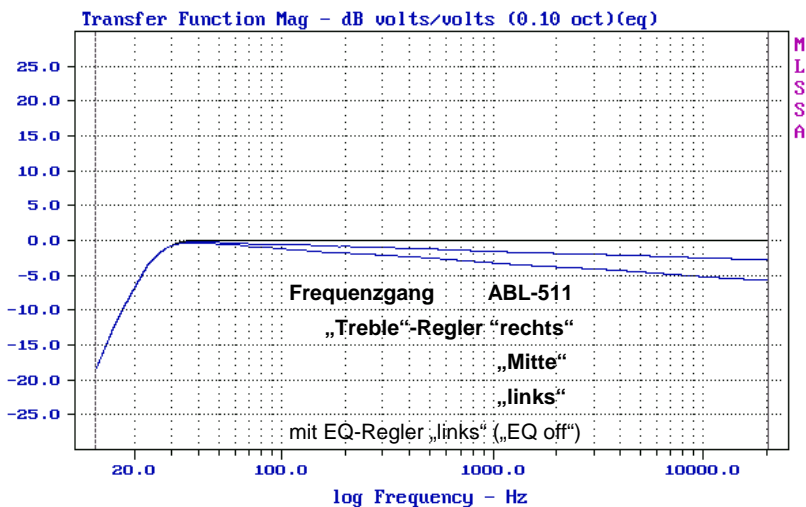
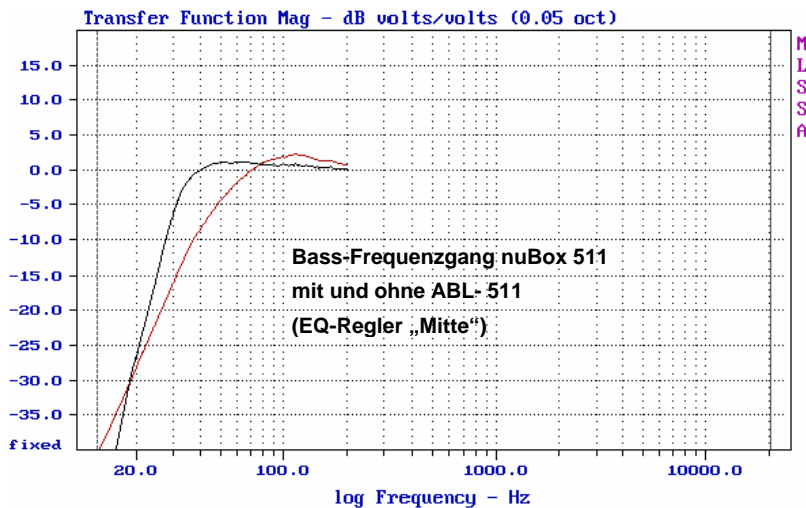


Aktives Bass-Linearisierungs-Modul ABL-511

für nuBox 511



dieser Größe nur selten findet. Dadurch ist das Modul in der Lage, aus dieser Box bis zu recht großen Lautstärken *sehr präzise* Bässe herauszuholen.

Das ist allerdings nur bei optimaler Auslegung der Linearisierungs-Schaltungen möglich. Dann kann man im Ein- und Ausschwingverhalten alle parasitären Effekte (wie z.B. Laufzeit-Verzögerungen) kompensieren, die üblicherweise bei Subwoofern hingenommen werden müssen.

Unterhalb 29Hz wird der Pegel mit zusätzlichen Filtern 4. Ordnung (24 dB / Oktave) abgesenkt. Diese „Rumpelfilter“ sind so ausgelegt, dass die Impulsverarbeitung im Bassbereich nicht hörbar beeinträchtigt wird.

Die „Blind-Hörtests“ (bei denen nicht bekannt war, welche Lautsprecher und welche Elektronik eingesetzt wurden) führten zu dem Ergebnis, dass die nuBox 511 in Kombination mit dem ABL-511 für *sehr große Standboxen* gehalten wurden.

