarbeiter von MR-Akustik bereit, um bei Ihnen vor Ort eine Messung durchzuführen.

1. Im mittleren Teil des Bedienfeldes der Software sind verschiedene hilfreiche Funktionen. Das Feld „Room Sim“ ist dabei unser erster Punkt: Hier finden Sie eine Möglichkeit Ihren (quaderförmigen) Raum nachzubauen und zu simulieren. Nach einem Klick auf das Symbol öffnet sich ein Fenster, in dem Sie auf der linken Seite Ihre Raummaße eingeben können (Falls Ihr Raum über verschließbare



Abbildung 15: Die iOS App „AfG – Audio Funktionsgenerator“ (Link zum AppStore) bietet eine ebenso einfache Bedienung: Oben lässt sich die Frequenz auswählen und darunter die Art des Signals. Für unsere Anwendung ist das erste Symbol (geschwungene Welle) die korrekte Option. Am unteren Ende können Sie die Lautstärke und den Sweep einstellen. Wählen Sie hier wieder das ganz linke wellenförmige Signal.

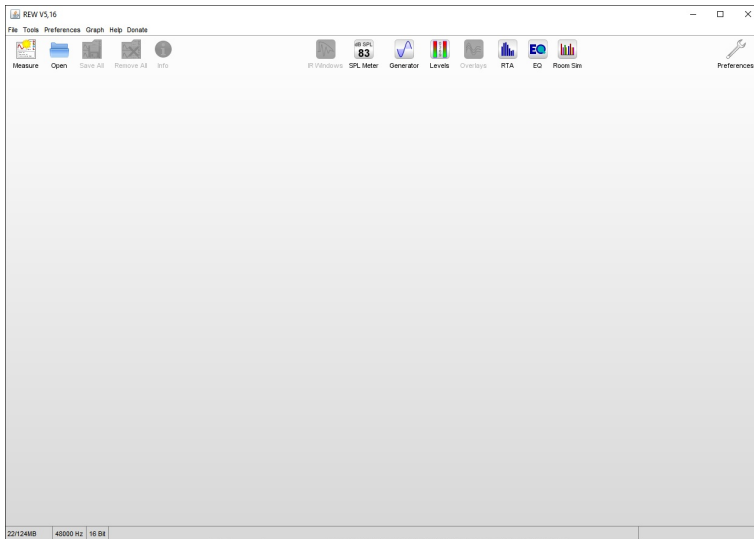


Abbildung 16: Die Software REW bietet vielfältige Möglichkeiten mit einer aufgeräumten Menüführung. In der Menüleiste finden Sie den Eintrag „Preferences“, der Sie zu den Einstellungen führt. Prüfen Sie hier Ihre verwendete Soundkarte, um Signale abspielen zu können. Wenn Sie den USB-DAC des nuControl nutzen, wählen Sie hier bei Output die entsprechende Option (meist USB Audio Codec, je nach verwendeten Betriebssystem können Abweichungen auftreten).

Türen und Fenster verfügt, sollte der Haken bei „Room ist sealed“ gesetzt werden, bei offenen Wohnzimmern hingegen nicht). Auf der rechten Seite können Sie unter „Speaker Controls“ die Werte Ihrer Subwoofer und Lautsprecher einsetzen, je nachdem was vorhanden ist. Danach können Sie im linken Bereich die Lautsprecher und Ihre Hörposition auf die Positionen setzen, die Ihrem Raum entsprechen. Den ungeglätteten resultierenden Frequenzgang sehen Sie dann oben rechts. An den Stellen der Überhöhungen müssen Sie dann händisch eingreifen und einen Equalizer setzen. Die Werte helfen Ihnen, die korrekten Einstellungen zu finden.

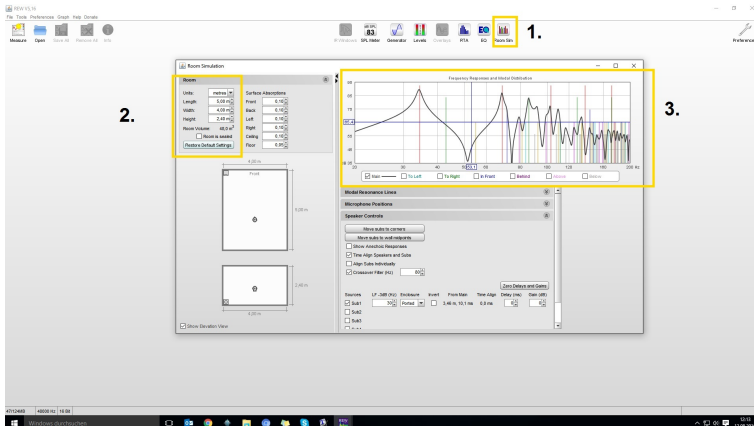


Abbildung 17: Der Button für den Simulator findet sich in dem von uns mit „1.“ gekennzeichneten Bereich. Nach einem Klick darauf öffnet sich ein Fenster, in dem Sie die Werte Ihres Raumes eingeben können (2.). Darunter finden Sie eine Skizze Ihres Raumes, in dem Sie mithilfe Ihrer Maus sowohl Ihren Hörplatz (Kopfsymbol) als auch die Lautsprecher (Quadrate) so platzieren können, wie in Ihrem Hörraum. Im rechten unteren Bereich finden Sie dann die Optionen für Ihren Raum (Lautsprecher oder Subwoofer aktivieren oder deaktivieren, untere Grenzfrequenzen einstellen, etc.). **Hinweis:** Der Eintrag „ported“ ist zu setzen, wenn es sich um eine Bassreflexbox handelt (die Mehrzahl der heutigen Boxen). Das Ergebnis ist eine Simulation des Frequenzganges Ihres Hörraumes im Bereich „3.“

