

GEKONNT DROSSELN

Speziell bei älteren Boxen kann ein gut gemachtes Tuning den Klang erheblich steigern.

Teil 1 der stereoplay-Tuning-Reihe nimmt die Frequenzweichenspulen unter die Lupe.

stereoplay aktiv | Lautsprecher-Tuning

frequenzweichen bestehen vorwiegend aus drei Arten von Bauteilen: Widerstände, die alle Frequenzen gleichermaßen dämpfen; Kondensatoren, die tiefe Töne ausbremsen; und Spulen, die die Höhen drosseln. Herrlich einfach, sollte man meinen, tatsächlich aber ziemlich kompliziert.

Denn Weichenbauteile agieren nicht linear. Insbesondere Spulen führen ein reges Eigenleben. Sie lassen sich in Vibrationen versetzen (weshalb von einer zusätzliche Lackschicht überzogene „Backlack“-Varianten vorzuziehen sind), erzeugen je nach Bauform und zugelieferter Wattzahl unschöne Verzerrungen und haben neben der erwünschten induktiven auch kapazitive sowie ohmsche Wirkungen.

Dabei sind hohe Innenwiderstände keineswegs immer schädlich. Dieser Wert ist bei Spulen, die im oder nahe am Signalweg liegen, wesentlicher Bestandteil der Gesamtabstimmung und damit absolut klangbestimmend.

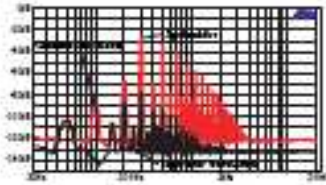
MilliHenry, mH), die letztlich bestimmt, bei welcher Frequenz die Spule wirkt, hängt von der Zahl der Windungen ab; der Drahtdurchmesser definiert den Innenwiderstand.

Ferrit- und eisenfreie Spulen kennen prinzipbedingt keine Sättigung.

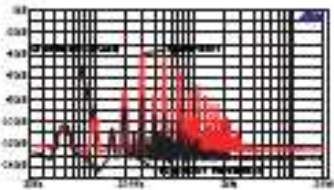
Bei einer Drossel vor einem wirkungsgradstarken Hoch- oder Mitteltöner kann ein Innenwiderstand von 1 oder sogar 2 Ohm durchaus akzeptabel, ja sogar sinnvoll sein. Anders bei Tieftönern, die auch auf und unterhalb ihrer Eigenresonanz betrieben werden. Hier beeinflussen Drosseln nicht nur den Absolutpegel, sondern auch die Güte der Abstimmung – 2 Ohm wären hier fatal.

Entsprechend ihrem Einsatzzweck gibt es Drosselspulen in unterschiedlichsten Bauformen. Deren Vor- und Nachteile sollen hier anhand der wichtigsten Varianten diskutiert werden. Die Testmuster stammen von der Kölner Firma Mundorf (www.mundorf.com), die sich auf hochwertige Weichenbauteile spezialisiert hat und sowohl Industriekunden wie auch interessierte Endverbraucher beliefert. Die einfachste und in vielerlei Hinsicht beste Drossel ist die Luftspule, bei der die notwendige Menge Kupferdraht auf einen magnetisch nicht leitfähigen Körper gewickelt wird. Die Induktivität (Einheit Dummerweise besitzen Luftspulen bei den für Tieftonzweigen notwendigen Induktivitäten oft zu hohe Gleichstrom-

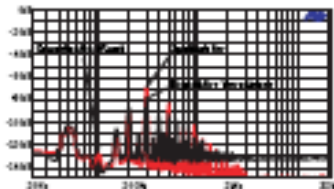
Report: Wolfram Eifert **Fotos:** Julian Bauer



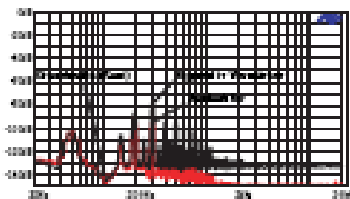
1. FERRIT-GLOCKENKERN: 0,8 Ohm, klinkt extrem, für hohe Ströme tabu.



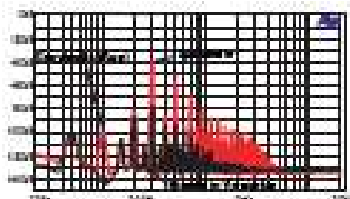
2. FERRIT-ROLLENKERN: 0,42 Ohm, besser, aber nicht wirklich gut.



