Voice Tube

Die Liebhaber von Röhrenverstärkern sollten keinen x-beliebigen Lautsprecher an die hochwertigen Verstärker anschließen. Der immer wieder gern gehörte warme Klang der Röhrenendstufen erfordert Lautsprecher mit hohem Kennschalldruck, denn mit Ausgangsleistungen zwischen 10 und 40 Watt fehlt es bei den herkömmlichen Boxen an Schalldruck. Ganz abgesehen vom Impedanzbuckel, der zur deutlichen Überhöhung des Frequenzganges im Präsenzbereich (1,7 kHz bis 4 kHz) führt. Der Klang wird dann eher vordergründig, hell, näselnd oder blechern.
Es passt also nicht jeder Lautsprecher zu jedem Verstärker. In unserem Fall ist ein Lautsprecher mit einem Kennschalldruck über 87 dB, besser über 90 dB erforderlich, der zudem über eine Impedanzlinearisierung verfügt. Der hohe Kennschalldruck wird mit leichtem Membranmaterial und verhältnismäßig großem Gehäusevolumen erzielt. Als Nebeneffekt wird die Basswiedergabe ein wenig begrenzt. Da für Tiefbassorgien die Röhrenverstärker aufgrund der fehlenden Leistung sowie des ungünstigen Dämpfungsfaktors eher schlecht geeignet sind, ist dies kein Nachteil. Wer auf die Basswiedergabe unter 40 Hz nicht verzichten möchte, der müsste einen aktiven Subwoofer hinzuziehen.

Der Aufbau und die techn. Daten der Chassis

Die Chassis im Detail:

D2604/833000

Z	= 4 Ohm
F_s	= 475 Hz
Re	= 2,8 Ohm
Qms	= 2,55
Qes	= 0,71
Qts	= 0,55
Kennschalldruck	= 93 dB (bei 2,83V, 1m)
Sd	= 8 cm^2

Membranmaterial – Gewebe
Frequenzbereich: 1000…30000Hz

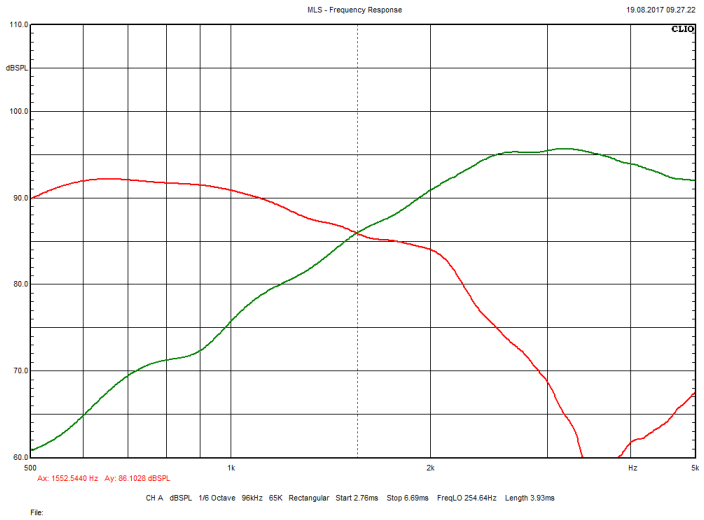
ASE 18W/8522 A01

Z	= 8 Ohm
F_s	= 47 Hz
Re	= 5,7 Ohm
Qms	= 2,8
Qes	= 0,42
Qts	= 0,36
Vas	= 25 L
Sd	= 143 cm^2
Kennschalldruck	= 90 dB (2,83V; 1m)
P	= 60 W