Sie landeten regelmäßig noch *vor* der nuBox 681 (ohne ABL). Bei sehr dynamischer Musik mit großem Bass-Anteil konnte die nuBox 511 aber nicht mehr mithalten, weil dem angeschlossenen Verstärker dann „die Kraft ausging“ und die Grenzen durch die relativ kleinen Membranflächen erkennbar wurden.

Immer wieder erstaunlich - aber absolut reproduzierbar - ist außerdem die eindeutige Verbesserung des Räumlichkeits-Eindrucks, obwohl man als Techniker geneigt ist, keine Querverbindung von Räumlichkeits-Eindruck und Tiefbass-Wiedergabe zuzulassen.

Die Erweiterung der Wiedergabe bis in die untersten Frequenzbereiche tritt klanglich umso mehr in Erscheinung, je mehr Tiefbass in den entsprechenden Musikaufnahmen enthalten ist.

Bis zu mittelgroßen Lautstärken (merklich unter „Silvesterparty-Lautstärke“) ist das Bassfundament dieser nuBox-ABL-Kombi fast mit Subwoofer-Systemen vergleichbar; - in der Bassimpuls-Präzision ist sie sogar überlegen. Erst bei gewaltigen Lautstärken, oder in sehr großen Räumen sind *wesentlich größere* Standlautsprecher merklich im Vorteil. Auch können schwierige „akustische Eigenheiten“ des Wohnraums mit noch größeren Boxen oft besser umgangen werden, als es mit kleineren basskompensierten Standlautsprechern möglich ist.

Wirkungsweise des EQ-Einstell-Reglers:

Die messtechnisch optimale Einstellung des EQ-Reglers liegt etwa bei Mittelstellung EQ „on“. Bei den Hörtests wurde aber oft auch die Stellung „bis 14 Uhr“ bevorzugt. Wenn man *doch einmal* sehr hohe Lautstärken (wie z.B. bei Silvesterparties) erzielen will, kann man den EQ-Knopf *nach links* drehen. Dann ist die Bass-Erweiterung deaktiviert, die Absenkung der Signale unterhalb ca. 30 Hz bleibt jedoch erhalten. Damit werden dann alle Leistungsreserven des Verstärkers zum Erzielen großer Schallpegel mobilisiert - die nuBox 511 benötigt für gleiche Lautstärke dann sogar geringfügig *weniger* Leistung als bei Betrieb ohne Modul.

BASS/EQ-Reglerstellung „rechts der Mitte“:

In Stellung des EQ-Reglers *rechts der Mitte* ist ein „massiveres“ Klangbild einstellbar. Das kann bei größeren Lautstärken sehr beeindruckend, aber *noch sinnvoller* ist diese Möglichkeit *fürs Leisehören!* - Das menschliche Ohr, nimmt die Bässe bei kleinen Lautstärken deutlich schwächer wahr - ähnlich dem menschlichen Auge, das bei sehr geringem Licht nur noch Grautöne unterscheiden kann.

Deshalb klingen bei kleinen Lautstärken sogar *sehr große* Lautsprecher oft ziemlich „dünn“. Leider sind bei Verstärkern die „Loudness-Tasten“, die früher (bis ca. 1990) für ein volles Klangbild bei kleinen Lautstärken gesorgt haben, inzwischen aus der Mode gekommen.

Wirkungsweise des ABL-Moduls:

Die nuBox 511 ist im „Tiefbass-Wirkungsgrad“ (für die geforderte Sauberkeit) in der Nähe der physikalisch erreichbaren Grenze.

Als Entwickler hätte man für Lautsprecher dieser Größe auch die Wahl, den Bassbereich so zu gestalten, dass der Frequenzgang ohne Tuning-Modul noch ein wenig tiefer reicht. Dann müsste aber *unterhalb* 50 Hz ein steiler Abfall des Schalldrucks in Kauf genommen werden und es hätte sich keine Möglichkeit für eine „sinnvolle“ Tiefbasserweiterung ergeben. Bei der nuBox 511 wurde ein „sanfter Verlauf“ des Bassfrequenzgangs verwirklicht und damit die Chance ergriffen - zusammen mit dem ABL-511 - sehr tiefreichende und präzise Bässe zu erzielen.

