

W. BART

Die GRUNDIG Zweiweg-Boxenfamilie

Dieser Bericht soll einen zusammenfassenden Überblick über das derzeitige GRUNDIG Zweiweg Boxenprogramm geben, wobei auch eingehend auf die technischen Daten und Besonderheiten der einzelnen Typen eingegangen wird. Das Programm ist sehr weit gefächert und reicht von der extrem kleinen Box 203 M bis hinauf zu den rundumstrahlenden Audiorama 4000 a und 7000 b. Aber die beiden letztgenannten Boxen sollen wegen ihrer Rundstrahlcharakteristik genauso wie die Kugelstrahler 300 a und 700 a hierbei ausgeklammert und Thema eines späteren Berichtes werden.

Fangen wir also bei der kleinsten, der Box 203 M, an. Als diese Box 1966 erstmals unter der Bezeichnung Box 3 — 15 Watt vorgestellt wurde, konnte man echt von einer kleinen Sensation sprechen, erstens wegen der Kleinheit und trotzdem hohen Belastbarkeit und zweitens wegen des sehr günstigen Preises. (Abmessungen: 33 x 23 x 7; Preis DM 99,—). In dieser langen Laufzeit ist die Box mehrfach überarbeitet und verbessert worden, bis sie sich zur heutigen Box 203 M entwickelt hatte. Letztendlich sind nur der konstruktive Aufbau und die Abmessungen erhalten geblieben und, so erstaunlich es klingen mag, der Preis (**Bild 1**).

Die Bestückung der Box besteht aus einem Tieftonlautsprecher von 130 mm \varnothing und einer Hochtonkalotte mit 16 mm Schwingspulendurchmesser die beide für diese Box speziell entwickelt wurden (**Bild 2**).

Der Tieftonlautsprecher hat eine Gummischwingrinne, die als extrem weiche Randaufhängung für eine tiefe Eigenresonanz des Systems sorgt und durch einen hochgezogenen Außenrand gleichzeitig die Abdichtung des Lautsprechers gegen die Schallwand übernimmt. Der Schwingspulendurchmesser beträgt 25 mm und ist damit für die angegebene Nennbelastbarkeit von 15 W gut dimensioniert.

Da die Box in Hintermontage aufgebaut ist, d. h. die Lautsprecher werden auf die Innenseite der Schallwand montiert, mußte besonderes Augenmerk auf den Schallwandausschnitt des Hochtonlautsprechers gelegt werden, und es hat vieler Versuche bedurft, bis diese optimale Form des Ausschnittes gefunden wurde (**Bild 3**).

Im Bild sieht man die Schallwand der Box ohne Stoffbespannung, auf dem man die Form des Hochton-

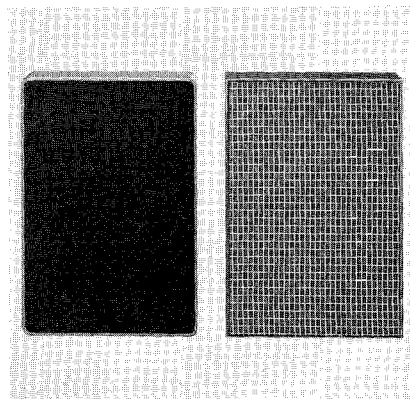


Bild 1 Box 203

Box 3

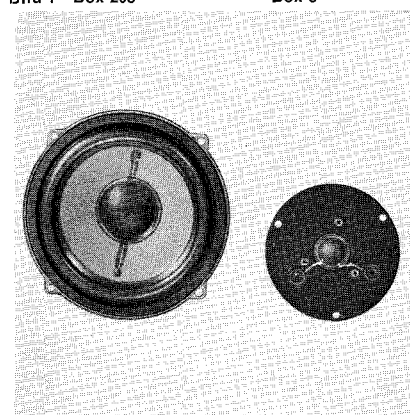


Bild 2

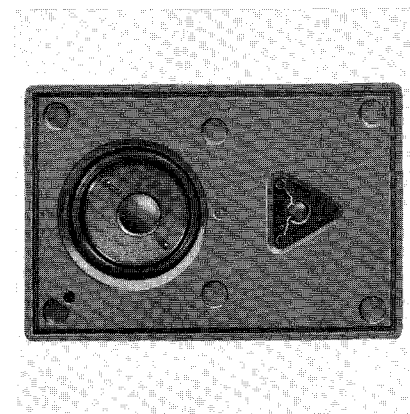


Bild 3

ausschnittes deutlich erkennen kann.

Die beiden Lautsprecher sind über eine Frequenzweiche mit einer Übernahmesteilheit von 12 dB/Okt. zusammengeschaltet (**Bild 4**).

Da der relativ kleine Tieftonlautsprecher recht wenig Bündelungseffekt aufweist, stellte sich die optimale Übernahmefrequenz der Kombination bei 3000 Hz ein.

Das Ergebnis dieser Entwicklung zeigt das nächste Bild: den Schalldruckverlauf und die nichtlinearen Verzerrungen K_2 und K_3 , aufgenommen im reflexionsarmen Meßraum (**Bild 5**).

