

## „Discovery Wall“



Mit den technischen Möglichkeiten der Audiowiedergabe wird man sich dem Original immer nur annähern. Darin liegt jedoch auch der Antrieb für neue Entwicklungen.

Derzeit wird die Näherung an das Original konstruktiv auf einen linearen Frequenzgang ausgerichtet. Das sogenannte Zeitverhalten findet wenig Beachtung. Folglich bekommen wir überwiegend Mehrwegeboxen mit immer ähnlichen technischen

Parametern angeboten.

Der Breitbandlautsprecher wird zum Nischenprodukt. Argumente gegen den Breitbandlautsprecher hören sich in etwa so an: „Mit einer einzigen Membran ist man kaum in der Lage einen Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz zu bewältigen“.

Das ist aber nur die halbe Wahrheit, denn der Breitbandlautsprecher weist Eigenschaften auf, die mit Mehrwegelautsprechern nicht erreicht werden können. Da wären:

- die perfekte Ortung einer Punktschallquelle,
- die zeitrichtige Wiedergabe,
- die einfache und kostengünstige Bauweise und
- ein kleines Gehäusevolumen.

Ja aber, was ist denn nun mit dem Frequenzumfang - richtig, der ist begrenzt. Lässt sich der Nachteil durch Vorteile wieder ausgleichen? Die Frage muss sich jeder selbst beantworten, ein ganz wesentlicher Faktor sind die persönlichen Hörgewohnheiten. Wer gern laut hört, für den ist der Breitbandlautsprecher wenig geeignet. Ist der Hörer jedoch an feiner filigraner Konzertmusik oder an einer Hintergrundbeschallung interessiert, dann passt es. Der Nachteil des eingeschränkten Frequenzganges ist zu verkraften, da unser Gehör in der Empfindlichkeit ebenfalls ab 15 kHz schon deutlich nachlässt. Aus physischer Sicht verliert unser Gehör 1 kHz Empfindlichkeit im Hochton innerhalb von 10 Jahren. Bei den hohen Frequenzen werden wir also nicht zu sehr eingeengt. Für die tiefen Frequenzen bietet sich ein externer Subwoofer an und schon können wir die Vorteile nutzen, ohne schwerwiegende Nachteile in Kauf zu nehmen.

### **Die zeitrichtige Wiedergabe**

Im Zusammenhang mit dem Breitbandlautsprecher wird immer der Vorteil der zeitrichtigen Wiedergabe genannt. So oft wie dieser Fakt beschrieben wird, genauso umstritten ist es, ob die zeitrichtige Wiedergabe gehörmäßig erfasst werden kann.

Beginnen wir mit der Beschreibung der zeitrichtigen Wiedergabe. „Zeitrichtig“ ist am einfachsten mit der Sprungantwort zu erklären. Die Sprungantwort zeigt die Reaktion eines Lautsprechers auf einen sehr kurzen Impuls. Im Idealfall sollte die Antwort aller Chassis eines Lautsprechers gleichzeitig erfolgen. Dies ist im Allgemeinen nicht gegeben, da die Lautsprecher einerseits unterschiedliche Schallentstehungsorte aufweisen, also unterschiedliche Weglängen zum Hörer zurücklegen müssen und andererseits durch die Bauteile einer Frequenzweiche zeitliche Verzögerungen verursacht werden.

Wenn die Verzögerungen nicht hörbar wären, dann hätten wir damit kein Problem. Unser Gehör besitzt jedoch ein sehr hohes zeitliches Auflösungsvermögen. Nach W. Ellermeier und J. Hellbrück können Laufzeitunterschiede in der Größenordnung von 10...20 Mikrosekunden zur Ortung einer Schallquelle genutzt werden.

Gleichermaßen sind zeitlich unterschiedliche Wahrnehmungen auch klangbeeinflussend. Man kann sich sicherlich leicht vorstellen, dass zeitlich verschobene Oberwellen zum Grundton den Klang beeinflussen. Das tritt bereits bei Zweiwegeboxen auf, wenn ein Teil der Oberwellen phasenverschoben durch den Hochtöner wiedergegeben werden. Dieser Nachteil zeigt sich in unterschiedlichen Einschwingvorgängen. Nur durch die Verschiedenheit der Einschwingvorgänge werden Musikinstrumente in ihrem Charakter definiert. Betrachtet man nur den Grundton, dann könnte man ein Klavier nicht von einer Violine unterscheiden.

