

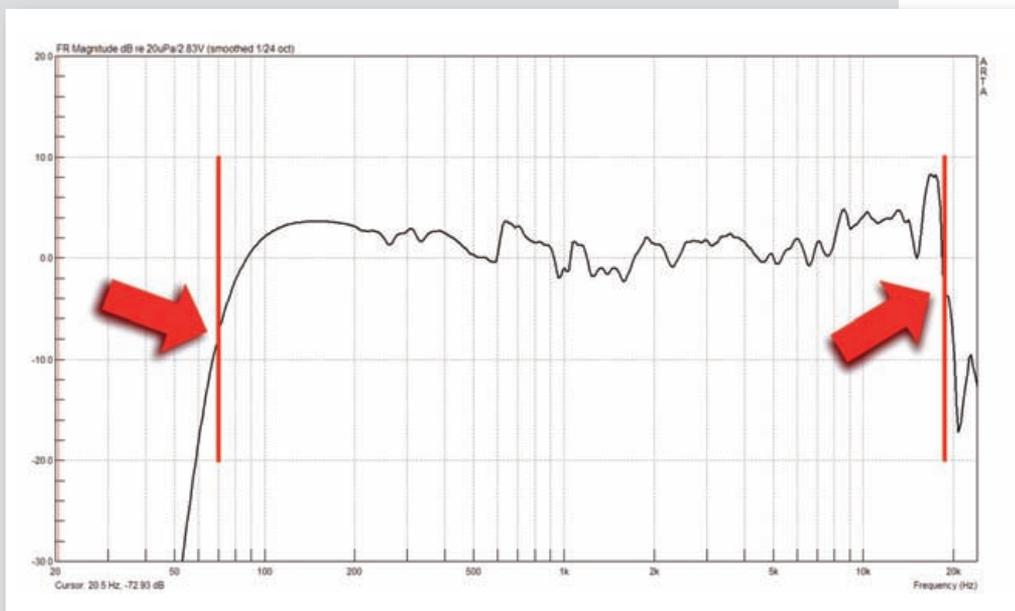
# MESSWERTE

## von Lautsprechern

### Überprüfung von Datenblattangaben, Teil 1

Von Fabian Reimann

Der Vergleich von Datenblattwerten ist häufig eine nervenraubende Angelegenheit. Vor allem – aber nicht nur – bei Produkten der unter(st)en Preiskategorie sucht man häufig vergebens nach technisch nachvollziehbaren und vergleichbaren Angaben. Das erschwert auch die Testpraxis in der Redaktion. Uns geht es nicht darum, derartige Produkte und die dazugehörige Vermarktung mit eventuell etwas großzügig und gleichzeitig werbewirksam gestalteten Datenblättern generell zu verteufeln. Wir möchten an dieser Stelle lediglich zeigen, warum die Datenblattangaben und die von uns ermittelten Werte abweichen können, was in der Testpraxis immer wieder vorkommt und ab und zu in hitzigen Diskussionen zwischen Redaktion und Hersteller/Vertrieb gipfelt.



**Abb.1:** Lautsprecherfrequenzgang mit Markierungen an den -6 dB-Punkten (Messungen im reflexionsarmen Raum TU Berlin, Messmikrofon MTG MK-201, Messabstand 4 m, normiert auf 1 m)

Genug der Vorrrede – hier geht es um die Praxis. Im Datenblatt einer aktiven 10-Zoll/1-Zoll-Box italienischer Herkunft aus der 1.000-Euro-Preisklasse, die wir uns über den Fachhandel zu Testzwecken besorgt haben, finden sich folgende Angaben:

**1.) „Frequency Response: 50 Hz - 20 kHz“**

Unsere Messungen führen zu folgenden Werten:

„70 Hz - 18,6 kHz (-6 dB)“

Zu dieser Abweichung kommt es dadurch, dass wir bei diesem Messwert den maximalen Abfall des Pegels im Frequenzgang mit angeben, nämlich -6 dB (Abb. 1). Im Herstellerdatenblatt fehlt eine derartige Angabe, somit bleibt die Bezugsgröße der Herstellerdaten im Dunkeln. Die Empfehlung

nach DIN EN 60268-5 lautet, den Übertragungsbereich an den -10-dB-Punkten anzugeben. Unser Vorschlag: Eine Orientierung an der DIN-Norm oder zumindest eine Spezifizierung der Angaben würde mehr Transparenz bringen.