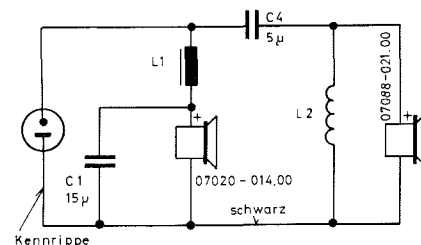


Bild 4

Hier muß nun einiges zu den Meßmethoden gesagt werden, da sie nur z. T. der Norm für Hi-Fi-Lautsprecher, DIN 45 500, Blatt 7 entsprechen.

1. Die Messungen gemäß der o. g. Norm sollen im freien Schallfeldhalbraum durchgeführt werden. Bei den gezeigten Kurven handelt es sich aber um Schalldruckverläufe, die im reflexionsarmen Meßraum aufgenommen wurden. Wegen der endlichen Größe des Meßraumes stimmen die Werte erst ab ca. 125 Hz mit den im freien Schallfeldhalbraum ermittelten überein, da auch nicht als Halbraum sondern als Ganzraum gemessen wurde. Nach unseren Untersuchungen beträgt der Abfall der Kurven gegenüber der normgerechten Messung bei 50 Hz etwa 10 dB.

2. Weiterhin sollen die Messungen zur Ermittlung des Übertragungsbereiches mit Terzbandauschen durchgeführt werden, was eine Linearisierung und Eliminierung von kleinen Einbrüchen und Spitzen im Kurvenverlauf bewirken soll. Die gezeigten Frequenzgangmessungen wurden jedoch mit gleitenden Sinstönen aufgenommen.

3. Die Messung der Klirrfaktoren wurde mit jeweils 20 dB höherer Empfindlichkeit durchgeführt, so daß ein Abstand zur Grundkurve von 20 dB einem Klirrfaktor von 1 % entspricht.

Die zweite Box in dieser Reihe ist die Box 206 a (**Bild 6**).

Im Gegensatz zur Box 203 M hat sie ein Holzgehäuse und eine etwas andere Bestückung. Der Tieftonlautsprecher ist fast dem der kleineren Box identisch, mußte aber, um einen sauberen Anschluß an die Hochtonkalotte zu gewährleisten, mit einem stärkeren Magnet ausgestattet werden. Als Hochtonlautsprecher findet eine Kalotte mit 25 mm Schwingspulendurchmesser Verwendung. Beide Lautsprecher sind wiederum über ein 12 dB/Okt.-Netzwerk, ähnlich dem der Box 203 M, jedoch mit anderer Dimensionierung, zusammengeschaltet (**Bild 7**).

Diese Box, mit den Abmessungen von 28 x 17 x 19 cm als Bookshelf-Box gedacht, war von Anfang an ein Bestseller in unserem Programm und hat, speziell wenn sie bündig mit Büchern o. ä. im Regal untergebracht ist, sehr ausgeglichene Wiedergabeeigenschaften.

Eine recht interessante Aufgabe stellte sich mit der Entwicklung der Box 210 a, die als kugelförmige Box dazu bestimmt zu sein schien, nur einem Lautsprecher Platz zu gewähren (**Bild 8**).

Andererseits sollte sie aber eine Nennbelastbarkeit von 15 W erhalten und die Hi-Fi-Bedingungen nach DIN 45 500, Blatt 7 erfüllen, was selbst bei Einsatz eines Hochtonkegels mit nur einem Lautsprecher nicht zu erreichen war. Diese Aufgabe konnte durch Verwendung des Tieftonlautsprechers aus der Box 206 a gelöst werden, dem in einer Brücke ein Hochtonkalottenlautsprecher mit 16 mm Schwingspulen \varnothing vorgesetzt wurde. Dieser Lautsprecher ist aus dem Kalottenlautsprecher der Box 203 M abgeleitet (siehe **Bild 9**).

Das Bild zeigt deutlich diese Anordnung bei abgenommenem Ziergitter. Durch die kleinere, den Hochtonlautsprecher umgebende Fläche mußte die Frequenzweiche etwas spezifiziert werden, was dadurch gelang, daß der Tieftonlautsprecher nur eine Übernahmesteilheit von 6 dB/Okt. erhielt, wie das folgende Weichenschaltbild veranschaulicht.

Die folgenden Kurven zeigen den Frequenzverlauf der Box unter verschiedenen Winkeln (siehe **Bild 10 und 11**).

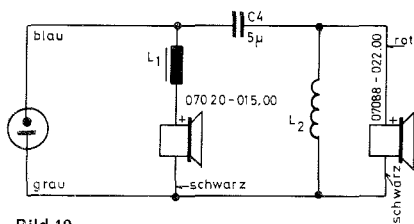


Bild 10

Neben den vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten für Hi-Fi-Anlagen in modern gestalteten Wohnräumen scheint diese Box durch ihre universellen Aufstellungs- und Anbringungsmöglichkeiten für die Übertragung der hinteren Kanäle bei Quadrofonie-Anlagen geeignet. Gerade die steigende Zahl dieser Art von Übertragungsanlagen gibt der Box mit ihren Möglichkeiten der Aufstellung z. B. in Regalen, sowie der bequemen Wandmontage, wobei sie auf dem Sockel voll schwenkbar ist, als auch der Dekenaufhängung eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten, zumal die notwendigen Montageteile beipackt sind.

