



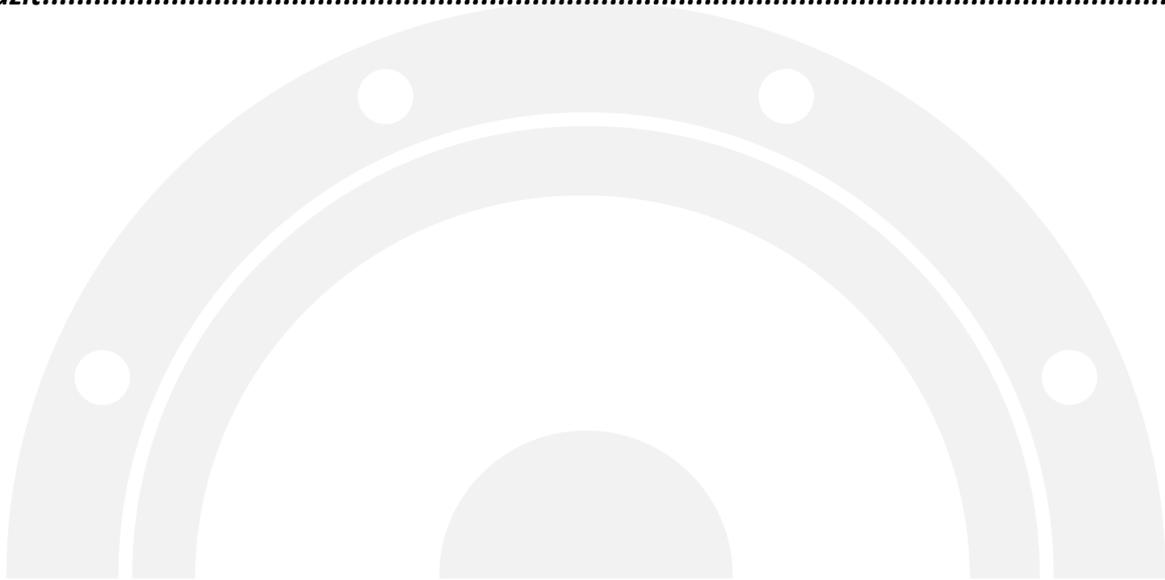
Lautsprecherchassis einspielen?

©Copyright 2021 – Urheberrechtshinweis

Alle Inhalte dieses Dokuments, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei Oliver Eser. Bitte Fragen Sie uns, falls Sie die Inhalte dieses Dokuments verwenden möchten.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
Welches Messsystem wurde genutzt?	2
Wie wurde gemessen?	2
Ergebnisse	3
Simulation	5
Fazit	9



D. A. U.

Vorwort

Schaut man sich in den Foren und Facebookgruppen um, bekommt man immer wieder den Tipp, Lautsprecherchassis einzuspielen bzw. einzubrennen, also einige Stunden mit hoher Auslenkung laufen zu lassen, um verlässliche TSP zu bekommen. Wir haben in unserer kleinen Gruppe jedoch schon vor einiger Zeit festgestellt, dass dies ziemlich unnötig ist, denn die Parameter stehen alle in direkter Verbindung zueinander und ändern sich wenn dann in sich konsistent.

Ein kürzlich erschienenenes Video zu diesem Thema hat etwas seltsame Ergebnisse zu Tage gebracht. Bei näherer Betrachtung sind einige Fehler bei der Durchführung deutlich geworden. Aufgrund dieser Fehler kam man in diesem Video zu dem Schluss, dass ein Einbrennen nötig und wichtig sei. Da wir es aber genauer wissen wollen, habe ich mich dazu entschlossen, mit 4 identischen und neuen Chassis, welche ich kürzlich gekauft und noch nicht ausgepackt hatte, einen eigenen Versuch zu starten.

Welches Messsystem wurde genutzt?

Als Messsystem kam DATS zum Einsatz. Gemessen wurde mit Zusatzmasse (17 Gramm). Wer etwas mehr zum Thema TSP ermitteln und Gehäusesimulationen erfahren möchte, findet in diesem Artikel eine schöne Anleitung:

<https://www.der-akustische-untergrund.de/tipps-n-tricks/frequenzgang-richtig-interpretieren/>

Wie wurde gemessen?

Gemessen wurde jedes Chassis insgesamt fünf mal.