Einige Autoren beschreiben die Ortung und den Klang in nicht zeitrichtiger Wiedergabe als diffus. Dabei wird jedoch die gesamte Wiedergabekette einbezogen. Sollte bereits eine CD nicht zeitrichtig aufgenommen sein, dann ist dies durch den Lautsprecher nicht mehr zu korrigieren.

Ohne den Expertenstreit weiter anzufachen ist wohl eindeutig, dass man mit einem Breitbandlautsprecher bezüglich der zeitgerechten Wiedergabe keine Fehler machen kann.

## Design

Bei dieser einfachen Bauart lässt sich die Beschreibung des Designs kurz fassen. Es handelt sich um eine geschlossene Box mit ca. 2,0 Litern Volumeninhalt. Die Bauform wurde flach gewählt, damit der Lautsprecher aufgrund seiner geringen Bauhöhe auch mit einem Bilderhaken an der Wand befestigt werden kann.

Für die Berechnung der Schallwand stand das Programm „Edge“ Pate. Durch geschickte Anordnung des Chassis auf der Front wurde eine Überlagerung von Kantenbeugungen vermieden.

Die Oberflächenbehandlung erfolgte mit „Plastikote Steineffekt“ aus der Spraydose. Damit lassen sich kleine Ungenauigkeiten bei der Herstellung des Gehäuses leicht überdecken. Voraussetzung ist allerdings die vorherige Behandlung mit „Plastikote Grundierung“. Grundierung und Effektspray müssen unbedingt das gleiche Lösungsmittel enthalten. Das ist bei den Spraydosen nicht immer der Fall und muss bedarfsweise erfragt werden.

## Der Aufbau und die techn. Daten der Chassis

Der Scan Speak 10F8414G10 gehört derzeit zu den besten Breitbandchassis, die man für den Selbstbau erhalten kann. Die Fachzeitschriften sind in ihren Testergebnissen voll des Lobes und das hört sich dann etwa so an „Edel-Breitbänder“ oder „jeden Cent wert, den er kostet“.

Auffällig ist der schlanke Neodym-Magnet, der eine extrem flache Bauweise ermöglicht. Eine großflächige Belüftung, eine Polkernbohrung, ein gelochter Schwingspulenträger, die Kupferkappe auf dem Polkern und ein Gusskorb lassen den Kleinen mit seinen 10 cm Durchmesser schon in die Riege der Großen aufsteigen. Dass die NRSC-Membran weitgehend resonanzfrei ist, ist eigentlich schon selbstverständlich.



Anbei einige Daten:

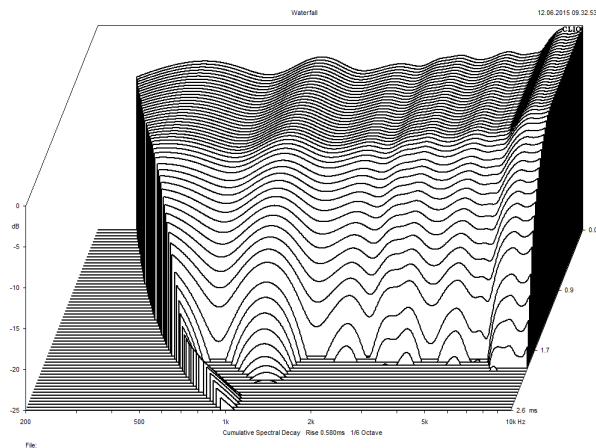
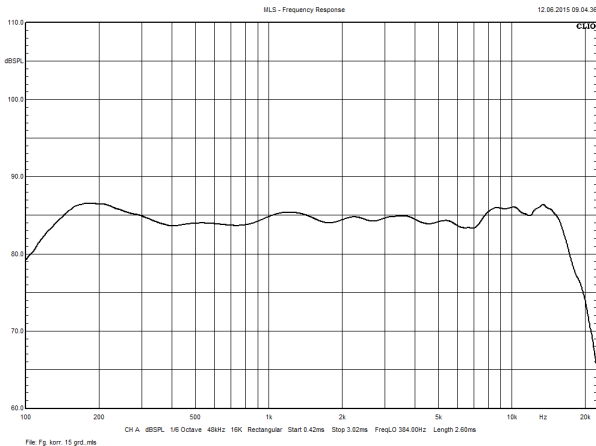
### **10F8414G10**