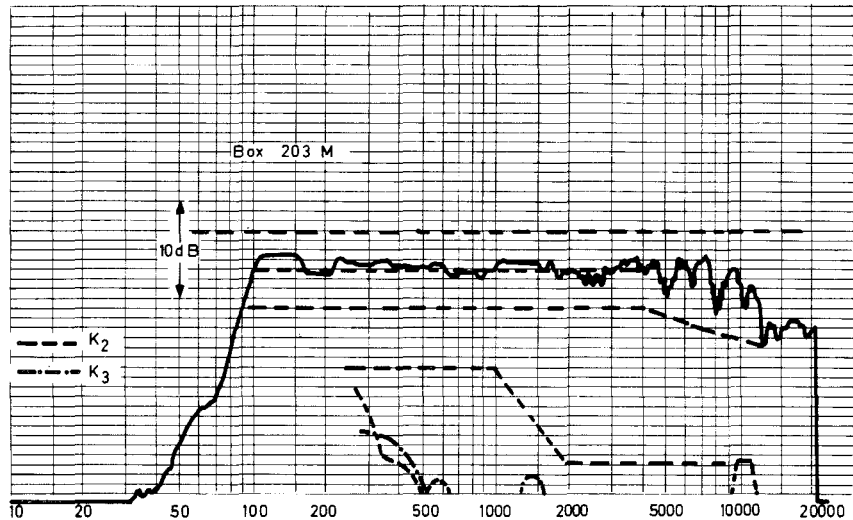


Bild 5

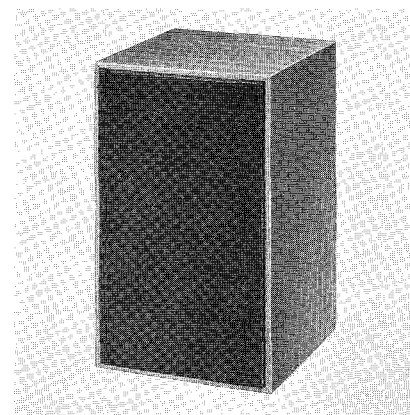


Bild 6

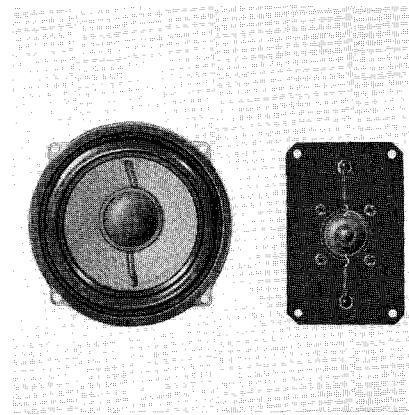


Bild 7 Lautsprecher für Box 206 a

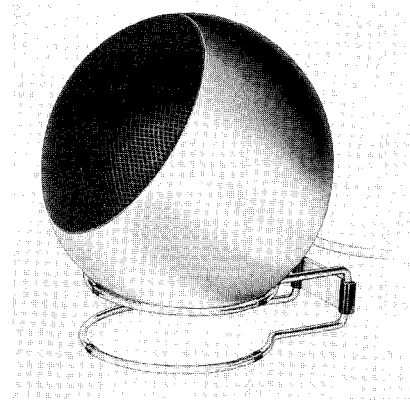


Bild 8

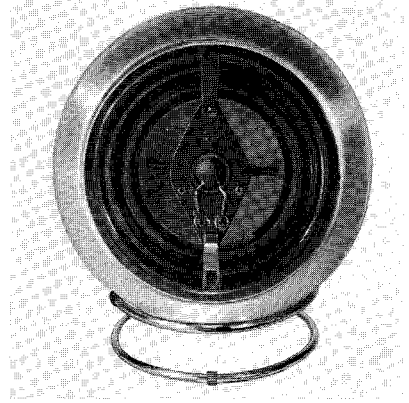


Bild 9

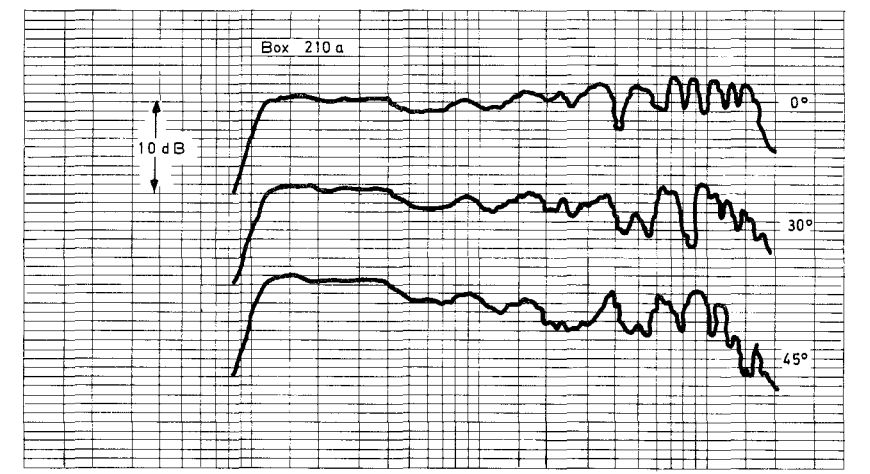


Bild 11

Die nächsthöhere Belastbarkeitsklasse der Boxen mit 25 W Nenn- und 35 W Grenzbelastbarkeit besteht aus 2 Typen, einer Flach- und einer Regalbox.

Um die Box 303 Ma möglichst flach halten zu können, wurden 2 Tieftonlautsprecher mit 130 mm \varnothing eingesetzt, was eine Tiefe von nur 87 mm für die Box ergab. Diese beiden Lautsprecher sind parallel geschaltet und werden bis 4 kHz betrieben, wo eine Kalotte mit 25 mm Schwingspulendurchmesser übernimmt.

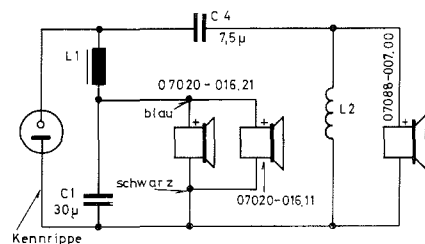


Bild 12

Diese drei Lautsprecher sind in ein Gehäuse mit 8 Liter Volumen und den Abmessungen von 51 x 34 x 8,7 cm eingebaut, wodurch sich die Box besonders zur Aufhängung an Wänden eignet (Bild 14).

Ein Tieftonlautsprecher mit 175 mm \varnothing bildet das Herz der Regalbox 306 a, der gegenüber dem Vorgängermodell überarbeitet wurde und nunmehr mit einer neuentwickelten Nawi-Membran ausgestattet ist, die im Vergleich zu der vorher verwendeten Konusmembran (z. B. in der Box 312) einen wesentlich ruhigeren Frequenzverlauf hat (Bild 13).

Um den Gewinn auch bei der Hochtonkalotte (25 mm Schwingspulendurchmesser) realisieren zu können, wird ein stärkerer Magnet als erforderlich, verwendet. Zur Pegelangleichung erhält jedoch die Hochtonkalotte nur die halbe Leistung, so daß ein ausgeglichener Frequenzverlauf entsteht (Bild 16).

Beide Lautsprecher sind von vorn in ein Holzgehäuse eingebaut, das mit einer Stoffzierschallwand abgedeckt wird. Die Abmessungen betragen 40 x 22 x 21 cm (Bild 15).

Es bestehen immer gewisse Diskrepanzen zwischen der optimalen akustischen Auslegung von Lautsprecherboxen und der modischen oder wohnlichen Schallwandverkleidung. In den meisten Fällen wäre der ungedeckte Lautsprecher akustisch das Optimum, aber wer möchte schon soviel „Technik“ dauernd in seiner Wohnwand o. ä. sehen? Ein leichter, gut schalldurchlässiger Stoff oder ein Blech mit einem großen Loch-zu-Steg-Verhältnis beeinflussen hierbei die Wiedergabequalität noch am wenigsten, weshalb auch die meisten Lautsprecherboxen diese Schall-