Neu (Neu):

Das Chassis wurde aus der Verpackung genommen und sofort gemessen

Kurz gewalkt (W):

Die Membran wurde mit den Fingern 10 Mal in jede Richtung bis an das mechanische Limit gehoben und eingedrückt.

Eingespielt (BI):

Die Chassis wurden 20 Stunden mit 40 Hz Sinus und hoher Amplitude eingespielt.

Nach 24 Stunden (BI-24h):

Alle Chassis wurden 24 nach dem Einspielen nochmals gemessen.

Nach 10 Tagen (BI-10T):

10 Tage nach der letzten Messung, wurden alle Chassis nochmals gemessen.

Ergebnisse

Chassis #1	Neu	W	BI	BI-24h	BI-10T
R_e	11,1	11,14	11,09	11,02	10,93
F_s	44,14	42,76	42,49	43,81	45,02
Q_{ts}	0,6197	0,6033	0,6008	0,6151	0,6279
Q_{es}	0,7435	0,7267	0,7212	0,7360	0,7514
Q_{ms}	3,721	3,553	3,599	3,747	3,821
L_e	0,5952	0,5950	0,5978	0,5958	0,5924
M_{ms}	16,88	17,25	16,84	17,03	16,09
V_{as}	17,91	18,68	19,37	18,03	18,07

Chassis #2	Neu	W	BI	BI-24h	BI-10T
R_e	10,97	11,02	11	10,89	10,82
F_s	45,05	42,73	42,6	44,75	45,05
Q_{ts}	0,6488	0,6160	0,6276	0,6527	0,6514
Q_{es}	0,7826	0,7474	0,7561	0,7834	0,7822
Q_{ms}	3,795	3,503	3,694	3,913	3,895
L_e	0,5926	0,5933	0,5951	0,5930	0,5904
M_{ms}	16,59	19,03	17,37	16,47	18,22
V_{as}	17,5	16,95	18,69	17,86	15,93

Chassis #3	Neu	W	BI	BI-24h	BI-10T
R_e	10,59	10,87	10,88	10,82	10,72
F_s	43,67	41,18	41,38	42,63	43,81
Q_{ts}	0,7680	0,7419	0,7657	0,7854	0,8037
Q_{es}	0,9367	0,9130	0,9358	0,9578	0,9797
Q_{ms}	4,263	3,960	4,213	4,363	4,474
L_e	0,6285	0,6297	0,6325	0,6312	0,6278
M_{ms}	17,62	19,82	18,77	17,47	17,4
V_{as}	17,53	17,53	18,33	18,56	17,64

Chassis #4	Neu	W	BI	BI-24h	BI-10T
R_e	10,99	10,99	10,99	10,96	10,87
F_s	41,62	40,44	41,15	42,06	42,76
Q_{ts}	0,6117	0,5928	0,6070	0,6208	0,6263
Q_{es}	0,7302	0,7086	0,7237	0,7389	0,7455
Q_{ms}	3,768	3,625	3,765	3,883	3,919
L_e	0,5843	0,5850	0,5888	0,5869	0,5839
M_{ms}	18,33	19,73	16,7	17,32	16,87
V_{as}	18,55	18,25	20,83	19,23	19,1

Die für Gehäusesimulationen besonders wichtigen Werte habe ich farblich hervorgehoben. Wie man schön erkennen kann, ändern sich die TSP durchaus in den einzelnen Schritten ein wenig. Das ist auch nicht weiter verwunderlich, denn TSP sind Kleinsignalparameter und daher relativ empfindlich gegenüber äußeren Einflüssen. Schon die Schwankung der Raumtemperatur von knapp 3°C (25,4°C bei den ersten Messungen, 22,8°C bei der Letzten) verursacht leichte Abweichungen.

Ziel des Einspielens ist es meist, die Gesamtgüte (Q_{ts}) etwas nach unten zu bringen. Tatsächlich ist Q_{ts} bei jedem Chassis nach dem Einspielen (BI) niedriger als in neuem Zustand. Auffällig ist jedoch, dass Q_{ts} durch das kurze, mechanische Walken nochmal niedriger liegt als nach dem Einspielen. Außerdem steigt die Güte bei jedem Chassis wieder, sobald es eine Weile nicht mehr in Betrieb war. 10 Tage nach dem Einspielen und bei knapp 3°C kühleren Temperaturen ist Q_{ts} sogar durchgehend höher als im Neuzustand.

