

PFLEID[®]

**LAUTSPRECHER
ELEKTRONIK
AKUSTIK
INNOVATIONEN**

MADE IN GERMANY

Unabdingbar: **Bescheid** wissen

Wir möchten Ihnen in diesem Prospekt wirklich wichtige Informationen bieten. Zwar in Kurzform, aber trotzdem präzise. Sehr viele Faktoren haben nämlich einen Einfluß auf die Klangqualität von HiFi-Anlagen, welche jedoch sind die wichtigsten? In HiFi-Zeitschriften lesen Sie immer wieder die Ratschläge, daß

1. beim Kauf einer neuen HiFi-Anlage mindestens die Hälfte des für die gesamte Anlage vorgesehenen Kaufpreises für die Lautsprecher ausgegeben werden soll und

2. man die Lautsprecher möglichst zu Hause im Wohnraum probieren und aussuchen soll.

Gemeint ist damit, daß die Lautsprecher der wichtigste Teil der HiFi-Anlage sind. Es kommt aber bereits zum Ausdruck, daß sogar der Hörraum einen Einfluß auf die Klangqualität hat. Wie groß ist dieser Einfluß? In welcher Größenordnung liegt der Einfluß der anderen Komponenten, z.B. der von Tonaufnahmen, von Verstärkern, oder von Lautsprecherkabeln? Hier **Bescheid zu wissen** ist die wichtigste Voraussetzung für gezielte Klangoptimierungen.

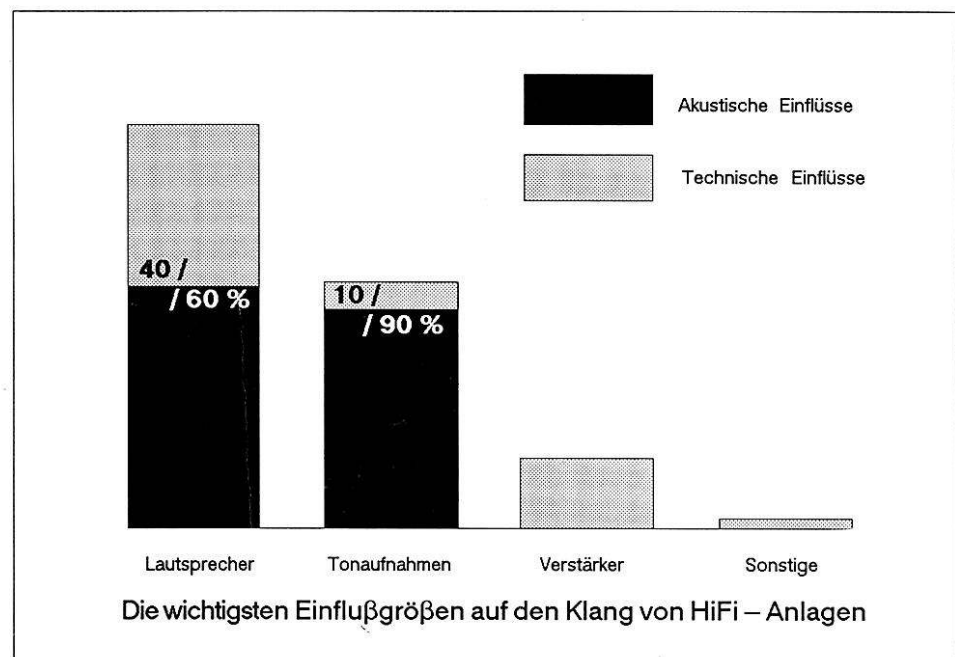
Lautsprecher

Den stärksten Einfluß auf den Klang der HiFi-Anlage haben die Lautsprecher. Doch nur zu ca. 40% bestimmt die technische Qualität der Lautsprecher den wahrgenommenen Klang, zu ca. 60 % ist dafür deren akustische Handhabung im Wohnraum verantwortlich. Das heißt ein technisch guter Lautsprecher kann, wenn er akustisch falsch gehandhabt wird, durchaus schlechter klingen als ein technisch nicht so guter Lautsprecher, der aber akustisch richtig gehandhabt wird.

Tonaufnahmen

Der zweitstärkste Einfluß liegt außerhalb Ihres Einflußbereichs. Er liegt in der Qualität der Tonaufzeichnungen durch die Tonmeister und ist zu 90% akustischer Natur. Bei Jazz und Popmusik werden die Interpreten möglichst direkt aufgezeichnet, die Aufnahmen klingen deutlich und gut. Bei klassischer Musik wird oft versucht, neben den

auch durch die tollsten Vor- und Endverstärker nichts Wesentliches mehr verbessern. Die moderne Elektronik hat den technischen Unterschied zwischen den preiswerten Geräten und den wesentlich teureren High-End Komponenten deutlich zusammenschrumpfen lassen. Dadurch wird der Einfluß der Vor- und Endverstärker auf die Klangqualität mittlerweile immer geringer.



Instrumenten auch noch die Aufnahmeakustik mit aufzunehmen. Dadurch wird der Klang bei der Lautsprecherwiedergabe oft dumpf, unpräzise und schlecht.