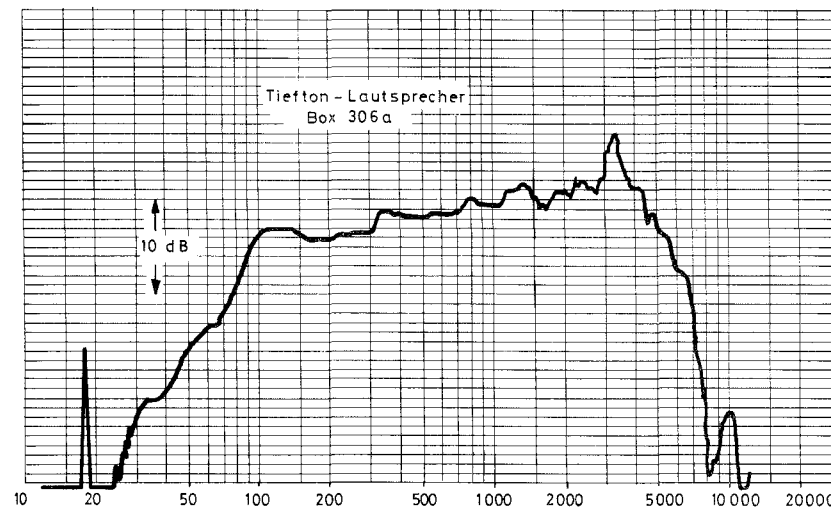


Bild 13

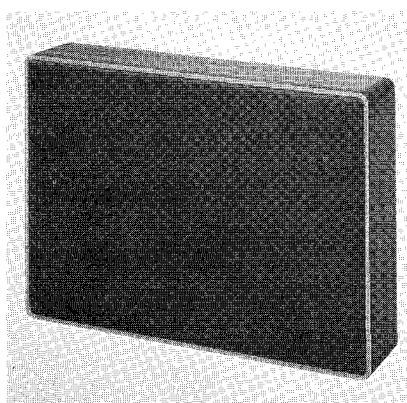


Bild 14

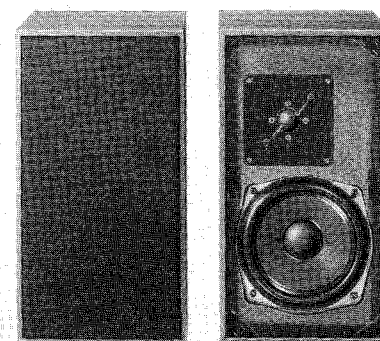


Bild 15

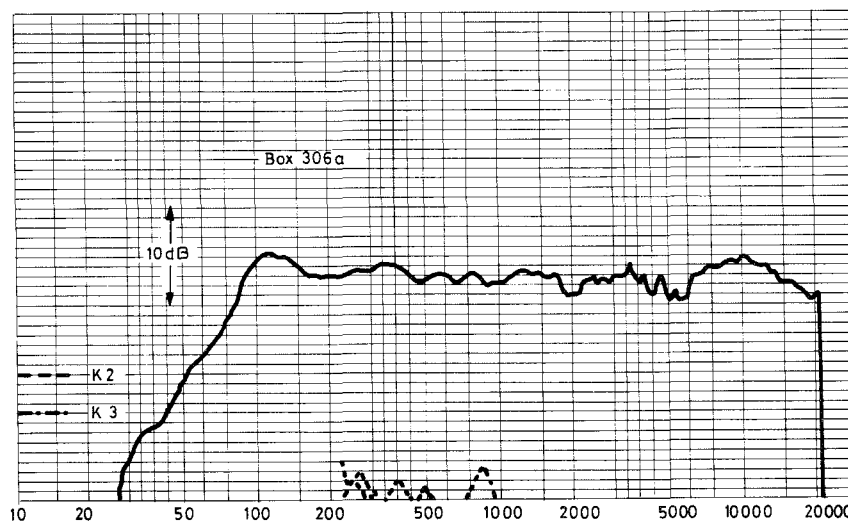


Bild 16

wandverkleidung haben. Aber es gibt immer wieder Anwendungsfälle, bei denen diese beiden Möglichkeiten nicht genutzt werden können oder sollen, so daß man hier die Technik mit anderen Mitteln kaschieren muß. In diesen Fällen ist es dann Aufgabe der Entwickler, die Nachteile bis an die Grenze der physikalischen Möglichkeiten zu kompensieren. Dabei reichen dann auch häufig die normalen Meßmethoden, wie sie für Boxen vorgeschrieben sind, nicht mehr aus und man muß

das Meßprogramm wesentlich erweitern (Bild 17).

Die Box 406 ist durch ihre Sprossenschallwand bedingt, ein solcher Fall im GRUNDIG-Programm. Von der Form und dem Volumen wäre sie wenig problematisch, zumal die geforderte Belastbarkeit im Verhältnis zur Größe der möglichen Tieftonmembran nicht allzu hoch liegt. Es wird ein Tieftonlautsprecher mit 200 mm \varnothing eingesetzt, der bei dem vorhandenen Volumen und einer niedrigen Eigenresonanz (Freifeld-

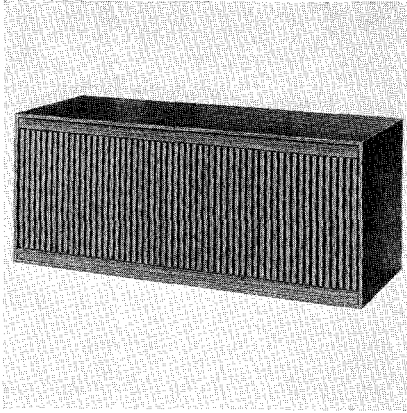


Bild 17

resonanz ≤ 30 Hz) für eine gute Baßwiedergabe sorgt und bis zur Übernahmefrequenz von 2500 Hz arbeitet. Den oberen Teil des Übertragungsbereiches übernimmt eine Hochtonkalotte mit 25 mm Schwing-spulendurchmesser, wie sie ähnlich auch in der Box 306 a eingesetzt wird. Diese Kombination kann man über eine entsprechende Weiche so auslegen, daß sich ein Frequenzverlauf wie im folgenden Bild ergibt (Bild 18).

Dieser Stand bildete die Ausgangsbasis, als die Abstimmung auf die Schallwand begann. Der folgende Pegelschrieb zeigt den Einfluß der Sprossenschallwand auf den Frequenzverlauf (Bild 19).