2. Weiterhin können Sie einen Sinuston abspielen. Hierfür nutzen Sie die Schaltfläche „Generator“. Danach erscheint ein kleines Fenster, in dem es ein Drop-Down Menü gibt, in dem Sie „Sine Wave“

auswählen. Nun können Sie ein Sinustestsignal dem nuControl zuspiesen. Für das weitere Vorgehen schlagen Sie bitte im letzten Abschnitt unter „Nach Gehör“ nach.

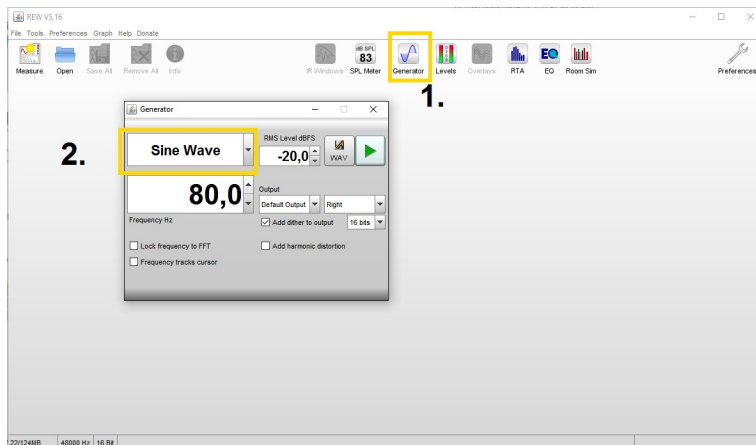


Abbildung 18: Der Sinuston verbirgt sich hinter einem Klick auf die Schaltfläche „Generator“ und wurde von uns mit „1.“ versehen. In dem mit „2.“ markierten Reiter können Sie „Sine Wave“ (oberster Eintrag) auswählen und direkt darunter eine Frequenz auswählen. Abspielen können Sie diese mit einem Klick auf das grüne Play-Symbol.

3. Die letzte und wahrscheinlich aufwendigste Variante ist das Messen des Frequenzgangs. Hierfür ist zunächst ein Messmikrofon notwendig, was unter Umständen bereits durch einen AV-Receiver vorhanden ist. Für eine erste grobe Einschätzung würde das reichen. Wenn man genaue und vor allem reproduzierbare Ergebnisse erhalten möchte, ist allerdings ein kalibriertes Messmikrofon empfehlenswert. Hier gibt es diverse Modelle und auch einige Möglichkeiten zum Ausleihen. Nach dem Messen über den gesamten Frequenzbereich (20 Hz–20000 Hz) können Sie alle abweichenden Frequenzen sehen. Diese bilden jetzt die Ausgangsbasis für den Einsatz von Equalizern.

Aus den Erkenntnissen heraus einen Equalizer erstellen

Wenn Sie eine Raummode gefunden haben, ist es je nach Methode, die Sie verwendet haben, möglich, einen Equalizer zu setzen. Wenn Sie sich für den Onlinerechner oder das händische Berechnen der Moden entschieden haben, dann bleibt Ihnen nicht viel weiter übrig, als sich auf diese Ergebnisse zu verlassen. Wir raten daher immer zum Kreuzabgleich via Sinuston (optimal wäre natürlich das Einmessen), um einen Vergleich gewährleisten zu können. Wenn Sie eine Frequenz als modenkritisch identifiziert haben, sollten Sie sich diese notieren. Als nächsten Schritt macht es Sinn, einen Equalizer an dieser Frequenz zu benutzen, am besten mit hoher Güte (4,0–5,0). Üblicherweise liegt die Überhöhung zwischen 8,0 dB und 12 dB. Nach dem ersten groben Finden der Mode und dem Einstellen des

Es ist auch im Pure-Modus möglich, Equalizer zu setzen. Allerdings sind diese dann nicht aktiv. Überprüfen Sie daher immer, bevor Sie Equalizer setzen, ob der Pure-Modus deaktiviert ist.