- Das ABL-511 erweitert den Bass-Übertragungsbereich der nuBox 511 von 55 auf 32 Hz hinunter (-3 dB). Diese Erweiterung um fast eine Oktave wird dadurch erzielt, dass **dem Verstärker** im Bereich zwischen ca. 30 und 100 Hz exakt der spiegelbildliche Frequenzgang des Lautsprechers zugeführt wird.

Wenn sie über genügend mechanische und thermische „Reserven“ verfügen, haben relativ kleine oder schlanke Lautsprecher bei dieser Tiefbass-Erweiterung als *einzigsten Nachteil* einen höheren Leistungsbedarf im Bereich zwischen ca. 30 und ca. 60 Hz. Mit kräftigen Verstärkern kann man (bis zu „mittelgroßen“ Lautstärken) aber im Tiefbass die klanglich besten Lautsprecher der doppelten oder 3-fachen Volumenklasse erreichen, ohne bei der Präzision *auch nur die geringsten* Kompromisse eingehen zu müssen. Im *höheren* Bassbereich kann man mit kleinen Gehäusen sogar mit weniger Aufwand Spitzenergebnisse erreichen, weil die kleineren Gehäuseflächen weniger Eigenleben entwickeln. Die Wände der nuBox 511 sind so aufwändig versteift, wie man es bei Standboxen

Als Ersatz dafür ist der Regelbereich rechts der Mittelstellung gedacht, der in Stellung „boost“ - also am rechten Anschlag - zusätzlich zur Linearisierung des Tiefbasses noch etwa 6 dB „draufpackt“.

Bei sehr kleinen Lautstärken kann man damit ein wesentlich schöneres und voluminöseres Klangbild erreichen, als es durch das Aufdrehen des Bassreglers an üblichen Verstärkern möglich ist.

„MID/HIGH“-Regler:

Dieser neu entwickelte Höhen-Regler ist der Traum der HiFi-Fans, die ein *sanfteres Klangbild* bevorzugen. Er hat in Stellung „lin“ keine Funktion. Beim *Drehen nach links* kann je nach Hörgeschmack und Raumakustik ein gleichmäßig zu den Höhen abfallender Frequenzgang eingestellt werden. Wenn die nuBox 511 in akustisch „harten“ Räumen aufgestellt ist, oder die Musik-Aufnahme zu hell abgemischt ist, wirkt dieser Regler auf den Klang angenehmer als *übliche Höhenregler* an Verstärkern. In der Mittelstellung „12 Uhr“ beträgt die Absenkung ca. 3 dB bei 20 kHz; - in Stellung „soft“ 6 dB.

Es galt bisher als kaum möglich, mit vertretbarem Aufwand von 30 Hz bis 20 kHz den Frequenzgang „linealgerade“ zu den Höhen hin gleichmäßig zu „drehen“. Mit Höhengeschalter-Stellung „Mitte“ (*an der Box*) und im Bereich des Treble-Reglers um „14 Uhr“ (am ABL-Modul) erreicht man *die Sanftheit*, die sich im Konzertsaal in etwa 15 bis 10 m Entfernung einstellt. (Die Umgebungsluft dämpft hohe Frequenzen stärker als tiefe Töne; - etwa um 2 dB pro 10 m.)

Eine weiter links liegende Einstellung des Treble-Reglers kann bei aggressiv aufgenommenen Musikstücken, bei besonders vorgeprägtem Hörempfinden, oder in zu gering bedämpften Räumen sinnvoll sein.

Power-Schalter:

Mit diesem Schalter kann der Stromverbrauch des Netztes und des Moduls von knapp 4 auf 1.5 Watt „Stand-By“-Leistungsaufnahme reduziert werden. Um „Knacks-Geräusche“ beim Ein- und Ausschalten zu vermeiden, empfiehlt es sich, erst das Modul und dann den Verstärker einzuschalten.- (Beim Ausschalten: zuerst den Verstärker und dann das Modul.)