Weitere Messungen dienten nunmehr der Feststellung, ob dieser Einfluß nur auf der Mittelachse der Box so stark ist, oder ob er sich auch in der Schalleistung bemerkbar macht, d. h. unter verschiedenen Raumwinkeln, da zur Messung kein Hallraum zur Verfügung stand. Nach einer leichten Spezifizierung der Frequenzweiche und des Hochtonkalottenlautsprechers konnten die Schallwandeinflüsse noch sehr gut ausgeglichen werden, was durch einen folgenden Hörtest bestätigt wurde. Da hier die Physik Grenzen setzt, konnte man jedoch nicht ganz die Wiedergabegüte erreichen, die mit vergleichbaren Mitteln ohne Schallwand zu realisieren wären. Der Unterschied ist jedoch so gering, daß man erst im echten A-B-Vergleich Unterschiede ausmachen kann (Bild 20).

Wie nahe man an das Ideal kommen konnte, zeigte ein von einem neutralen Testinstitut durchgeführter Vergleichstest mit einem z. T. sehr starken Feld von Boxen der Mitbewerber, der der Box ohne Berücksichtigung des Schallwandhandicaps in den elektroakustischen Daten z. T. gute und sehr gute Werte bescheinigt hat, und das bei anonym gekauften Boxen, d. h. die Boxen konnten vorher nicht überprüft werden, ob ihre Werte durch Fertigungsstreuung bedingt, an der oberen oder unteren Gütegrenze lie-