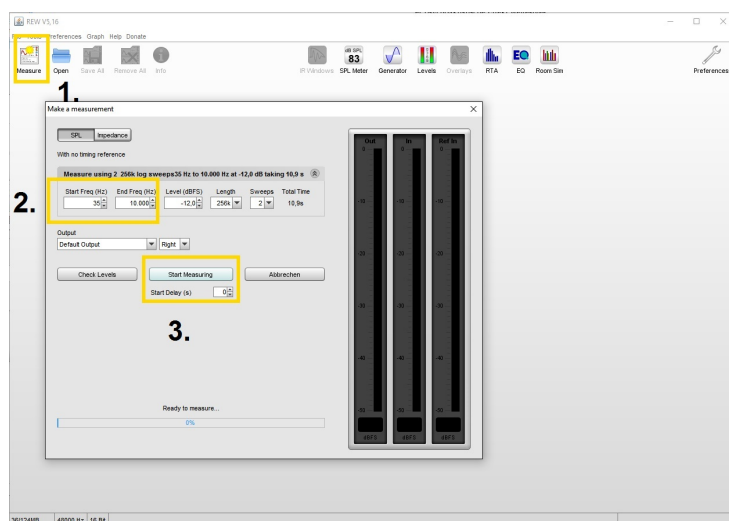


Abbildung 19: Ein Klick auf „Measure“ („1.“) öffnet das Fenster zum Messmenü. Im Bereich „2.“ können Sie den Übertragungsbereich der Messung festlegen, beachten Sie dabei die technischen Daten Ihrer Lautsprecher. Mit einem Klick auf „Start Measuring“ („3.“) startet dann der Sweep. Bitte beachten Sie, dass eine ruhige Umgebung notwendig ist, um brauchbare Messungen zu erhalten.

Equalizer sollten Sie, sofern möglich, wieder vergleichen. Eine gute Möglichkeit, herauszufinden, was sich ändert, ist das Nutzen des Pure-Modus: Hier sind alle Equalizer inaktiv, daher bemerkt man beim Aktivieren/Deaktivieren sofort den Unterschied. Ist die Überhöhung verschwunden? Dann herzlichen Glückwunsch! Für alle weiteren Problembereiche gehen Sie erneut so vor. Damit lassen sich bis zu acht Bereiche ändern. Anzumerken ist natürlich, dass man mit einer Messung die besten Ergebnisse erhält: Hier kann man mit ein wenig Übung die Parameter (Höhe, Breite und Frequenz der Kurve) sofort ablesen und einstellen.

Was sind Senken und wie finde ich diese?

Prinzipiell gibt es zwei Arten von Senken: Solche, die sich durch kleinere Aufstellungsänderungen anpassen lassen, und kompliziertere Täler. Im Hochtonbereich kann es zu Senken kommen, wenn die Hochtöner nicht direkt auf den Hörplatz zeigen. Ein Einwinkeln der Lautsprecher auf den Hörplatz kann deutlich schneller den gewünschten Effekt erzielen als ein Eingriff mit einem Equalizer. Eine Senke im Bassbereich hingegen ist quasi das Gegenteil des Hügels einer Mode: Ein Tal, das auf demselben Prinzip basiert, wie die Überhöhung. Die negative Auswirkung kennen die meisten: ein Bassloch. Aber auch in anderen Frequenzbereichen kann es Auslöschungen geben, die sich aber meist sehr einfach durch eine andere Aufstellung beheben lassen.

Prinzipiell geht man bei Senken im Frequenzgang absolut analog vor. Allerdings gibt es zwei Dinge zu beachten: erstens sind Senken deutlich schwerer auszugleichen und auch schwerer zu erkennen

Ob eine Eingabe auf der Fernbedienung erfolgreich getätigt wurde, sehen Sie an der LED im oberen linken Bereich. Leuchtet sie kurz auf, wurde die Taste gedrückt und das Signal weitergegeben. Wenn sich der nuControl im Sendebereich befindet, wird die Eingabe verarbeitet.

(Ein Dröhnen erkennt man leicht. Etwas zu erkennen, das nicht da ist, ist deutlich schwieriger) und zweitens steigt die Leistungsaufnahme immens. Wenn man im Bassbereich der Endstufe 6 dB mehr abverlangt, muss diese bereits die vierfache Last stemmen. Stellen Sie daher, bevor Sie an Senken experimentieren, sicher, dass Ihr Endverstärker genug Leistung zur Verfügung stellt. Wenn Sie hier auf ein Produkt aus dem Hause Nubert setzen, sind Sie bei dem **nu-Power D** dank Spitzenleistungswerten von 1290 Watt an der richtigen Adresse. Außerdem sollten Sie sicherstellen, dass Ihr Lautsprecher diese Leistung aushält. Auch hier sind Sie mit allen Lautsprechern aus dem Nubert Sortiment und insbesondere mit dem Topmodell **nuVero 140** durch ein ausgeklügeltes System mit selbstrückstellenden Sicherungen auf der sicheren Seite.

Die Hauptfunktionen zur Einstellung befinden sich in der Mitte der Fernbedienung, hier kann das Menü aufgerufen werden und bequem navigiert werden. Dank des großen und hochauflösenden OLED-Gerätedisplays ist jederzeit die Übersichtlichkeit gesichert.