4. TRAFOKERN: 0,18 Ohm, sehr klim-arm, Pegelverlust vertretbare 0,38 dB.



3. LUFTSPULE: 1,07 Ohm, klimfrei bei sehr hohem Pegelverlust von 2,1 dB.



5. NULL-OHM-SPULE: 0,03 Ohm, nur 0,06 dB Pegelverlust, Klim jedoch höher.

widerstände. So nennt Mundorf bei 6,8 mH (ein häufiger Wert für Tieftöner in Dreiwegenboxen) und einem Drahtquerschnitt von einem Millimeter stolze 1,56 Ohm – viel zu viel in Relation zu einem 4-Ohm-Basschassis.

Als Alternative kommen dickere Drähte in Betracht, dann aber steigen Volumen, Gewicht und Preis schnell in Regionen, die Bauchschmerzen bereiten. So sind 6,8 mH mit zwei Millimeter Drahtdurchmesser schon sechs Mal so teuer wie mit einem Millimeter, der Widerstand ist mit 0,55 Ohm immer noch recht hoch. Ein sehr populäre Lösung sind Kernspulen, bei denen Ferritzugaben die Induktivität erhöhen, sodass weniger Wicklungen notwendig sind und die Innenwiderstände sinken. Hier reicht die Palette von kompakten Stiftkernen, die nur den Innenraum ausfüllen, bis hin zu glockenähnlichen Gebilden, die nahezu die ganze Spule umschließen und den größten induktivitätssteigernden Effekt haben.

Kernspulen erzeugen Sättigungsverzerrungen bei hohen Strömen (siehe nebenstehende Messungen), ihr Ruf bei High-Endern ist deshalb nicht der Beste. Andererseits gibt es mittlerweile sehr hoch belastbare Kernmaterialien; bei richtiger Dimensionierung liegt die Sättigungsgrenze oberhalb der Ströme, die die Chassis verkraften. Unter Preis-Leistungs-Aspekten sind Kernspulen kaum zu schlagen, gegenüber ähnlich teuren Luftspulen liegt ihr Innenwiderstand deutlich niedriger. Bei sehr großen Induktivitäten für den

Bassbereich schlägt die Stunde der Trafokernspulen, deren Aufbau aus geschichteten Eisenblechen an Transformatoren erinnert. Damit lassen sich Innenwiderstände von wenigen Zehntel Ohm realisieren, bei Leistungsreserven jenseits von Gut und Böse.

Das technisch Machbare in Sachen Verlustarmut verspricht Mundorfs sogenannter Null-Ohm-Trafokern, bei dem der Luftspalt zwischen den Blechpaketen auf ein absolutes Minimum reduziert ist, sodass noch weniger Wicklungen notwendig sind.

Welche Boxenmodelle aber kommen für ein Tuning in Frage? Bei aktuellen oder bis zu zehn Jahre alten Typen mit rechneroptimierten Weichen ist meist wenig zu holen (bitte auch den Verlust der Garantie bedenken), doch je älter und größer die Box, desto wahrscheinlicher sind echte Klangverbesserungen.

Austauschkandidaten sind in erster Linie Drosseln im Signalweg von Mittel- und Tieftönern, speziell wenn es sich dabei um Kernspulen handelt, die vor Mitte der 90er Jahre hergestellt wurden. Mutige besorgen sich beim Hersteller einen Schaltplan inklusive der Bauteilwerte (die oft nicht aufgedruckt sind) und anschließend im Fachhandel oder bei Spezialisten wie Mundorf passenden Ersatz. Doch Vorsicht: So gut wie immer sind bessere Spulen größer und schwerer als die bisherigen und passen nicht auf die vorhandenen Platinen.

Lötversierte tunen selber, andere überlassen das Profis. Etwa dem Ex-Ecoton-Macher Dieter Fricke, der sich auf gängige Modelle spezialisiert hat (siehe Bericht folgende Seite). Mundorf modifiziert auch seltenere Modelle ab etwa 200 Euro pro Paar (Tuning-Hotline 0221/977705-60), selbst wenn Schaltbilder nicht mehr aufzutreiben

sind. Beide wechseln auch Kondensatoren, die das Thema der nächsten Folge von *stereoplay aktiv* sind. Die Messungen zeigen das Klirrspektrum von fünf 6,8-mH-Spulen (rot) und des angeschlossenen Verstärkers (schwarz) bei 100 Hertz und 200 Watt an 4 Ohm. Vor allem der Glockenkern ist bei weitem überfordert. Besser schlägt sich der Rollenkern, der für Leistungen bis 100 Watt einen guten Kompromiss darstellt. Schade: Die praktisch klirrfreie Luftspule ist für Bassanwendungen zu hochohmig. Die Null-Ohm-Spule verzerrt mehr als der Trafokern, der niederohmig genug ist. Wer die Trafokern-Spule einbaut, dürfte den Bass seiner Boxen kaum wiedererkennen.