Anschluss an das 230 V ~ Netz:

Stecker-Netzteile haben wegen der schutzisolierten Bauweise üblicherweise keine Netzschalter. Weil der Stromverbrauch des Netzgerätes (mit ausgeschaltetem Modul) sehr gering ist, kann es ständig in der Steckdose belastet werden. Aufgrund der hochwertigen Bauteile sollte

die Lebensdauer des Netztes und des Moduls mehrere Jahrzehnte betragen und ist weitgehend unabhängig davon, ob der Netzstecker gezogen ist oder nicht. Einige unserer Kunden schließen das Netzteil jedoch an die „switched AC-Outlet“ - Netzbuchse des Verstärkers an (falls vorhanden). Andere schalten die gesamte HiFi-Anlage mit einem Hauptschalter ein und aus, um unnötigen standby-Strom-verbrauch zu vermeiden.

Steckverbindung Modul / Netzgerät:

Der Stecker wird mit dem *Druckknopf nach oben* eingesteckt. Die elektrische Verbindung ist erst dann sicher, wenn die Verriegelung einrastet.

Anschluss des Moduls an den Verstärker:

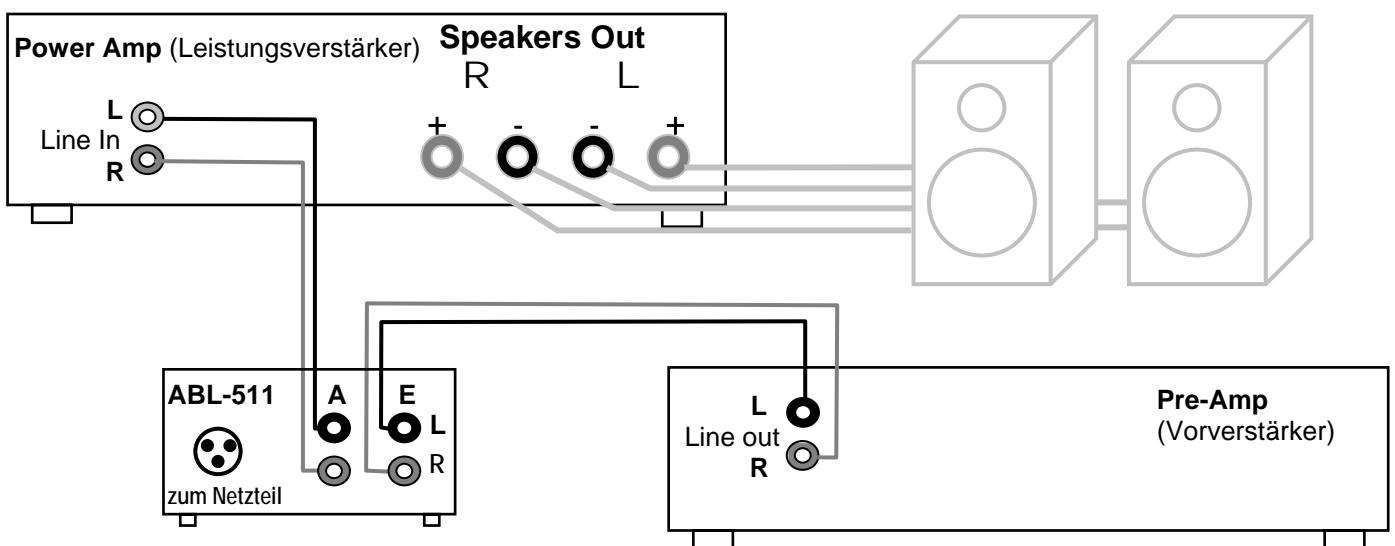
Es gibt einige Möglichkeiten, das Modul ABL-511 an den Verstärker anzuschließen.