Equalizer in der Praxis

Im vorangehenden Kapitel haben Sie gelernt, wie Sie verschiedene Raumeinflüsse finden und in der Theorie gesehen, wie man diese behebt. Doch grau ist alle Theorie und so wollen wir uns an einem konkreten Raumbeispiel ansehen, was man mit dem nuControl erreichen kann. An dieser Stelle arbeiten wir mit dem bereits vorgestellten Programm REW, um einen Vorher-Nachher-Vergleich zu erhalten, der anschaulich demonstriert, wie sich die Einstellungen an den Equalizern auswirken. Zunächst ein paar Worte zu den gezeigten Diagrammen und den verwendeten Lautsprechern. Wir verwenden die nuVero-Serie, die den höchsten Ansprüchen an Neutralität und Klangpräzision genügt. Das heißt, dass das Frequenzspektrum nahezu komplett die Raumeinflüsse abbildet (Ohne den Raum wäre im Diagramm eine Gerade über den gesamten Frequenzverlauf zu sehen). Um nun die Möglichkeiten des Equalizers aufzuzeigen, haben wir eine asymmetrische wandnahe Aufstellung (die rechte Box steht in einer Ecke, die linke nicht) gewählt und ein spitzes Stereodreieck. Das bedeutet im konkreten Fall, dass wir die Lautsprecher sehr dicht zusammengestellt haben (1,70 m) und den Hörplatz etwas weiter weg (1,90 m Distanz), aber symmetrisch zwischen den Boxen. Den Fall der Asymmetrie bei der Wahl des Hörplatzes haben wir bereits ab Seite 4 erläutert. Grundsätzlich lassen sich beide Einstellungen kombinieren, wir haben nur aus Gründen der Verständlichkeit nur je-

weils einen Fall betrachtet. Falls bei Ihnen beide Fälle auftreten, raten wir dazu, zuerst den Hörplatz auszugleichen (also die Einstellungen im **tone** Menü korrekt einzustellen) und sich erst im Folgenden dem Equalizer Menü zu nähern.

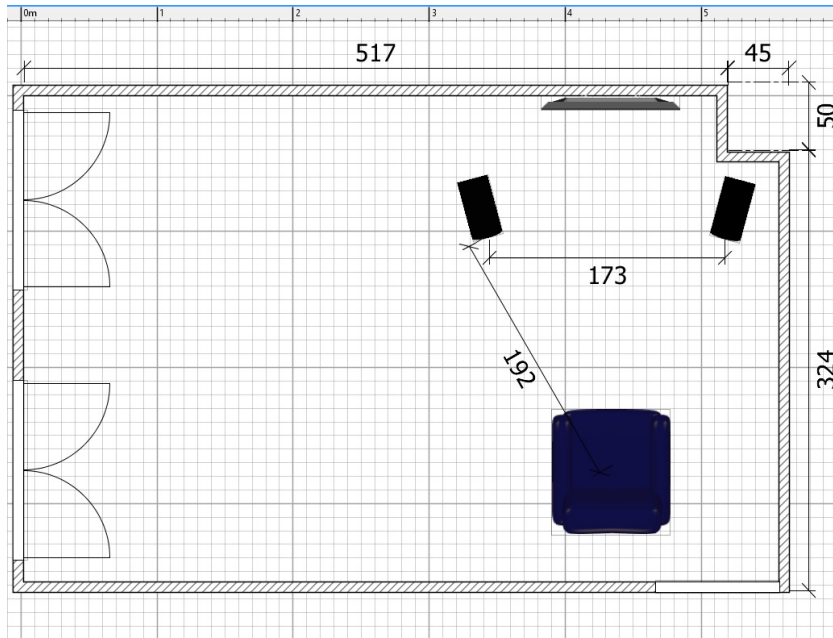


Abbildung 20: Hier der Grundriss unserer gedrängten Aufstellung in der rechten Raumhälfte.

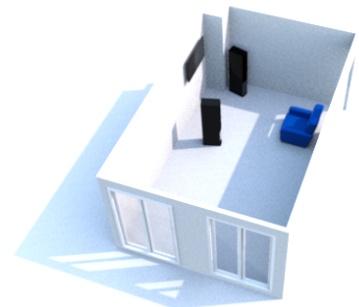


Abbildung 21: Ein Rendering des Gesamtraums.



Abbildung 22: Eine symmetrische Aufstellung (leichte perspektivische Verzerrung aufgrund des Aufnahme-winkels), die relativ wandnah gewählt wurde. Der Sitzplatz ist an der gegenüberliegenden Wand gewählt.

Im Idealfall, das heißt, wenn Ihre Aufstellung besser ist, als in unse-

rem schlechtmöglichst gewähltem Beispiel, ist es deutlich einfacher, einen neutralen Klang zu erzeugen. **Wir empfehlen immer, zuerst eine möglichst gute Aufstellung zu wählen. Erst nachdem alle raumakustischen Mittel ausgeschöpft sind, kommt im Idealfall der Equalizer zum Einsatz.** Dadurch wird sichergestellt, dass das individuelle Hörergebnis ohne die hier vorgestellten aufwendigen Methoden bereits auf sehr hohem Niveau ist. Wer allerdings das Beste aus seinem System holen möchte, kommt um einen Klangmanager wie den nuControl nicht herum.

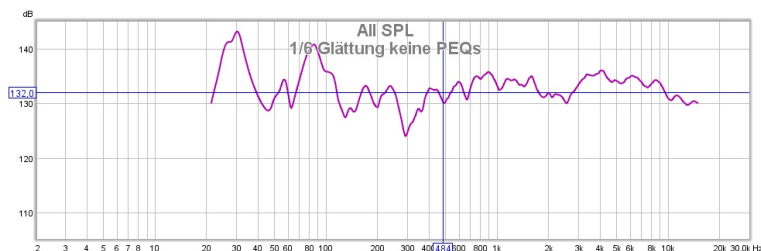


Abbildung 23: Man sieht hier den Frequenzgang bei der Aufstellung im obigen Raum. Das Ergebnis klingt – wie zu erwarten – wenig optimal. Überhöhungen und Senken wechseln sich ab.