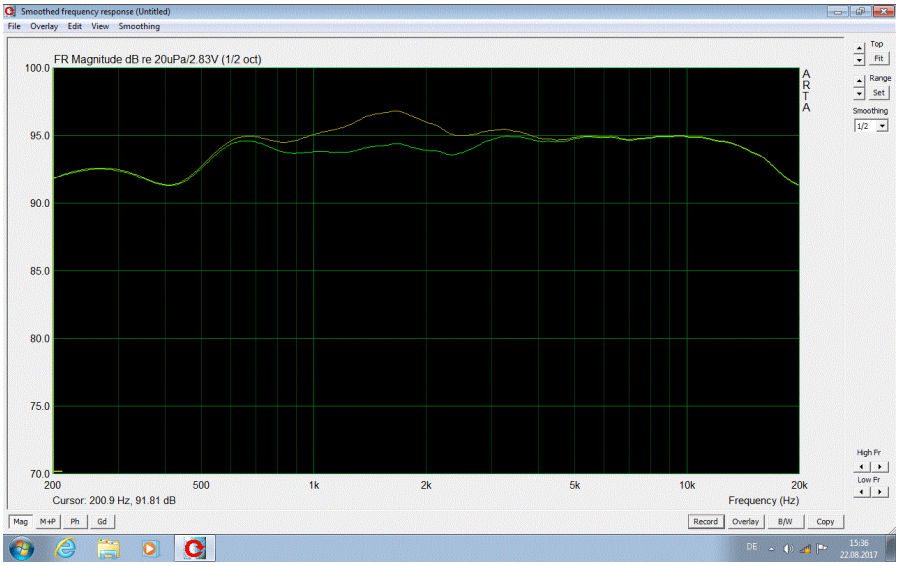
Frequenzbereich: 50…5000 Hz

Die Frequenzweiche

Das Ziel, einen hohen Kennschalldruck zu erzeugen, lässt sich durch Parallelschaltung der beiden Tiefmitteltonchassis erzielen. Im Ergebnis steigt der Kennschalldruck der beiden Chassis auf 93 dB. Zur Vereinfachung der Simulation haben wir in der Frequenzweiche nur ein Chassis mit den Summenwerten beider Chassis eingetragen. Um den passenden Hochtöner zu finden, ist ein Griff in die Trickkiste erforderlich. Nur die Kalotte mit Doppelmagnet weist ebenfalls 93 dB auf. Das stimmt dann genau und macht somit einen Spannungsteiler überflüssig.
Aufgrund der resonanzarmen Chassis ergibt sich ein weiter gradliniger Überlappungsbereich. Eigentlich könnte man schon mit einer 6 dB Weiche liebäugeln, da die Phase jedoch einfach nicht hinzukriegen war, mussten wir auf 12 dB/Okt. ausweichen. Die Trennfrequenz wurde auf 1550 Hz gelegt:



Unsicherheit bestand ebenfalls bei der Frage, ob nun eine Impedanzlinearisierung zwingend notwendig ist. Zur Klarstellung wurde der Frequenzgang am Röhrenverstärker einmal mit und einmal ohne Linearisierung gemessen. Das Ergebnis war schon frappierend:



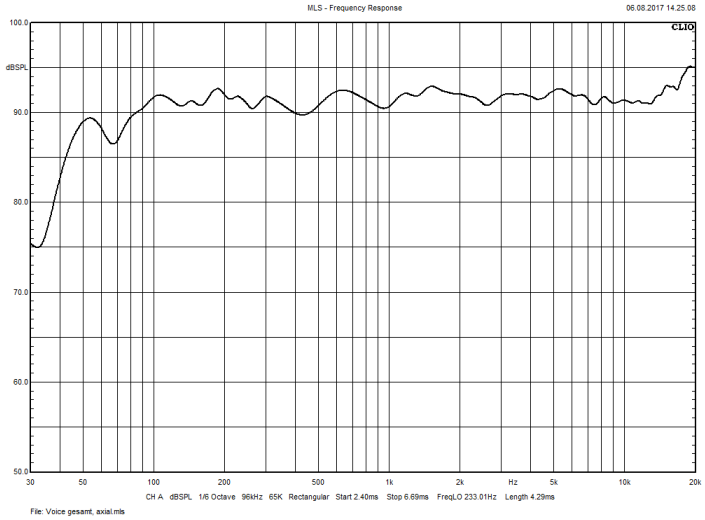
Die gelbe Kurve zeigt den Frequenzgang ohne Impedanzlinearisierung, während die grüne Kurve den linearisierten Frequenzgang zeigt. Da die Anhebung im Bereich der höchsten Empfindlichkeit unseres Gehörs liegt, ist die Linearisierung dringend zu empfehlen.