Z	= 8 Ohm
F <sub>s</sub>	= 100 Hz
Re	= 6,3 Ohm
Q <sub>ms</sub>	= 2,44
Q <sub>es</sub>	= 0,65
Q <sub>ts</sub>	= 0,51
Pegel	= 86 dB (bei 2,83V, 1m)

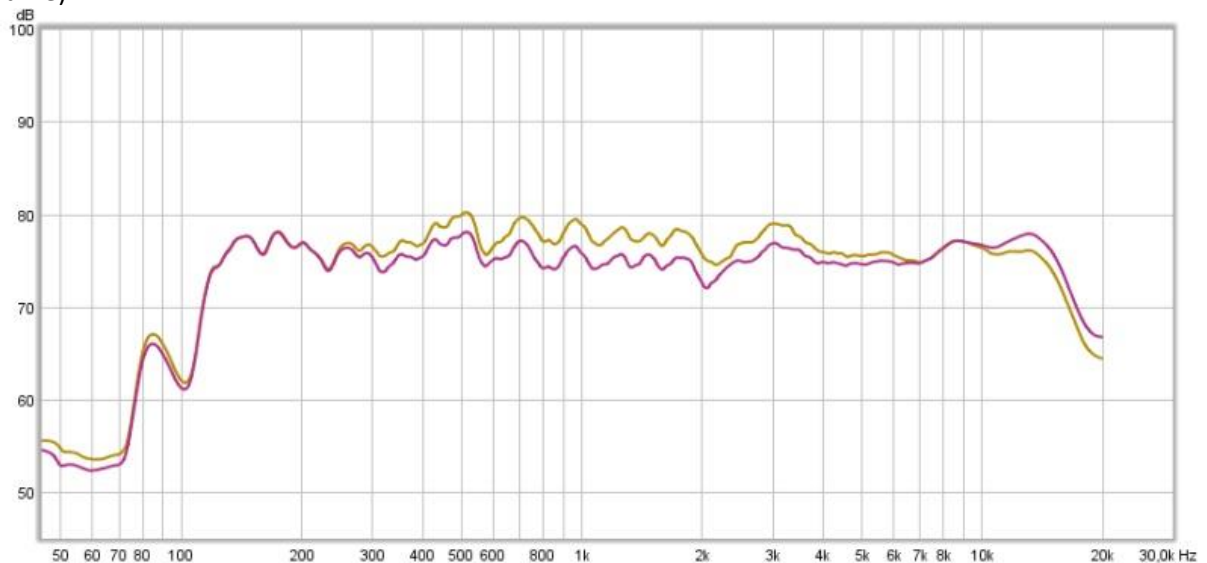
S<sub>d</sub> = 36,3 cm<sup>2</sup>

## Entzerrung

Der Frequenzgang (leicht eingewinkelt) und das Wasserfalldiagramm des Lautsprechers sind über weite Strecken wie mit dem Lineal gezeichnet.



Eine Entzerrung wäre in diesem Fall also schon völlig überflüssig. Leider funktioniert nicht immer alles so, wie man es sich wünscht. Eine Messung im Hörraum ergibt nämlich ein anderes Bild (gelbe Kurve).



Zwischen 400 Hz und 4000 Hz ist der Frequenzgang etwas überhöht. Die Ursache liegt im Diffusschall, der in diesem Bereich leicht ansteigt. Sollte der Hörraum akustisch optimiert sein, dann wäre auch

hier ein ausgewogener Frequenzverlauf ersichtlich. Eine Korrektur mittels Sperrkreis egalisiert den Frequenzgang (violette Kurve).

## Klang

Bühnenwirkung, Räumlichkeit und Auflösung sind erstaunlich. Wirkliche Schwächen zeigt der Lautsprecher nicht, nur ein wenig satteren Bass könnte er liefern. Aus diesem Lautsprecher Bass rauszuholen, wozu er objektiv nicht in der Lage ist, gibt keinen Sinn. Deshalb erfolgte der Einbau in ein geschlossenes Gehäuse, bei dem ab 200 Hz der Abfall im Tiefton erfolgt.