Zunächst eine kurze Anmerkung zu den Diagrammen. Alle Darstellungen sind mit 1/6 Glättung angefertigt, die der menschlichen Wahrnehmung sehr nahe kommt. Ein ungeglätteter Frequenzgang kann je nach Situation sinnvoll sein, für eine allgemeine Betrachtung ist er allerdings ausgesprochen praxisfern.

Die Ausgangslage gestaltet sich katastrophal: Man hört statt der Musik und dem Lautsprecher fast nur Raumantwort. Eine Wiedergabe im Sinne des Künstlers findet so nicht statt. Als erstes widmen wir uns der größten Mode und gehen genau auf die nötigen Einstellungen ein. Die folgenden Änderungen zählen wir dann nur noch auf. Wenn man ein wenig probiert, wird man sehr schnell ein Gefühl für die notwendigen Einstellungen bekommen. Unser Raum hat die Maße $5,62 \text{ m} \times 3,63 \text{ m} \times 2,92 \text{ m}$ und verfügt damit über rund 21 m^2 . Nach einem Blick in die Tabelle haben wir drei ungefähre Anhaltspunkte: 30,6 Hz (5,60 m), 47,6 Hz (3,60 m) und 57,2 Hz (3,0 m).

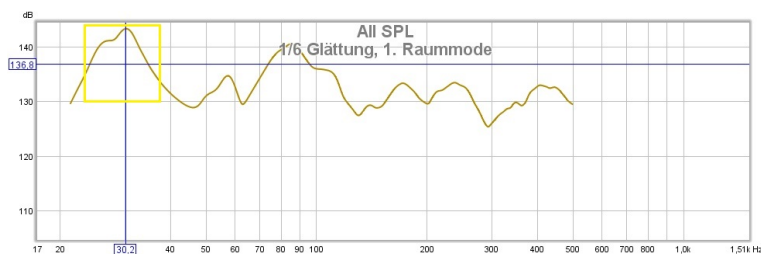


Abbildung 24: Die Raummode der Raumlänge liegt bei ca. 31 Hz.

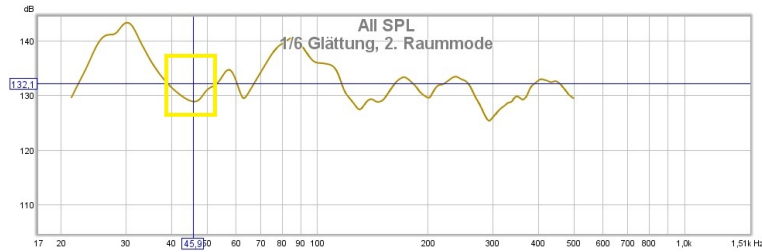


Abbildung 25: Die Raummode der Raumbreite liegt bei ca. 47 Hz.

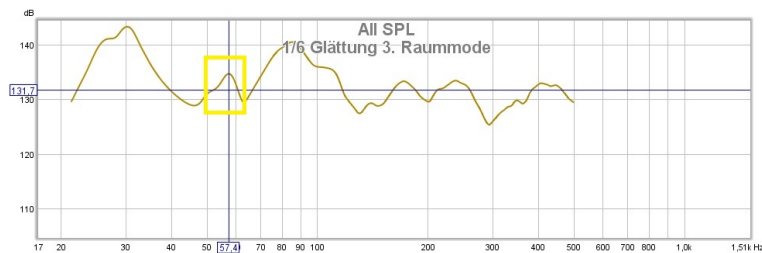


Abbildung 26: Die Raummode der Raumhöhe liegt bei ca. 57 Hz.

Tatsächlich finden sich alle drei Moden in unserer Messung wieder: Ganz klar und eindeutig eine Überhöhung bei ca. 30 Hz, die mindestens 10 dB zu stark ist. Direkt daran schließt sich eine Senke an, die wenig problematisch ist, aber die Raummode der Raumbreite darstellt: 47 Hz. Das liegt an der Hörposition. Danach eine minimale Überhöhung bei etwa 57 Hz. Das entspricht nicht exakt dem üblichen Bild. Üblich wären zwei starke Überhöhungen bei der Mode der Länge und der Höhe und eine Senke bei der Breite, zumindest bei unserer gewählten Aufstellung. Dadurch, dass die Lautsprecher an der Rückwand sind und der Hörplatz gegenüber liegt, ergibt sich für die Mode in der Länge eine Überhöhung. Der Hörplatz und die Position der Boxen in der rechten Hälfte des Raumes sorgt hingegen aufgrund der Wandnähe für eine Senke. In vertikaler Richtung ist aufgrund der üblichen Position von Bassreflexrohr und Basschassis auf Ohrenhöhe immer mit einer ausgeprägten Mode zu rechnen. Warum ist die Überhöhung bei der Mode der Raumhöhe also so klein? Das liegt an der durchdachten Konstruktion des verwendeten Lautsprechers, denn die **nuVero 140** hat gleichmäßig verteilte Basschassis und auch Bassreflexrohre, wodurch die Anregung in der Höhe des Raumes unglaublich gleichmäßig wird und einige Raumprobleme stark verringert werden, wie man im Diagramm gut erkennt: Die Raummode zwischen Boden und Decke wird nur sehr gering angeregt.