Technische Daten der Lautsprecherbox

Prinzip:	2 Wege Bassreflexbox
Nennimpedanz:	4 Ohm
Belastbarkeit (Musik):	60 W
Übertragungsbereich:	45…20000Hz (-8dB)
Kennschalldruck:	93 dB
Frequenzweiche:	12/Oktave
Reflexrohr:	BR70
Abstimmfrequenz:	40 Hz
Abmessungen (HxBxT):	1150 mm x 200 mm x 350 mm
Nettovolumen:	48 Liter
Material:	Leimholz Eiche, Spanplatte furniert

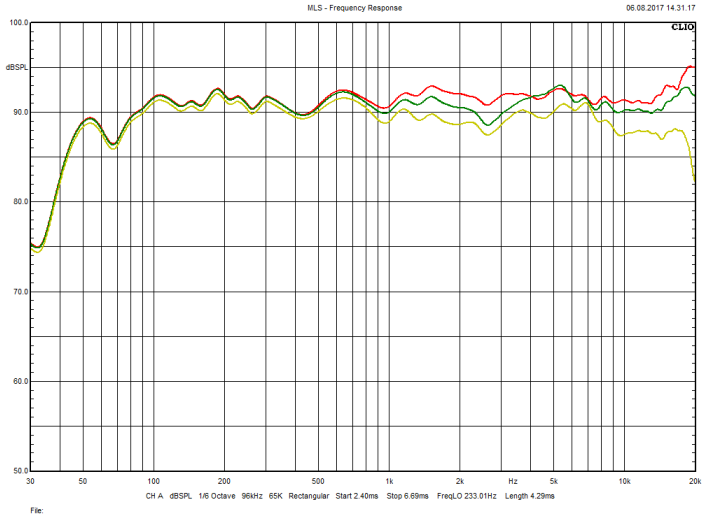
Messungen

Frequenzgang

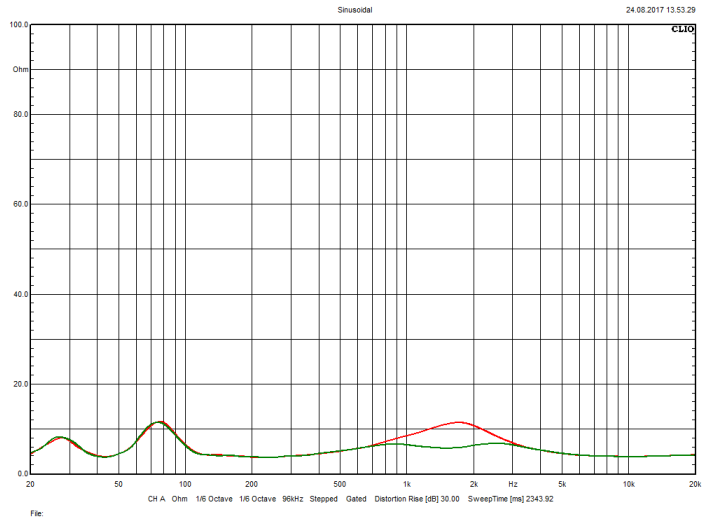


Der leicht wellige Frequenzgang wird durch den kleinen Messabstand von 1m verursacht. Es können so Phasendifferenzen aufgrund unterschiedlich entfernter Schallentstehungsorte entstehen. Bei größeren Hörabständen verschwindet die Welligkeit.

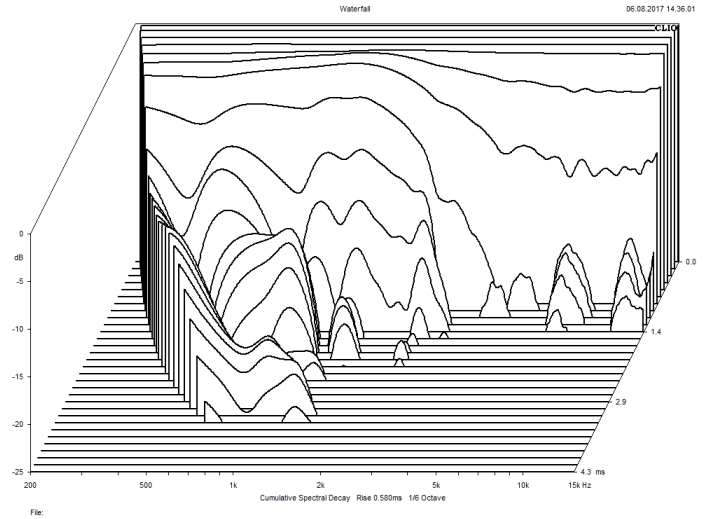
Frequenzgang unter Winkeln (0; 15; 30)