Weiter geht es mit:

## 2.) „max. SPL. 129 dB“

Auch hier kommen wir zu einem anderen Ergebnis. Demnach ist die Box bei Vollaussteuerung im Bereich 100 Hz bis 1 kHz zu einem Maximalpegel von etwa 120 dB (SPL) fähig. Im Bereich über 1 kHz lässt sich der Pegel zwar etwas weiter erhöhen, die vom Hersteller genannten 129 dB sind jedoch nur im Bereich zwischen 2,5 bis 4 kHz nachvollziehbar. Für all diese Angaben wird jeweils ein Wert von maximal 10 Prozent THD („total harmonic distortions“: Gesamtheit der harmonischen, nichtlinearen Verzerrungen) zu Grunde gelegt. Diese Klirranteile sind die harmonischen Oberwellen des wiedergegebenen Signals, die im Ursprungssignal nicht enthalten sind – je höher ihr Anteil, desto stärker die Verzerrung. Idealerweise sollten natürlich gar keine Verzerrungen auftreten, in der Praxis ist das mit Lautsprechern aber unvermeidbar. Die Grenze von 10 Prozent hat sich auch unter dem Gesichtspunkt der Hörbarkeit dieser Verzerrungen seit langem etabliert.

Nun zur Herstellerangabe – hier fehlen nicht nur Informationen darüber, ob die genannte Grenze von 10 Prozent THD eine Rolle spielt, sondern auch eine Erläuterung zum Frequenzbereich, in dem dieser Pegel möglich sein soll. Ebenso wenig wird auf das Messsignal eingegangen, mit dem dieser Pegel erreichbar ist. Gerne wird hier mit Rauschsignalen gearbeitet, die mit hohen Crest-Faktoren von beispielsweise 12 dB eine „Peak“-Angabe erlauben, die sich schwer reproduzieren lässt.

Letztendlich bewegt man sich auch bei dieser Angabe im Bereich der Spekulationen, da erläuternde

Angaben im Datenblatt fehlen. Mehr noch: Es lässt sich aus den Herstellerangaben nicht ableiten, dass zwischen 100 Hz und 1 kHz lediglich 120 dB (SPL) möglich sind. Generell sind derartige Einzahlwerte eher ungeeignet, das über den gesamten Frequenzbereich stark unterschiedliche Ver-

halten eines Lautsprechers zu beschreiben. Das wird deutlich, wenn man sich derartige Messungen einmal genauer ansieht.

Abb. 2 und 3 zeigen jeweils die Grundwelle (der bekannte Frequenzgang) sowie die resultierenden, nichtlinearen Verzerrungen