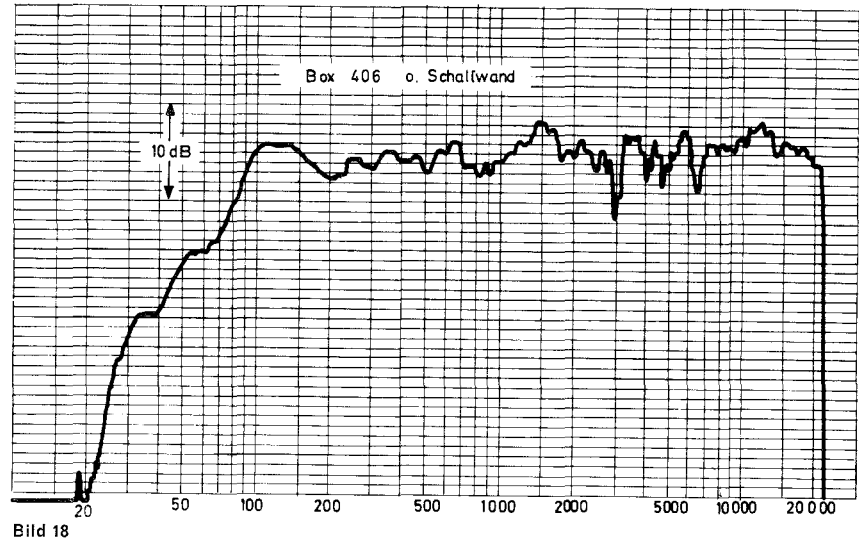


Bild 18

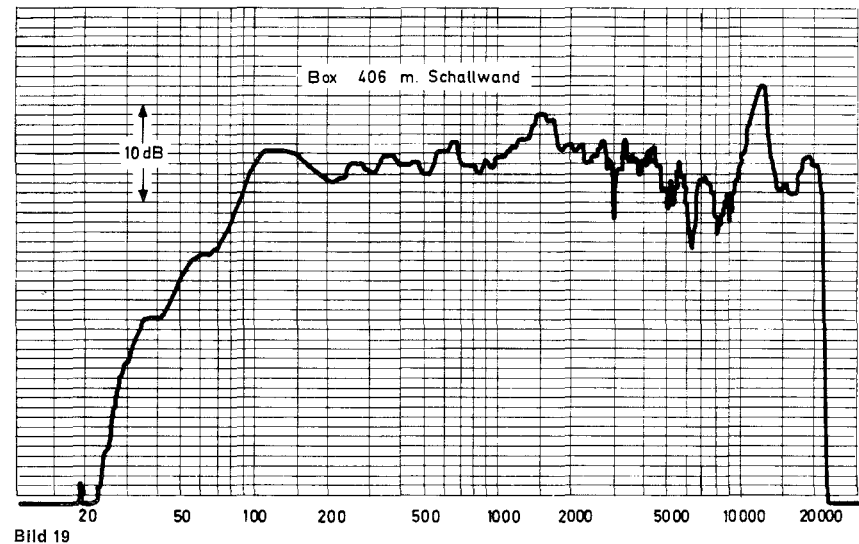


Bild 19

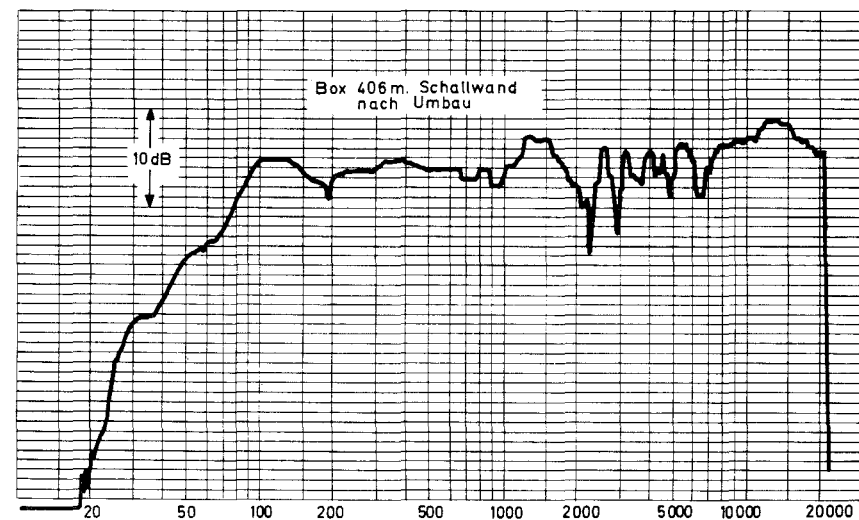


Bild 20

gen, wobei nach Veröffentlichung der Testergebnisse zumindest eine ausgeprägte Tendenz zur unteren Grenze vorzuliegen schien. Daß ein echter Bedarf für solche Schallwandoptik von Lautsprecherboxen vorliegt, zeigen uns immer wieder die verkauften Stückzahlen, die neben einer Auflagenerhöhung doch hin und wieder zu Lieferfristen führen, und daß der Verbraucher

nicht nur die letzte akustische Nuance, sondern auch die optische Aufmachung recht hoch bewertet. Der oben angeführte Test hat eine weitere Auswirkung auf das Boxenprogramm gebracht. Von dem Testinstitut wurde das Fehlen einer Bedienungsanleitung negativ vermerkt, was uns umgehend veranlaßte, die Lautsprecherboxen damit auszustatten.

Eine völlig neue optische Aufmachung haben die Boxen 503 Audioprisma und 506 Audioprisma. ►

Die Box 503 Audioprisma ist vorwiegend als Wandbox konzipiert, die speziell auf eine besonders gute Wiedergabe im unteren Baßbereich ausgelegt ist. Das konnte durch ein großzügig bemessenes Volumen in Verbindung mit einem tiefabgestimmten Baßsystem erreicht werden. Die Abstrahlung der Höhen übernimmt wiederum ein Kalottenhochtonlautsprecher mit 25 mm Schwingspulendurchmesser, der hinter dem Audioprismagitter angeordnet ist. Diese Box zeigt ihre Überlegenheit gegenüber den kleineren Modellen besonders im unteren Baßbereich, etwa zwischen 30 u. 100 Hz (**Bild 25**).