Verstärker

An dritter Stelle liegen die Vor- und Endverstärker. Ihr Einfluß ist aber schon erheblich geringer als der von Lautsprechern oder der von Tonaufnahmen. Mit falsch aufgestellten Lautsprechern und mit schlechten Aufnahmen läßt sich

Sonstige

Zu den sonstigen Einflußgrößen zählen die Tonträger selbst, die CD's, oder z.B. das Lautsprecherkabel. Deren Einfluß ist bereits so klein, daß er mit einwandfreien statistischen Methoden oft nicht mehr nachgewiesen werden kann. Nur auf Grund von umstrittenen subjektiven Aussagen wurde ihnen überhaupt ein Einfluß nachgesagt. Wenn vorhanden, liegt der Einfluß im geschmacklichen Bereich, und über Geschmack läßt sich streiten.

Das Wichtigste: Die Akustik

Jede Schallquelle klingt nur dann optimal, wenn die Schallwellen so beim Hörer eintreffen, daß sein Gehör sie optimal verarbeiten kann.

Diese einfache Bedingung gilt für das Hören ganz allgemein.

Sie gilt in Konzertsälen wie in Wohnräumen, bei Live-Musik wie bei Lautsprecher- oder Kopfhörerwiedergabe.

Wirklich gute Klangqualität ist nur dann zu erzielen, wenn die folgenden drei Kriterien eingehalten werden:

1.) Der Direktschall, der ohne Umweg von den Schallquellen zum Hörer geht, muß absolut unverfälscht sein. Er dient zum präzisen Orten der Instrumente.

2.) Die ersten schallstarken Reflexionen, die durch Reflexion des Direktschalls an den Wänden entstehen, müssen

1.) richtungsmäßig deutlich von den Seiten und von oben kommend beim Hörer eintreffen und
2.) dürfen dabei weder zu schnell nach dem Direktschall beim Hörer eintreffen noch zu spät kommen. Dann werden sie nicht als Reflexionen wahrgenommen, sondern bewirken durch eine Art Integrationsprozess, daß der Direktschall lauter und deutlicher wahrgenommen werden kann, außerdem vermitteln sie ein angenehmes räumliches Hören.

3.) Der Nachhall, der als Häufung der Reflexionen an den Hörraumwänden entsteht, muß klangneutral bleiben. Er bildet sehr diffuse Schallfelder. Schallschluckende Materialien im Hörraum bewirken, daß die Lautstärke des Nachhalls rasch abnimmt. Die Zeitdauer bis zum vollständigen Ausklingen wird als Nachhallzeit bezeichnet.

Fehler beim Direktschall, z.B. Phasenfehler von Lautsprechern, verfälschen die Ortung und erzeugen künstliche räumliche Effekte.

Falsche erste schallstarke Reflexionen, wenn sie wie der Direktschall von vorne kommen, überlagern und verfälschen den Direktschall ebenfalls.

Treffen sie zu schnell nach dem Direktschall beim Hörer ein, werden die Einschwingvorgänge der Musikinstrumente verwischt, kommen sie zu spät werden Echos hörbar.

Fehler beim Nachhall entstehen durch die falsche Bedämpfung der Hörräume. Meistens passiert es, daß der Hochtonbereich zu schnell absorbiert wird und dadurch ein dumpfer Klangeindruck entsteht. Es gibt aber auch Fälle, wo durch eine übermäßige Bedämpfung des Tieftonbereichs ein höhenbetontes Klangbild hervorgerufen wird.

Unser Gehör verarbeitet die verschiedenen und zeitlich nacheinander eintreffenden Schallwellen des Direktschalls, der ersten schallstarken Reflexionen und des Nachhalls zu einem **Gesamteindruck**. Keine dieser Schallwellen bzw. Fehler bei ihnen hören wir isoliert. **Ändert sich nur eines der drei Kriterien, ändert sich auch unser akustischer Gesamteindruck.**

Die ersten schallstarken Reflexionen bestimmen dabei die akustische Qualität am stärksten. Sie sind der Schlüssel, mit dessen Hilfe sich heute alle Akustikphänomene leicht erklären lassen, die früher oft nicht verstanden wurden.

Allein durch das Verändern der Einfallrichtung und des zeitlichen Eintreffens der "ersten schallstarken Reflexionen" lassen sich Akustikempfindungen ganz beliebig beeinflussen.



Übertragen auf die Praxis heißt das: In jedem beliebigen Hörraum kann durch richtige oder falsche Aufstellung der Lautsprecher oder der Musiker sowie durch richtige oder falsche Bedämpfungsmaßnahmen der akustische Höreindruck ganz maßgeblich beeinflusst werden.

Dies ist auch der Grund, warum in verschiedenen HiFi-Geschäften die gleichen Lautsprecher mal gut oder mal schlecht klingen können.