1. Die technisch „sauberste“ Möglichkeit: Anschluss zwischen Vor- und Endverstärker einer Stereo- oder Surround-Anlage. Die extrem hohe maximale Ausgangsspannung des Moduls ermöglicht es, *absolut jede* auf dem Markt befindliche Endstufe verzerrungsfrei auszusteuern. Anschluss-Schema Seite 2
2. Anschluss an den Buchsen „Tape-Monitor“ des Verstärkers. Diese Anschlussart bietet über die Monitor-taste die direkteste Möglichkeit, die klangliche Wirkung des Moduls zu testen. Tonbandgeräte mit Hinterbandkontrolle sind nicht mehr sehr verbreitet, so dass es kaum einen Nachteil darstellt, dass die Tape-Monitor-Anschlüsse durch das Modul „besetzt“ werden. (Wenn man ein Tonbandgerät mit Monitorfähigkeit hat und die Monitortaste dafür nicht aufgeben möchte, kann man die Tape-Monitor-Buchsen des Verstärkers mit einem zusätzlichen Anschluss-Kästchen verzweigen.) Anschluss-Schema Seite 3
3. Falls der Verstärker weder in Vor- und Endstufe auftrennbar ist, noch ein Tape-Monitor-Anschluss zur Verfügung steht, kann man das Linearisierungs-Modul auch zwischen CD-Player und CD-Eingang des Verstärkers anschließen. Der Nachteil dabei ist, dass das Modul dann nur beim CD-Eingang wirksam ist. Anschluss-Schema Seite 3
4. Anschluss wie bei Punkt 3, jedoch zusätzlicher Tonquellen-Umschalter für die „wichtigeren“ Geräte der Anlage. Anschluss-Schema Seite 4