Wir möchten darauf hinweisen, dass man prinzipiell auch alle Ergebnisse ohne Messungen durchführen kann, so wie wir es im

vorangegangenen Kapitel beschrieben haben. Zur verbesserten Anschaulichkeit wollen wir aber unsere Ergebnisse mit Messungen abbilden. Beachten Sie bitte auch, dass die Beschreibung für unser spezielles Beispiel gilt und Ihr Raummitunter komplett anders reagieren kann.

Gehen wir also zuerst die erste Raummode an. Wie man auf dem Diagramm sehen kann, ist eine relativ breite Überhöhung zu sehen. Daher ist für die Güte (**eq1 q**, quality) mit einem kleineren Wert als 5.0 zu rechnen, denn die Überhöhung ist nicht nur punktuell bei 31 Hz, sondern zeigt ein flaches Abfallen bei etwa 25 Hz und 35 Hz. Prinzipiell gilt: Je flacher der Abfall, desto kleiner sollte der Wert für die Güte gewählt werden. Aber zunächst schauen wir uns das Standardprozedere an: Wir nehmen unsere Problemfrequenz 31 Hz und benutzen eine hohe Güte von 5.0 und verringern die Lautstärke um 8 dB (Einstellung -8.0 dB). Das Ergebnis ist folgendes:

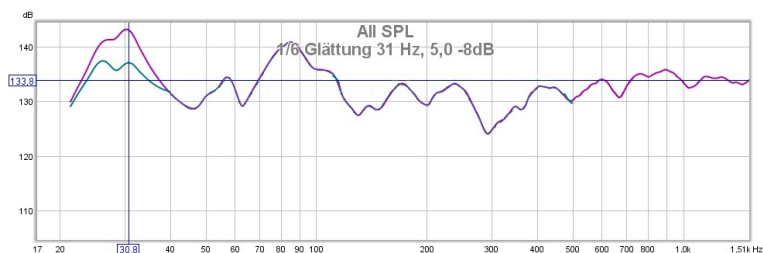


Abbildung 27: Man sieht eine deutliche Verbesserung bei der ersten Raummode, ideal ist das Ergebnis aber noch nicht.

Wir haben nun eine deutlich gebändigte Raummode, was sofort hörbar ist. Aber uns reicht das noch nicht. Durch einen Blick auf das Diagramm wird deutlich, dass es sich um eine breite Überhöhung handelt, daher ändern wir den Wert für die **eq1 f** auf 31 Hz, die **eq1 q** auf 3,50 und das **eq1 g** auf -12.0 dB um eine stärkere Absenkung zu erzielen.

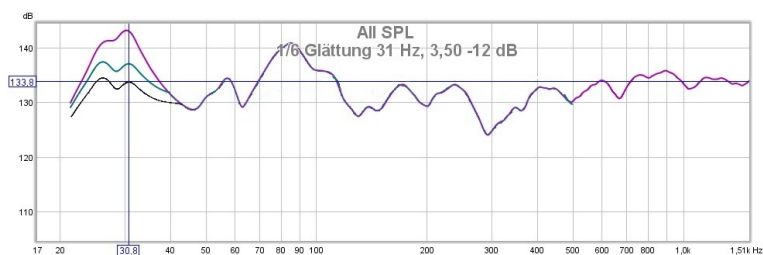


Abbildung 28: Hier sehen wir in schwarz die aktuelle Einstellung und in grün die vorherige. Die eingetragene Lautstärkelinie dient dazu den Unterschied zwischen den Einstellungen ablesen zu können. Nun sind nur noch wenige dB Abweichung auf den Frequenzgang vorhanden. Mit dem Ergebnis kann man zufrieden sein.

Man sollte sich in erster Linie um die Probleme bis ca. 500 Hz kümmern, darüber ist es deutlich einfacher, mit **raumakustischen Elementen** gute Ergebnisse zu erhalten. Wir haben daher im Bereich

eq1 f	31 Hz
eq1 q	5,0
eq1 g	$-8,0$ dB

eq1 f	31 Hz
eq1 q	3,5
eq1 g	$-12,0$ dB

zwischen 20 und 300 Hz gearbeitet um ein möglichst lineares Ergebnis zu erzielen. Für die weiteren Probleme haben wir folgende Einstellungen verwendet:

Eq Nr.	f	q	g
eq1	45	4.0	+3.5 dB
eq2	31	3.5	-12.0 dB
eq3	85	3.5	-10.0 dB
eq4	300	3.0	+5.0 dB
eq5	250	4.5	-2.5 dB
beq	135	4.5	+4.5 dB

Tabelle 1: Einige Hinweise: Nur die Equalizer 1, 4, 7 und der Bassequalizer **beq** im Menü **speaker** lassen positive Werte bis +6.0 dB zu. Alle anderen dienen nur dem Absenken. Beachten Sie bitte auch, dass eine Anhebung mitunter massiv mehr Leistung Ihrer Endstufe abfordern kann.