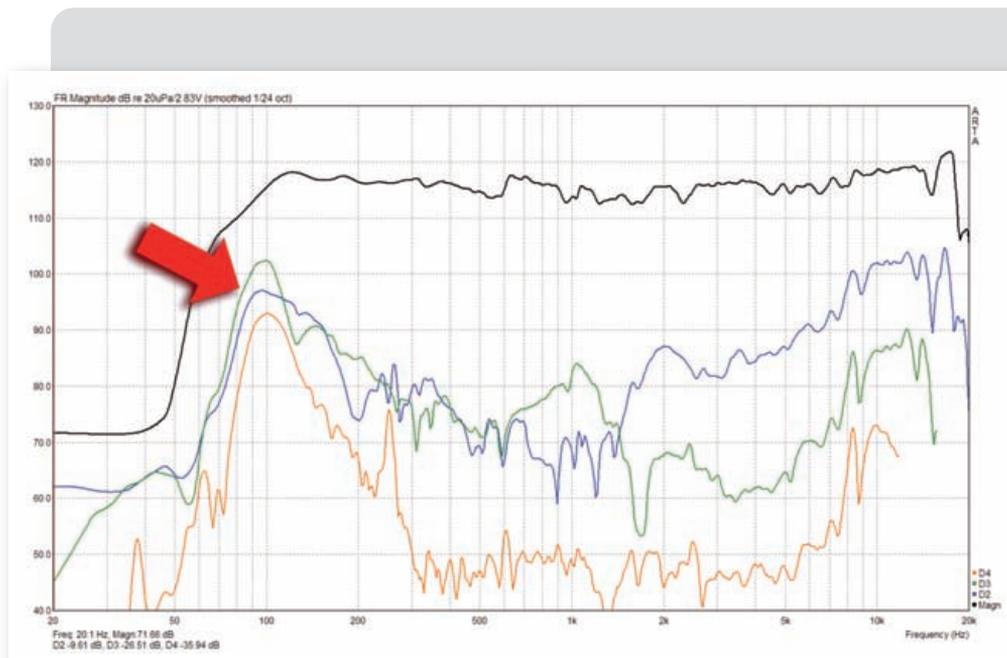


Abb.2: Klirrmessung bei ca. 115 dB (SPL); Messmikrofon MTG MK-301, sonstige Messbedingungen siehe Abb. 1

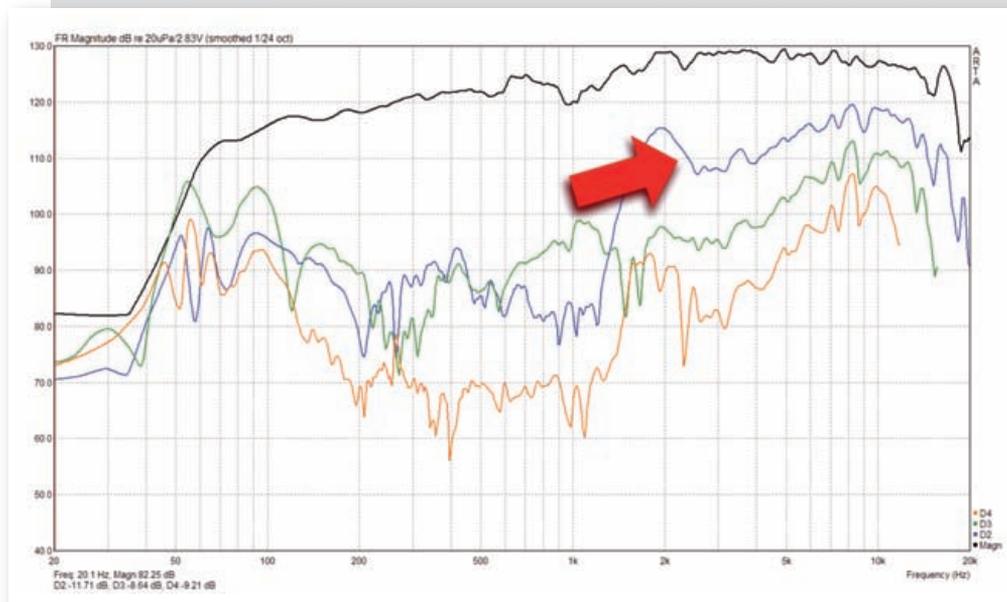


Abb.3: Klirrmessung bei ca. 130 dB (SPL); Messmikrofon MTG MK-301, sonstige Messbedingungen siehe Abb. 1

bei unterschiedlichen Pegeln. In Abb. 2 zeigt der Pfeil auf die Klirrantteile im Bassbereich, die bei 100 Hz recht hohe Werte erreichen und zu hörbaren Verfälschungen des Audiosignals führen. Bildhaft gesprochen wäre hier ein „angestregter“ bzw. unangenehm „rauer“ Klang die Folge. In Abb. 3 zeigt der Pfeil auf den Bereich zwischen 2 bis 4 kHz. Hier sind die nichtlinearen Verzerrungen zwar ebenfalls recht hoch, erreichen in Summe aber nur etwa 10 Prozent in Relation zur Grundwelle, die bei 129 dB liegt. Insofern kann die Herstellerangabe an dieser Stelle mit Einschränkungen nachvollzogen werden – helfen würde ein klarer Bezug, in welchem Frequenzbereich dieser Wert erreicht wird. Ebenfalls weit verbreitet ist auch die rein rechnerische Angabe des Maximalpegels, bei welcher der Wirkungsgrad des Lautsprechers bei 1 W Eingangsleistung mit der höchstzulässigen, elektrischen Belastbarkeit multipliziert wird. Hat ein Lautsprecher beispielsweise einen gemittelten Wirkungsgrad von 95 dB/ 1 W/ 1 m und wird mit 1.000 Watt Eingangsleistung beaufschlagt, sollte theoretisch ein Schalldruckanstieg von +30 dB erfolgen. Dabei handelt es sich jedoch um einen theoretischen Wert, der aufgrund des großen Membranhubs des Tieftonlautsprechers oder des Verzerrungsverhaltens des Hochtonkompressionstreibers nicht erreicht werden kann. In jedem Fall wird mit der rein rechnerischen Angabe aber ein Datenblattwert erzeugt, der deutlich günstiger als ein tatsächlich gemessener Wert ausfällt. Fehlt dann noch der Hinweis auf sein Zustandekommen, so ist die Vergleichbarkeit nicht mehr gegeben.