Günther Nubert

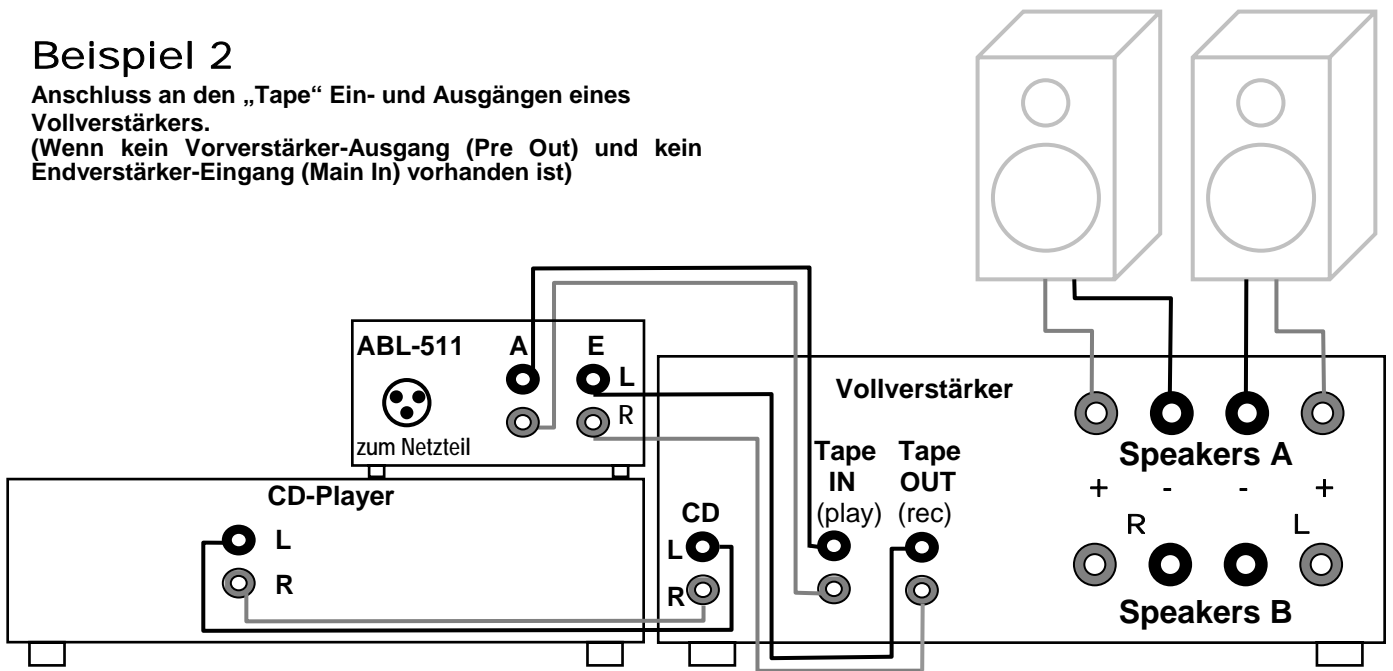
Beispiel 1

HiFi-Anlage mit Vor- und Endverstärker



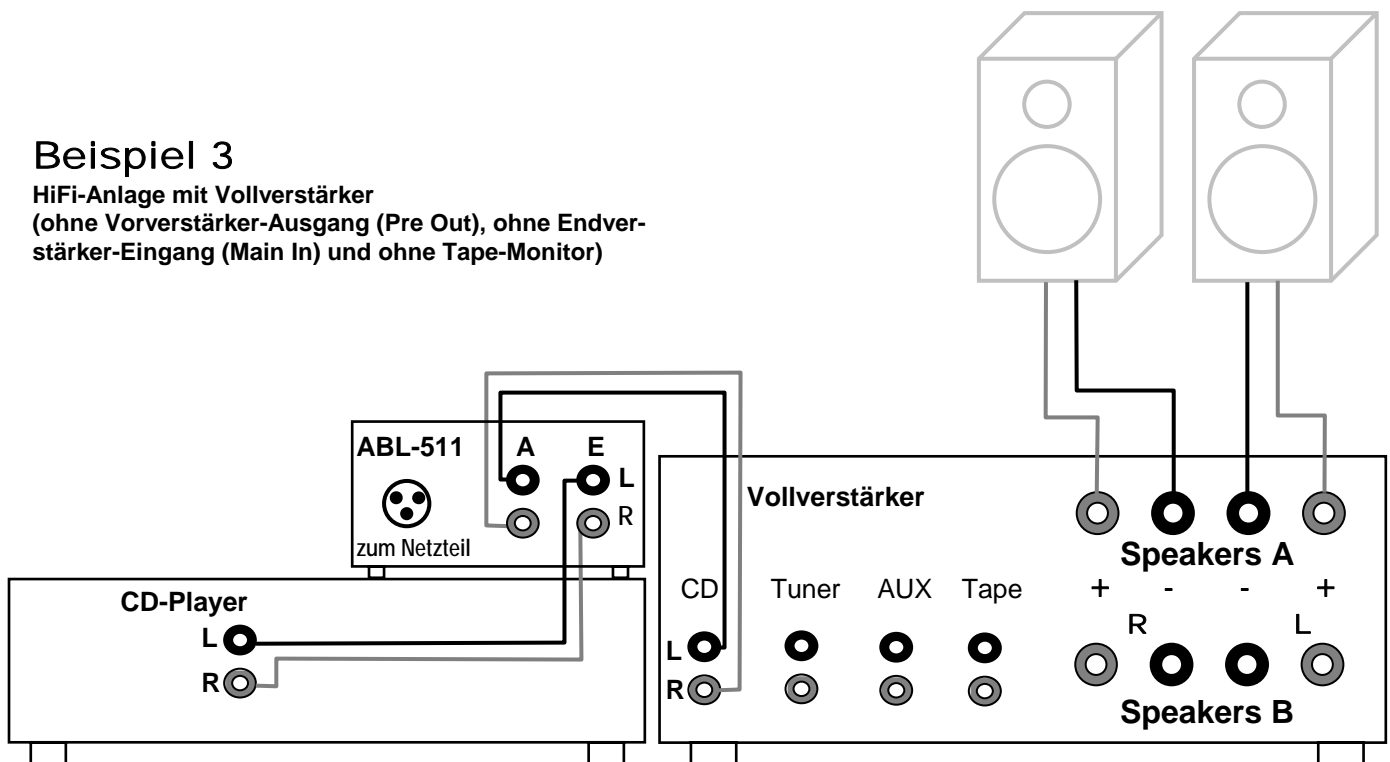
Beispiel 2

Anschluss an den „Tape“ Ein- und Ausgängen eines Vollverstärkers.
(Wenn kein Vorverstärker-Ausgang (Pre Out) und kein Endverstärker-Eingang (Main In) vorhanden ist)