Man sieht ganz klar, dass sich insgesamt der Frequenzgang linearisiert hat. Allerdings sind keine Wunder möglich: So bedeutet die relativ breite Absenkung bei 85 Hz gleichzeitig eine verstärkte Senke bei 63 Hz. Dabei ist man an dieser Frequenz bei einer Abweichung von ca. 4 dB auf die durchschnittliche Lautstärke, ein Wert, der als relativ linear angesehen werden kann und Kritik auf hohem Niveau ist, insbesondere wenn man das Ganze mit der Ausgangssituation vergleicht. In der Praxis erhält man so eine Wiedergabequalität, die keine Wünsche mehr offen lässt und das ist der entscheidende Punkt.

Statt der Anhebung bei 45 Hz von **eq1** hätte man mit einer ähnlichen Einstellung bei 63 Hz arbeiten können. Da der nuControl bei drei Equalizern Anhebungen im Bassbereich zulässt, stößt man bei unserem speziellen, sehr schwierigen Fall an die Grenzen und muss Kompromisse eingehen.

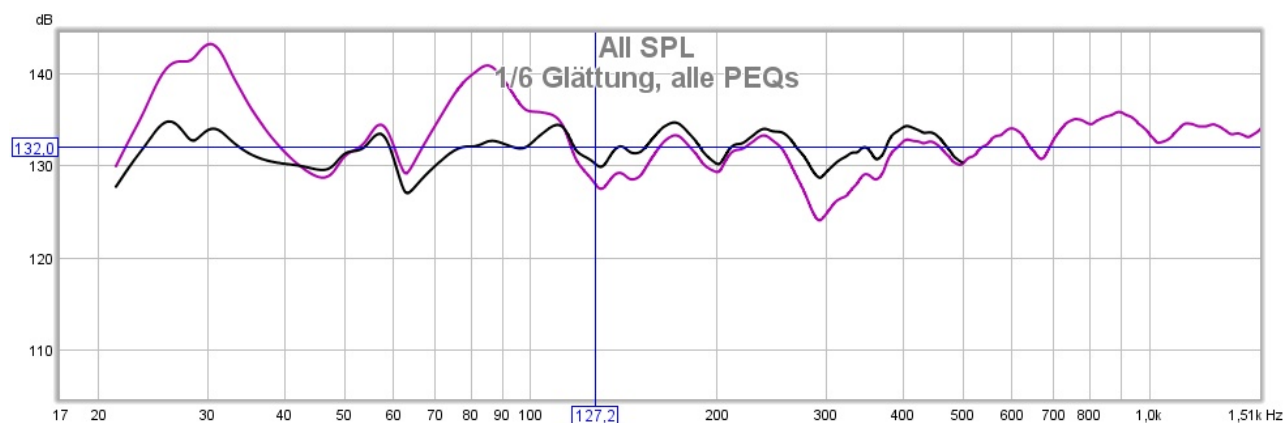


Abbildung 29: Violett vor der Änderung, schwarz nach unseren Eingriffen.

Kleine Probleme – schnelle Lösungen

Bitte prüfen Sie einige grundlegende Voraussetzungen, bevor Sie versuchen, Probleme mit dieser Anleitung zu lösen. Stellen Sie beispielsweise sicher, dass die Lautsprecher nicht verpolt und keine weiteren Klangveränderer in der Kette aktiv sind (wie Balanceregler an CD-Playern). Sofern nicht anders angegeben, handelt es sich bei allen Ausführungen um Änderungen im Menü, das Sie nach Betätigen des **menu** Knopfes auf der Fernbedienung erreichen.

Meine Stereo-Bühne ist verschoben, wie kann ich das ändern?

Wahrscheinlich ist Ihre Aufstellung asymmetrisch, die notwendigen Einstellungen finden sich im **tone** Menü. Dazu ist es nötig, **delay** (Verzögerung) und **level** (Lautstärke) des linken oder rechten Lautsprechers an die Hörposition anzupassen. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie ab Seite 4.

Der Klang einzelner Musikstücke bietet zu wenig oder zu viel Bass/Höhen, obwohl ich sonst mit dem Klang zufrieden bin.

Manche Musikstücke bieten eine schlechtere Aufnahmequalität als andere, weil beim Abmischen etwas nicht so lief, wie es sollte, oder aber der Geschmack des Toningenieurs anders als Ihrer war. Für diese Fälle bietet es sich an, die Bässe oder Höhen zu korrigieren, die Sie bequem über die Fernbedienungstasten **b- / b+** (Bässe) und **t- / t+** (Höhen) erreichen und einstellen können. So kann sich jedes Musikstück an Ihren Geschmack anpassen lassen.

Der Sound erscheint mir bei geringen Lautstärken zu dünn, insbesondere, wenn ich abends leiser höre.