Eine weitere Angabe im Herstellerdatenblatt bezieht sich auf:

**3.) „horizontal coverage: 90°; vertical coverage 70°“**

Hier kommen unsere Messungen zu einer sehr guten Übereinstimmung. In der horizontalen Ebene

## Normen und Empfehlungen

Wollte ein Hersteller wirklich alle Empfehlungen nach DIN für die Gestaltung des Datenblatts anwenden, käme er mit zwei DIN-A4-Seiten nicht aus. Trotzdem lohnt sich ein Blick in die Norm auch für den „normalen“ Anwender, der seine Kenntnisse vertiefen möchte. Die wichtigsten Regelwerke mit Bezug auf Lautsprecher sind derzeit:

- DIN EN 60268-5:2003: „Elektroakustische Geräte, Teil 5: Lautsprecher“
- Audio Engineering Society (2003): „AES Recommended Practice Specification of Loudspeaker Components Used In Professional Audio And Sound Reinforcement“

messen wir einen Öffnungswinkel von 88 Grad. In der vertikalen Ebene werden im Mittel 72 Grad gemessen. Diese Angaben beziehen sich immer auf einen Pegelabfall von -6 dB gegenüber der Messung auf der 0-Grad-Achse. Da die Werte hier fast übereinstimmen, liegt die Vermutung nahe, dass der Hersteller nach identischen Kriterien gemessen hat. Allerdings wurde auch bei diesem Wert abermals die Bezugsgröße nicht angegeben.

### Ausblick

Hand aufs Herz – in der Hoffnung, durch technische Superlative Kunden zu „überzeugen“, werden nicht nur Motorräder oder Autos mit vom Verbraucher schwerlich nachvollziehbaren Daten ausstaffiert. Wirft man einen Blick zurück in die letzten tools-Ausgaben, finden sich bei Bewertungen von Lautsprechertests häufig Aussagen wie: „Maximalpegelangabe nicht nachvollziehbar“. Am hier vorgestellten Beispiel wird deutlich, warum sich Unterschiede bei der Ermittlung technischer Daten ergeben können.

Der professionelle Anwender weiß um den Aussagegehalt mancher Datenblätter, relativiert den Inhalt und wägt Sound, Handling, Praxiserfahrung anderer Anwender und Verbreitung eines Lautsprechers mit seinem Anforderungsprofil ab. Stimmt dann noch das Preis-/Leistungsverhältnis, steht dem Erwerb einer oder mehrerer Einheiten nichts im Wege. Was

die Box auf dem Papier leistet, ist dabei eher nebensächlich. Diese Herangehensweise hat den größten Praxisnutzen und sollte beim Kauf einer wie auch immer gearbeteten Beschallungsanlage im Vordergrund stehen.

Hilfreich wäre zudem mehr Transparenz auf Basis einer verbindlichen Richtlinie, an die sich Hersteller und auch Tester bei der Ermittlung und Angabe von technischen Daten halten. Das würde Entscheidungsklarheit für den Anwender bringen, denn objektive Daten können sehr wohl eine Entscheidungshilfe sein – solange sie nachvollziehbar und transparent gestaltet werden, was meist dann nicht gewährleistet ist, wenn ihre Funktion den Zielen des Marketings untergeordnet wird.

Der zweite Teil unserer Praxisreihe widmet sich den Leistungsangaben von separaten Endstufen oder in Aktivboxen integrierten Modulen, ganz nach dem Motto: Was kommt von den werbewirksam versprochenen 145 kW des aktuellen zweirädrigen Supersportlers eigentlich tatsächlich am Hinterrad an? ■

**Noch Fragen?**  
[redaktion@tools4music.de](mailto:redaktion@tools4music.de)