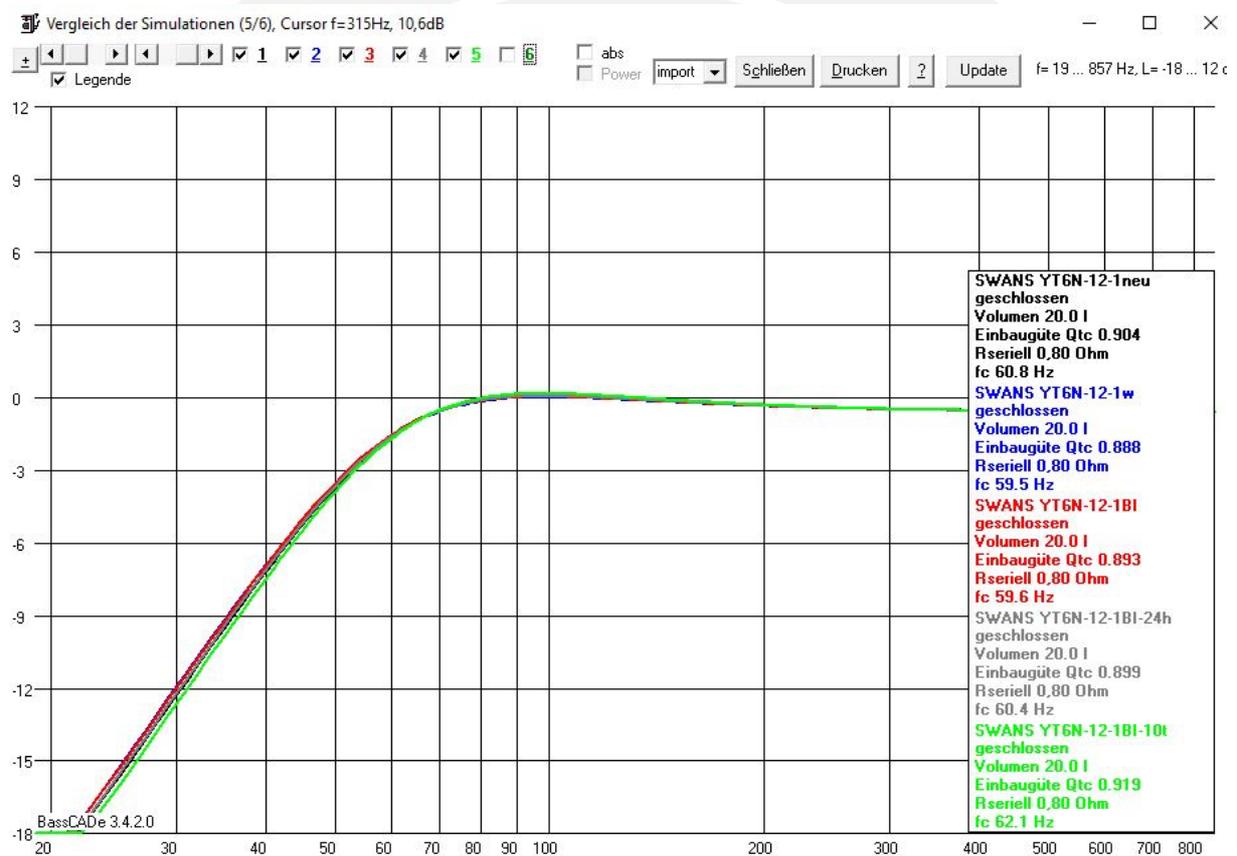
Allein diese Ergebnisse lassen kaum noch einen Zweifel daran, dass man sich das umständliche Einbrennen sparen kann.