Beispiel 3

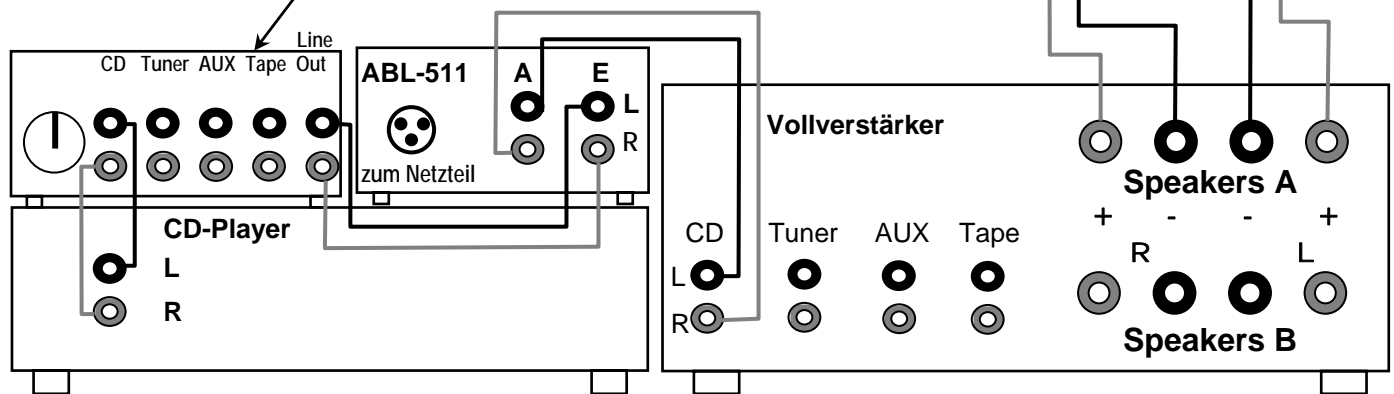
HiFi-Anlage mit Vollverstärker
(ohne Vorverstärker-Ausgang (Pre Out), ohne Endverstärker-Eingang (Main In) und ohne Tape-Monitor)



Beispiel 4

HiFi-Anlage mit Vollverstärker ohne Vorverstärker-Ausgang (Pre Out), ohne Endverstärker-Eingang (Main In) und ohne Tape-Monitor.

Mit zusätzlichem Signalquellen-Umschalter



Technische Daten:	ABL-511
Spannungsverstärkung (oberhalb 300 Hz)	1
max. unverzerrte Ausgangsspannung	> 8 V eff. an 10 k Ohm, > 5 V eff. an 1 k Ohm
Ausgangswiderstand	470 Ohm
max. Eingangsspannung (EQ "OFF")	> 8 V eff.
max. Eingangsspannung (EQ "ON", oberh. 100 Hz)	> 8 V eff.
max. Eingangsspannung (EQ "ON" Gesamtbereich)	> 2 V eff. bei 30 Hz („worst case“ bei 30 Hz)
Eingangswiderstand	47 k Ohm
Fremdspannungsabstand (bezogen auf 1 V)	> 108 dB
Geräuschspannungsabstand (bezogen auf 1 V)	> 118 dB
Frequenzgang (oberhalb der Kompensation)	200 Hz bis 50 kHz +0 -1 dB
Frequenzgang (EQ ausgeschaltet)	30 Hz bis 50 kHz +0 -1 dB
Eingebautes Hochpass-Filter:	Eckfrequenz 29 Hz (-3 dB), Steilheit 24 dB / Oktave
Klirrfaktor (THD + N, also Klirr + Nebengeräusche)	< 0.01 % von 25 Hz bis 100 kHz, Ausgangssp. 2 V
Klirrfaktor (2. Bis 9. Oberwelle)	< 0.002 % von 30 Hz bis 100 kHz, Ausgangssp. 2 V
Stromaufnahme aus dem 230 V ~ Netz	< 25 mA (incl. Blindstrom-Anteil)
Leistungsaufnahme (230 V ~)	< 4 Watt
Abmessungen (B x H x T) ohne / mit Steckern	66 x 37 x 190 mm / 66 x 37 x ca. 230 mm