Durch ein etwas größeres Volumen konnte der untere Grenzbereich der Box 506 Audioprisma, die vorwiegend als Regalbox gedacht ist, noch verbessert werden, womit in dieser Hinsicht kaum noch Wünsche offen bleiben. Im übrigen entspricht sie weitgehend der Box 503 Audioprisma mit 35 W Nenn- und 50 W Grenzbelastbarkeit, so daß diese Boxen auch für die großen Steuergeräte und Verstärker ausreichen.

Zu der Box 506 Audioprisma gibt es noch zwei optische Varianten. Die Box 506 H ist mit einer Holzsprossenschallwand ausgestattet, die Box 506 hat eine durchgehende Stoffschallwand und verzichtet auf das Audioprismagitter (**Bild 23 u. 24**).

Nach dieser Beschreibung der einzelnen Zweiweg-Boxen aus dem GRUNDIG-Programm sei noch einiges zur allgemeinen Ausstattung gesagt. Die Boxen haben alle einen Nennscheinwiderstand von 4 Ω. Nach DIN 45 500, Blatt 7 darf der Scheinwiderstand den Nennwert um 20 % unterschreiten und ist nach oben nicht begrenzt, da hier die strenge Forderung des Verstärkerinnenwiderstandes mit $R_i \leq \frac{1}{3} R_o$ dafür sorgt, daß eine Klangverfälschung durch ein Ansteigen der Ausgangsspannung nicht auftreten kann.

Gemeinsam ist den Boxen ein hochflexibles, fest angeschlossenes Zuleitungskabel mit 4 m Länge, das mit einem Querschnitt von 2 x 1 mm² über dem üblicherweise verwendeten Querschnitt liegt. Dadurch ist es auch möglich, die Zuleitungen bei Bedarf zu verlängern, was z. B. durch die GRUNDIG Verlängerungskabel 375 (5 m) oder 376 (10 m) möglich ist. Bei selbstgebastelten Verlängerungen oder bei Unterputzverlegung der Zuleitungen muß auf alle Fälle auf die richtige Polung der Boxen geachtet werden. Zu diesem Zweck haben die GRUNDIG Lautsprecherleitungen auf der einen Ader eine Kennrippe, die zum besseren Verständnis im folgenden Bild querschnittsweise dargestellt ist. (**Bild 26**).