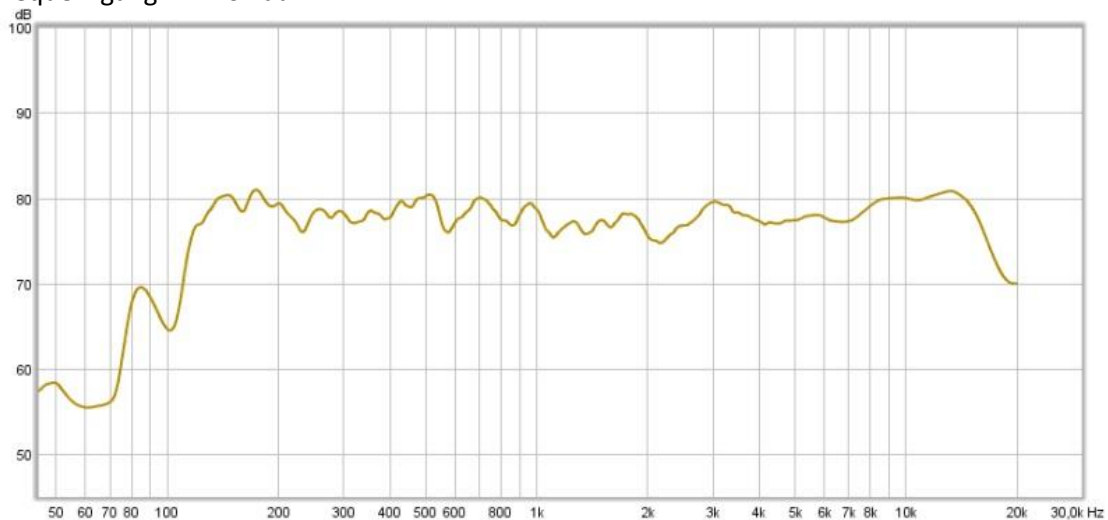
Um die Wirkung des Sperrkreises im Hörraum festzustellen, wurde dieser während eines Musikstückes zu- und abgeschaltet. Die Unterschiede sind nicht gewaltig, es lässt sich jedoch eindeutig feststellen, dass die Wiedergabe unter Einbeziehung des Sperrkreises etwas wärmer und fülliger erscheint. Ohne Sperrkreis klingen Frauenstimmen etwas spitz.

## Technische Daten der Lautsprecherbox

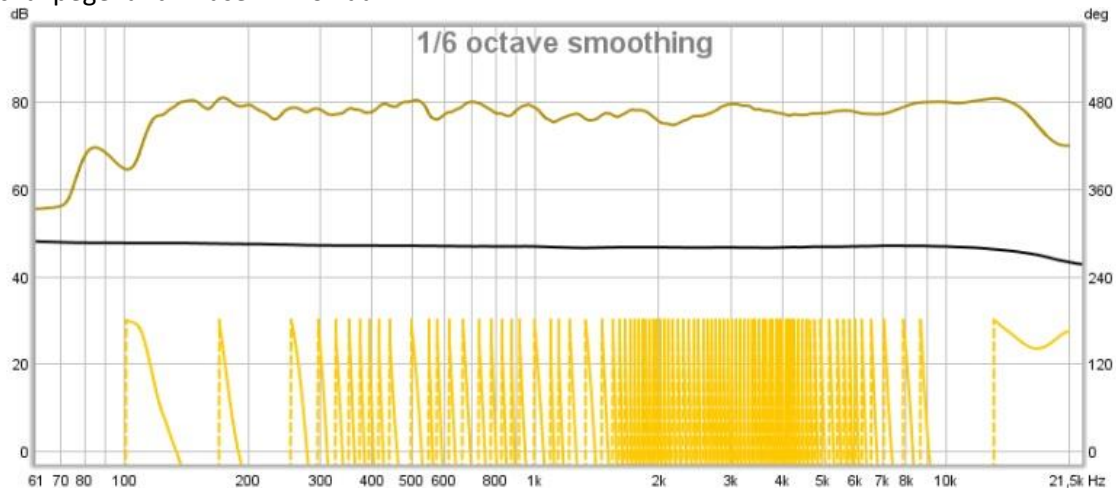
Nennimpedanz:	8 Ohm
Belastbarkeit :	20 W
Übertragungsbereich:	150...18000Hz (-3dB)
Kennschalldruck:	83 dB (freistehend)
Gewicht:	1,5 kg