Bei geringen Lautstärken ist die Wahrnehmung des Bass reduziert. Damit die Wiedergabe auch bei leiser Lautstärke voll klingt, ist eine Loudnessfunktion in den nuControl integriert. Damit wird der Bass auf das Niveau gehoben, das besser zur Lautstärke passt. Über die Taste **loud** auf der Fernbedienung haben Sie bequem Zugriff auf diese Funktion, die zwei Stufen kennt. Keine Angst, wenn Sie lauter drehen: Hier wird die Loudness wieder automatisch reduziert, um immer auf einem gehörrihtigen Niveau zu liegen.



Abbildung 30: Das Innere des nuControl ist sehr wertig aufgebaut.



Abbildung 31: Der nuControl kann sich einer Vielzahl von Auszeichnungen rühmen, darunter wurde er auch für sein Design mit dem Reddot Award ausgezeichnet.

Ich bin mir nicht sicher, ob meine neuen Einstellungen korrekt sind, vorher hat es besser geklungen.

Das kann durchaus vorkommen. Dafür kann es zwei Gründe geben. Der erste ist die Tatsache, dass sich unser Gehör erst ein wenig an größere Änderungen gewöhnen muss. Der nuControl gibt Ihnen die einfache Möglichkeit, über den Pure-Modus (Taste **pure** auf der Fernbedienung) die meisten Klangänderungen rückgängig zu machen. Der zweite Grund ist, dass die Einstellungen tatsächlich nicht in Ordnung sind. Hier lässt sich mit den Presettasten **m1–m4** ein anderes, im besten Fall leeres, Preset wählen. Wenn Sie sich sicher sind, dass man komplett zu den Werkseinstellungen zurückkehren möchte, dann können Sie unter **options**→**factory default** nach nochmaligem Bestätigen auch diese Option wählen.

Wo finde ich die Voreinstellungen für Nubert Lautsprecher und wie nutze ich diese?

Unter **speaker** finden Sie den Punkt **nu spk set**. Hier können Sie Ihren Lautsprecher aus einer Liste wählen. Falls Ihr Set nicht aufgelistet sein sollte, können Sie sich häufig mit dem Nachfolger oder Vorgänger behelfen (z.B. sei hier die nuLine 120/122 genannt). Nach der Auswahl Ihres Lautsprecherpaares reagiert der Bass- und Höhenbereich genauso wie bei einem **ATM** und das bequem via Fernbedienung. Bitte beachten Sie, dass die vorhandenen Kurven auf die jeweiligen Lautsprechermodelle der Firma Nubert abgestimmt sind.

Wenn ich den mute Knopf drücke, spielt meine Anlage immer noch Musik.

Sehr wahrscheinlich haben Sie die Reaktion des Gerätes beim Drücken des **mute** Knopfes verändert. Das können Sie wieder ändern, indem Sie unter **options**→**mute level** einen geeigneten Wert einstellen. Die Option **max** sorgt für ein komplettes Stummschalten.

Der nuControl zeigt nicht mehr die aktuelle Lautstärke und Quelle an, sondern nur nubert nucontrol.

Sie haben die Anzeigeeinstellungen verändert. Um das zu korrigieren, navigieren Sie zum **options** Menü und ändern dort die Einstellung **display type** von **logo** zu **volume**.



MR
AKUSTIK

Ihr Anbieter für
WohnRaumAkustik

Vielen Dank für's Lesen und viel
Spaß mit dem nuControl wünscht das
MR-Akustik Team.

Über den Autor und MR-Akustik

Der Autor

Sebastian Hennig, Jahrgang 1989, ist seit 2015 selbstständiger Raumakustiker und freier Journalist. Er verbindet in seinen Texten immer wieder tiefe technische Einblicke mit Verständlichkeit. In der Raumakustik ist es sein Anspruch, den Klangwunsch des Kunden umzusetzen, ohne Voodooerbegriffe, sondern anhand messbarer Fakten. Er ist von dem Nubert nuControl überzeugt, sieht aber auch noch Potential, um den Besitzern das Gerät näher zu bringen. Sein Motto ist, dass nichts am Hobby HiFi so viel Spaß macht wie das stete Experimentieren und Ausprobieren.



MR-Akustik

MR-Akustik bietet Dienstleistungen und Produkte rund um das Thema Raumakustik an. Dabei steht eine individuelle Kundenlösung im Vordergrund. Um die zu erreichen, wird in enger Abstimmung mit dem Kunden ein Konzept erstellt, um den perfekten Klang im Hörraum zu erzielen. Unser Portfolio besitzt eine große Zahl an unterschiedlichen Produkten, die für jeden Geschmack und Geldbeutel die richtige Lösung bieten. Unser Anliegen ist dabei, stets eine gute Integration der Elemente in den Raum zu ermöglichen. Wir bieten WohnRaumAkustik.



Abbildung 32: Das Bild im Hintergrund dieses Fotos ist ein Beispiel, wie gut sich Raumakustikelemente optisch schön in ein Wohnzimmer integrieren lassen.

Dienstleistung zum Einstellen der nuControl

Sie haben sich den Guide durchgelesen, aber Sie möchten einen Profi vor Ort für die Einstellungen? Kein Problem, einer unserer Mitarbeiter (unter anderem auch der Autor selbst) kommt gerne zu Ihnen nach Hause und konfiguriert ihr nuControl individuell nach Ihren Vorstellungen. Nähere Informationen finden Sie auf unserer [Website](#).