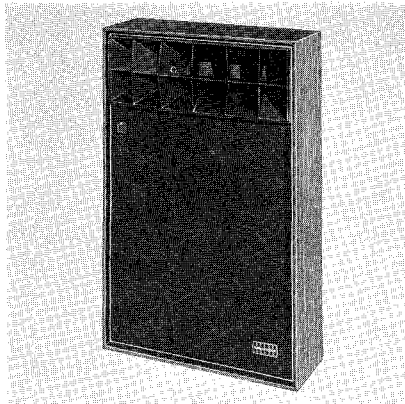


Bild 21 Box 503 Audioprisma

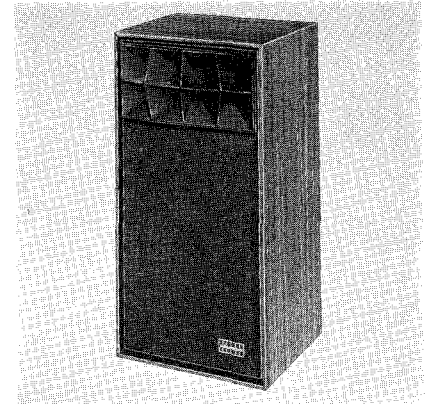


Bild 22 Box 506 Audioprisma

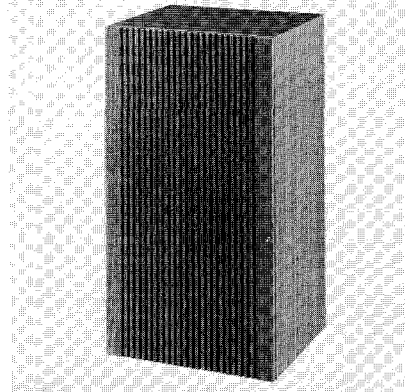


Bild 23

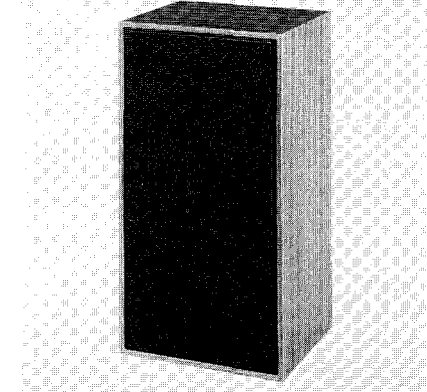


Bild 24

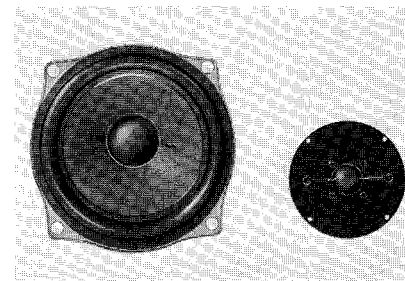


Bild 25 Lautsprecher der 500er-Boxen

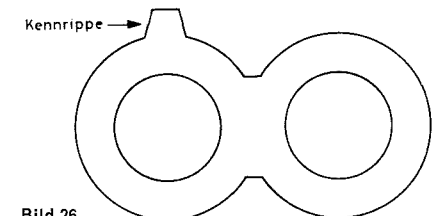


Bild 26

Diese Kennrippe entspricht in allen Fällen dem nicht mit einem Polungskennzeichen (roter Punkt oder Kreuz) versehenen Anschlußpol des Tieftonlautsprechers und ist auch in den entsprechenden Schaltungen der Frequenzweichen angegeben. Sie wird mit dem Flachstift des Lautsprechersteckers verbunden. Die größeren Lautsprecherboxen, Box 406, 503 und 506 haben noch zusätzlich die Anschlußmöglichkeit für die beiden Kugelstrahler 300 a und 700 a. Bei Benutzung dieser Möglichkeit werden, wie aus der Prinzipschaltung hervorgeht, die eingebauten Hochtonlautsprecher ab-

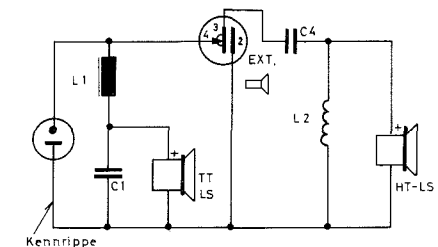


Bild 27

geschaltet und die Kugelstrahler übernehmen die Übertragung der mittleren und hohen Frequenzen (**Bild 27**).

In der folgenden Tabelle sind nochmal zusammenfassend die Belastbarkeiten und Abmessungen der einzelnen Lautsprecherboxen zusammengestellt.

HiFi-Box	Nennbelastung	Grenzbelastung	Abmessungen
203 M	15 W	20 W	330 x 230 x 70 mm
206 a	15 W	20 W	280 x 170 x 189 mm
210 a	15 W	20 W	190 mm Ø Kugel
303 Ma	25 W	35 W	510 x 335 x 87 mm
306 a	25 W	35 W	398 x 218 x 214 mm
406	25 W	40 W	575 x 235 x 235 mm
503	35 W	50 W	584 x 388 x 160 mm
506	35 W	50 W	530 x 280 x 240 mm
506 H	35 W	50 W	530 x 280 x 247 mm
506 Audioprisma	35 W	50 W	530 x 280 x 260 mm