Simulation

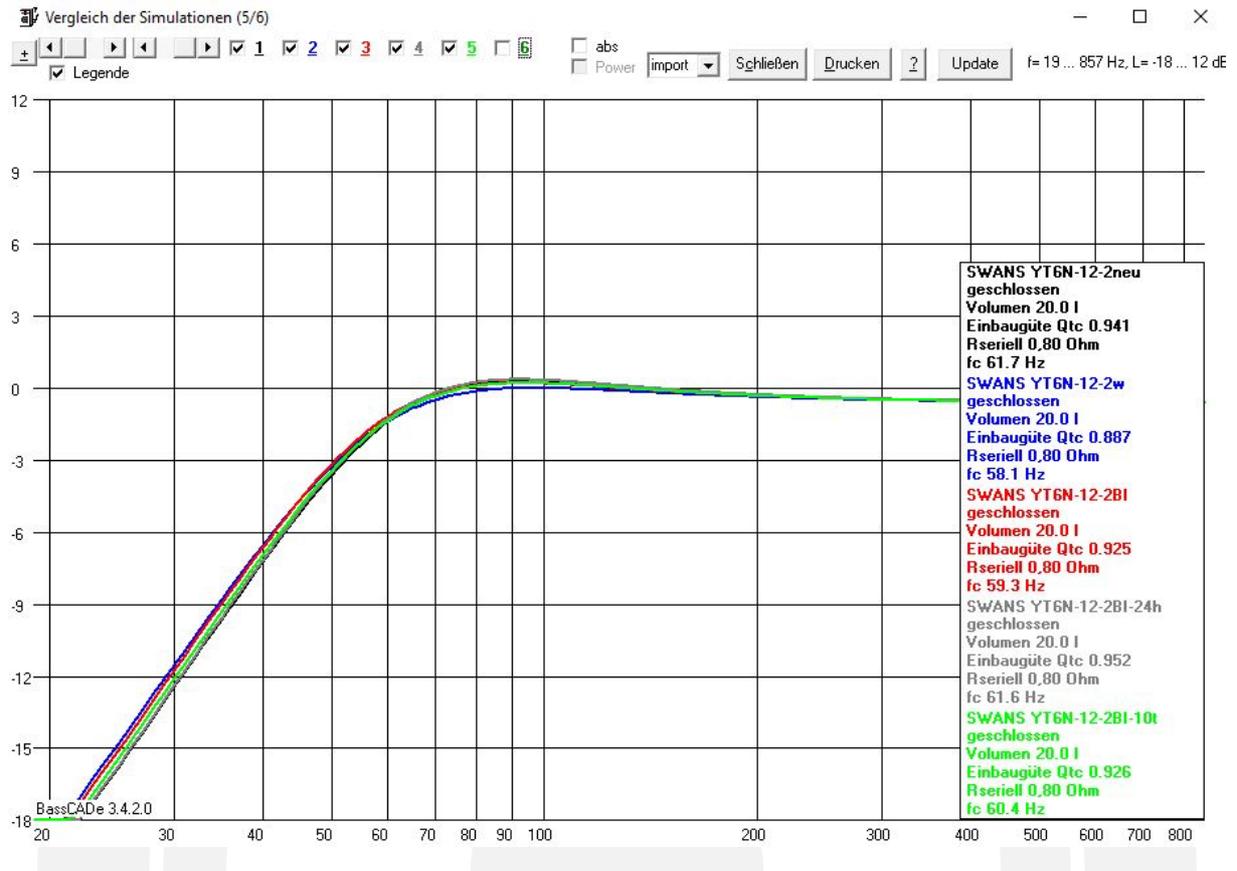
Doch wir wollen uns natürlich auch ansehen, wie die Simulationen zu den einzelnen Messungen aussehen. Gibt es dort vielleicht doch größere Unterschiede?

Dazu simulieren wir jeweils in einem 20 Liter großen, geschlossenen Gehäuse und mit einem Vorwiderstand von 0,8 Ohm. Dies ist für ein Chassis mit solchen TSPs praxisgerecht. Man könnte auch ein Bassreflex-Gehäuse simulieren, jedoch sind Chassis mit einer Gesamtgüte deutlich über 0,5 wie in diesem Fall dafür nicht geeignet und würden nur irreführende Ergebnisse liefern.