## Messungen

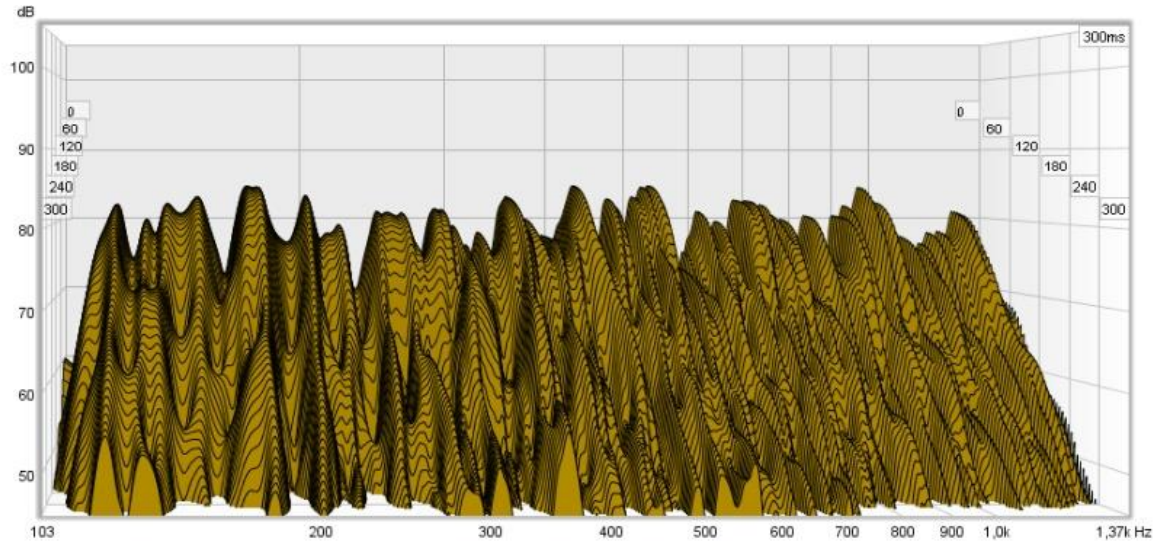
Frequenzgang im Hörraum



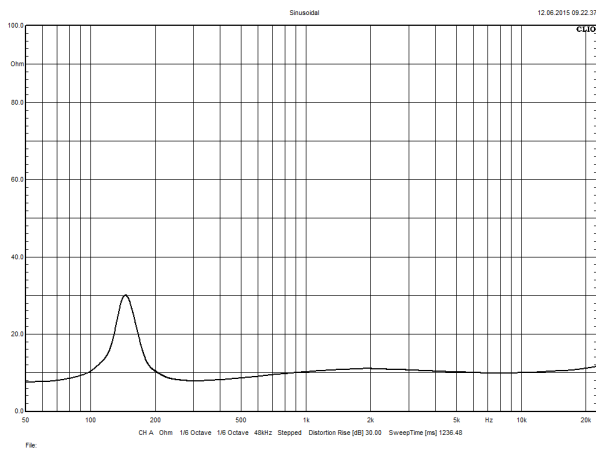
Schallpegel und Phase im Hörraum



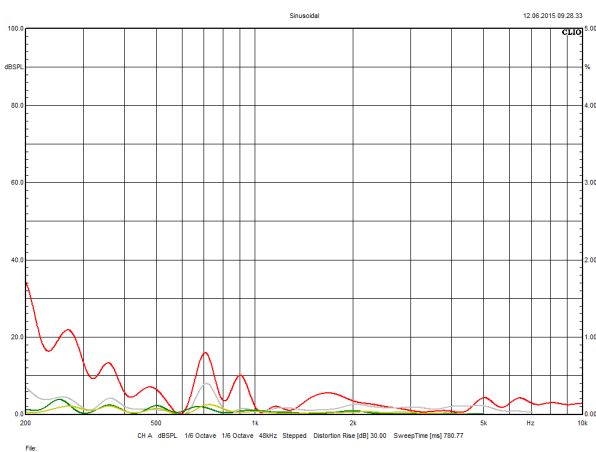
## Wasserfall im Hörraum



## Impedanz



## Klirr bei 90 dB



K2 – rt, K3 – we, K4 – gn, k5 - ge