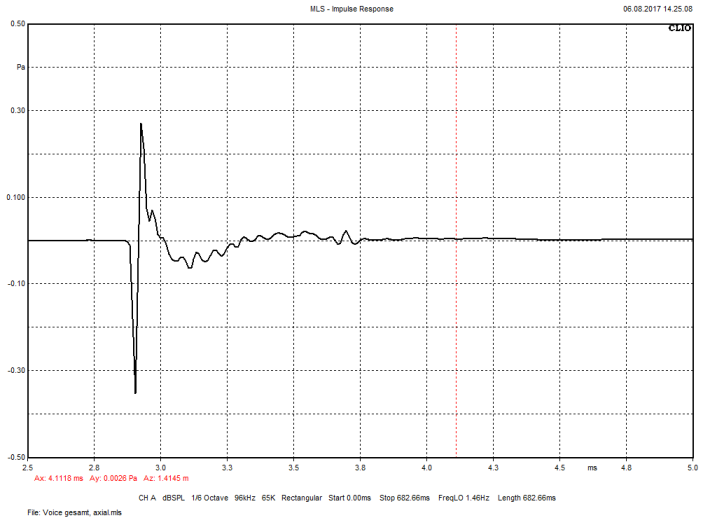
Impedanz, mit/ohne Korrektur



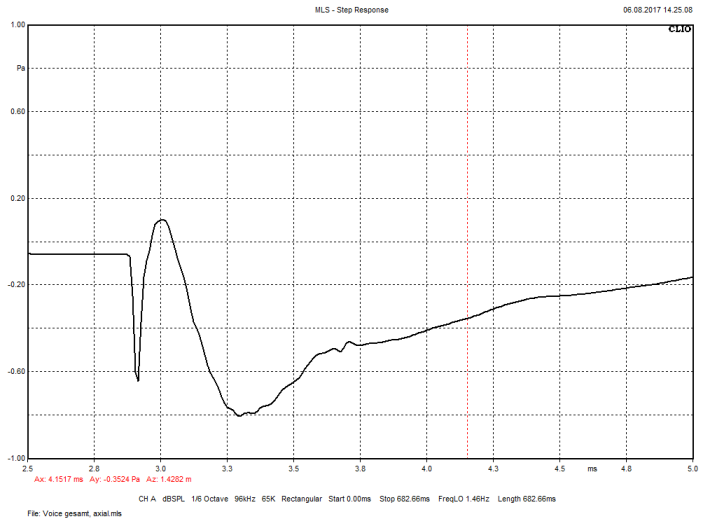
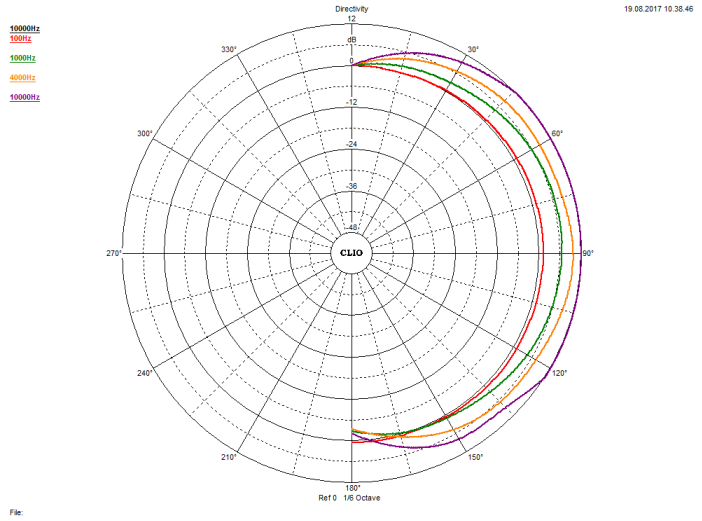
Wasserfall



Impulsantwort



Sprungantwort



Polardiagramm