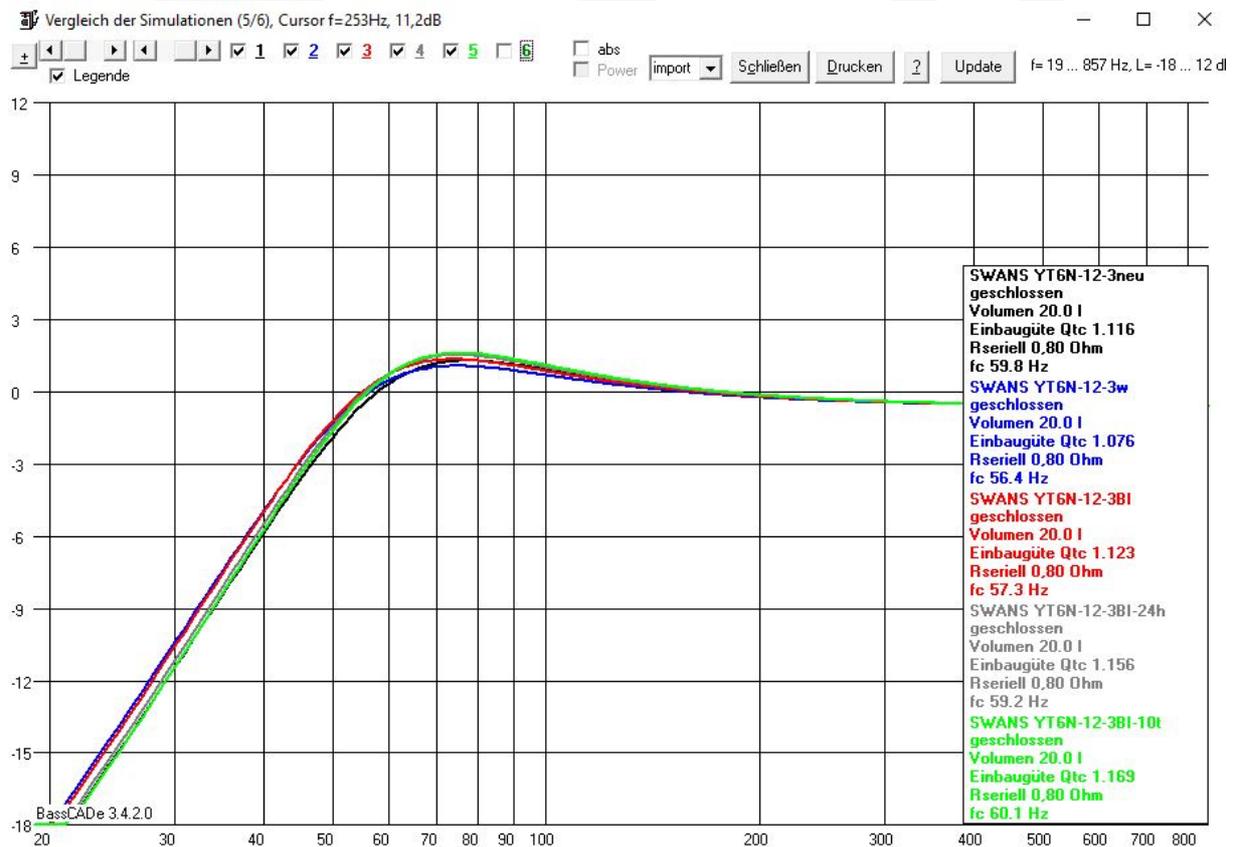
Chassis #1:



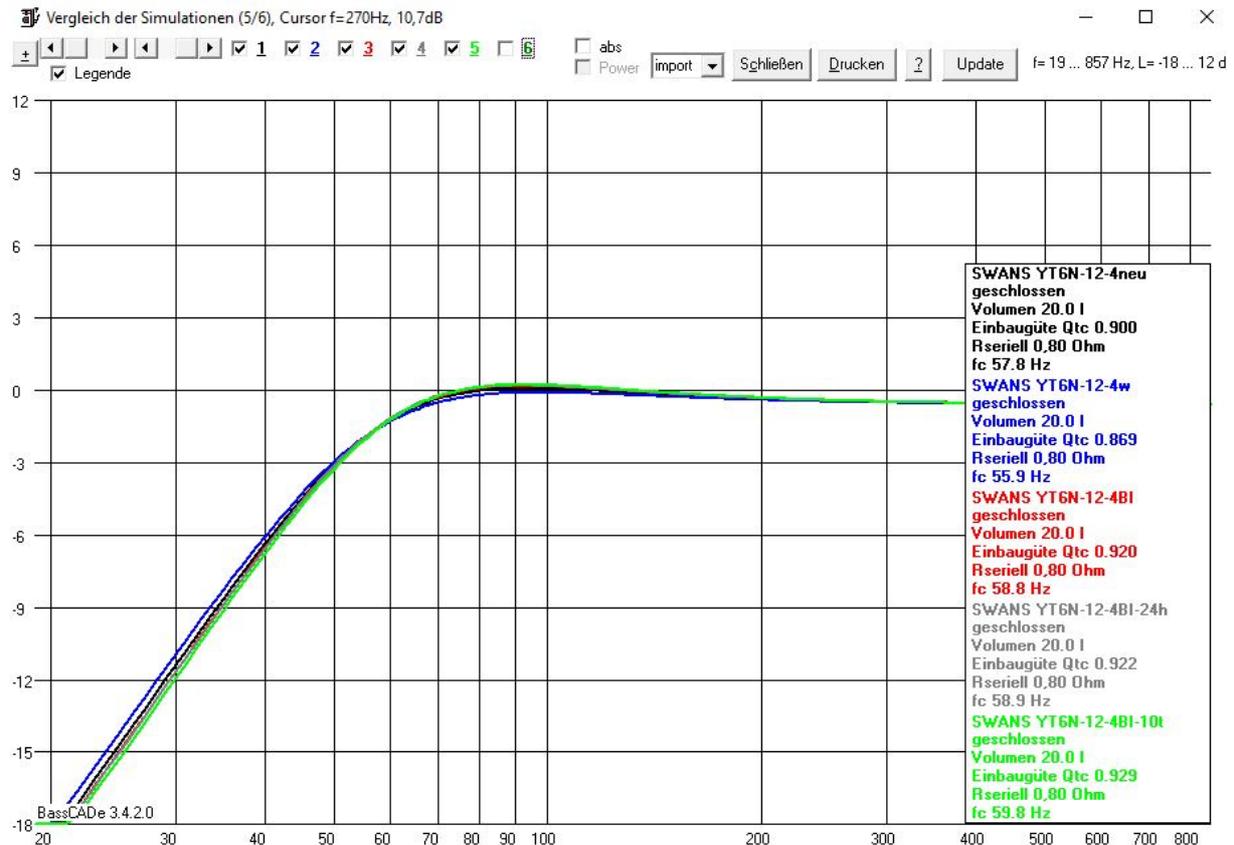
Chassis #2:



Chassis #3:



Chassis #4:

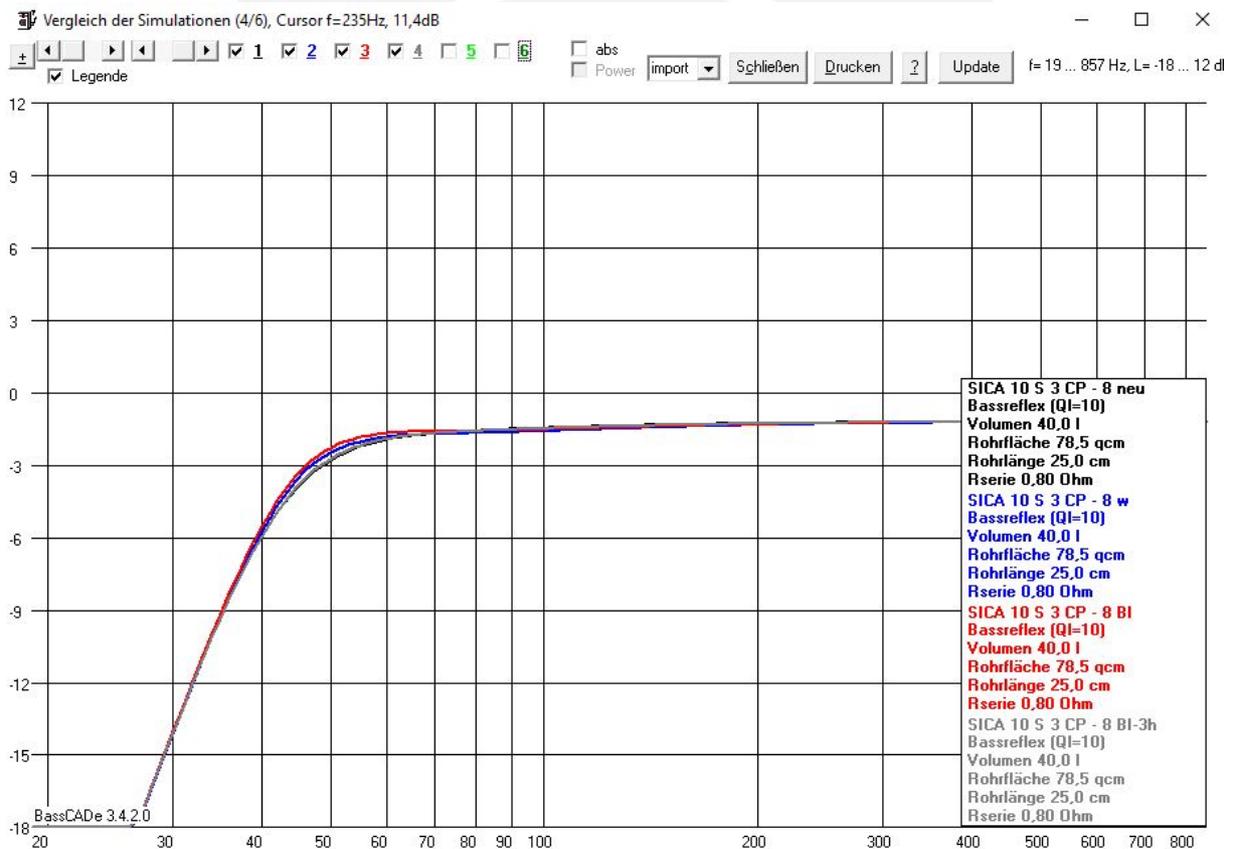


Auch hier zeigt sich eindeutig, dass ein Einbrennen bzw. Einspielen absolut überflüssig ist. Die 5 Simulationen jedes Chassis sind nahezu deckungsgleich und zeigen trotz der recht hohen Auflösung (die horizontalen Linien sind im Abstand von 3dB) keine wirklichen Abweichungen.

Wer genau hingesehen hat, hat sicherlich bemerkt, dass Chassis #3 ein wenig aus der Reihe tanzt. Da auch mein Freund Rouven schon einige dieser Chassis gemessen hat und sich seine Ergebnisse mit denen von #1, #2 und #4 decken, ist #3 wohl ein kleiner Ausrutscher. Deshalb habe ich mir entsprechend Ersatz bestellt, der sich exakt so misst und simuliert wie die drei Guten.

Nun könnte man natürlich noch argumentieren, dass das hier herangezogene Beispiel, ein 6" TMT von Swans, ein typisches, weich aufgehängtes HiFi-Chassis ist und daher keine besonders großen Veränderungen erkennbar waren. Deshalb habe ich das Experiment auch noch an einem 10" PA TMT mit recht steifer Aufhängung von Sica durchgeführt.

Sica 10"	Neu	W	BI	BI-3h
Re	5,51	5,51	5,54	5,51
F _s	42,53	40,48	40,44	42,09
Q _{ts}	0,3337	0,3159	0,3197	0,3308
Q _{es}	0,3516	0,3335	0,3373	0,3490
Q _{ms}	6,548	6,004	6,145	6,349
L _e	0,7757	0,7751	0,7766	0,7780
M _{ms}	54,04	56,46	57,81	54,18
V _{as}	49,79	52,61	51,46	50,7



Die Ergebnisse sprechen exakt die gleiche Sprache wie bei den anderen Chassis. Durch das Walken wird Q_{ts} ein Stück gesenkt - mehr als durch das lange Einspielen. Schon nach 3 Stunden sind die TSP aber wieder deutlich näher an den Werten von frisch aus dem Karton als an denen vom Walken oder Einspielen. Daher habe ich mir das längere Abwarten für eine weitere Messung gespart.

Dieses Mal habe ich auch Bassreflex simuliert, weil der Sica dafür sehr gut geeignet ist. Auch hier gibt es nahezu keine Unterschiede.

Fazit

Wie die Messungen und Simulationen eindeutig zeigen, gibt es keinen Grund, Chassis stundenlang einzuspielen. Die leichten Unterschiede bei den Messungen ändern an der Auslegung des Gehäuses nichts und mit der Zeit wandern die TSP wieder in den Ausgangszustand zurück.

Auch, dass Lautsprecher ihren klanglichen Charakter erst nach einem Einspielen entfalten können, dürfte damit widerlegt sein.



D. A. U.