Der große Einfluß der Akustik wird meistens immer noch weit unterschätzt. HiFi-Freunde müssen begreifen, daß sie den wichtigsten Faktor für die Klangqualität einer HiFi-Anlage gar nicht kaufen können: **Die Wohnraumakustik**. Die ist immer mit dabei, auch zuhause. Es ist deshalb höchste Zeit zu lernen richtig damit umzugehen.

Die Entdeckung der psychoakustischen Wirkungsweise der ersten schallstarken Reflexionen beim Hörvorgang ist sicherlich eine der wichtigsten Errungenschaften auf dem gesamten Gebiet der Akustik überhaupt.

Sowohl der Begriff "**Erste schallstarke Reflexionen**", als auch die Begriffe "**Wohnraumakustik**" und "**Kopfhörerakustik**" wurden von uns mit in die HiFi-Technik eingeführt. Die Begriffe haben sich in der Zwischenzeit etabliert und werden international mit unserer Sinngabe gebraucht.

Das wichtige "Know How", um mit akustischen Einflüssen richtig umgehen zu können, ist im Buch "**HiFi auf den Punkt gebracht**" beschrieben.

Müssen weg: Die Phasenfehler der Wandler

Ist das nicht absurd? Praktisch jeder Lautsprecher klingt beim Rauschen deutlich unterschiedlich im Vergleich zu anderen und alle Welt tut so als wäre das in Ordnung.

Die Phasenfehler der Lautsprecherchassis erzeugen große Klangunterschiede, die vor allem beim Rauschen deutlich werden.

quenzen gleichzeitig abgestrahlt, überlagern sie sich wegen der gegenseitigen Verschiebungen zu verfälschten Hüllkurven.

Deshalb klingen Lautsprecher mit absolut gleichem Schalldruckverlauf aber unterschiedlichem Phasenfrequenzgang zwangsläufig unterschiedlich. Beim Rauschen fällt dies nur am deutlichsten auf.

lauf optimiert, die Phasenfehler hingegen oft übersehen. Beim Rauschen wird deutlich, daß ca. 99,9 % aller Lautsprecher ganz schwerwiegende Verzerrungen in Form von Phasenfehlern aufweisen. Eigentlich dürfte man bei Lautsprechern gar nicht von High Fidelity (Hohe Wiedergabetreue) sprechen oder gar von High End.

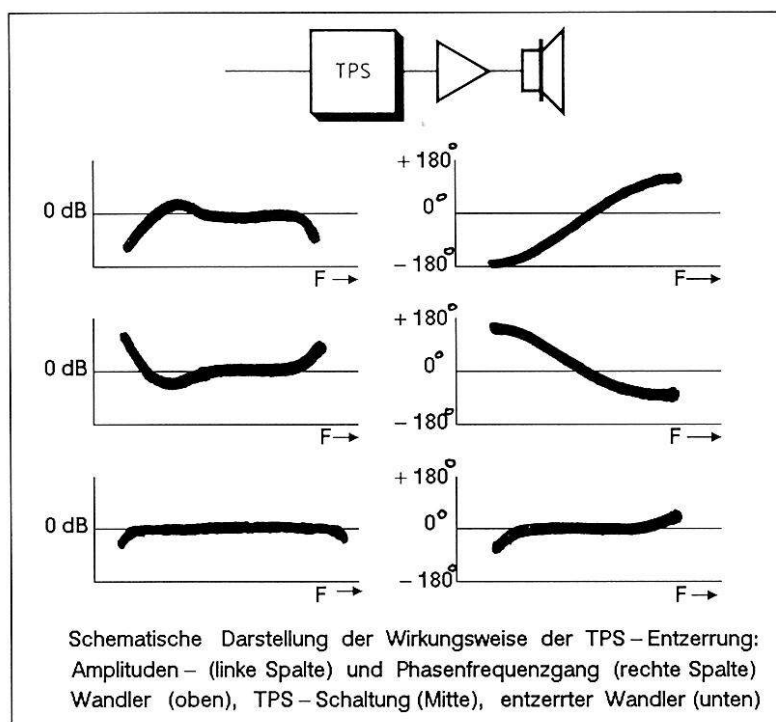
Man hat heute bei Lautsprechern die gleiche Situation wie bei Verstärkern vor ca. 30 Jahren. Auch damals verursachten die Phasenfehler von Verstärkern ähnlich große Klangunterschiede, die ebenfalls vor allem beim Rauschen sehr deutlich wurden. Die Phasenfehler der Verstärker wurden beseitigt, weil die Übertragungsfehler der Geräte keine Geschmacksfrage sind.

Auch Lautsprecher dürfen den Klang nicht verfälschen oder gar eigenständige räumliche Höreindrücke vermitteln, sie sollen fehlerfreien Klang produzieren.

Wir haben die Phasenfehler bei Lautsprechern beseitigt und damit die wohl letzte große Hürde zur unverfälschten Klangwiedergabe überwunden.

Zur Verhinderung der Fehler im Amplituden- und im Phasenfrequenzgang wird die TPS-Entzerrung vor den Wandler gesetzt. Sie bildet genau das inverse Verhalten des Lautsprecherchassis im Schalldruckverlauf und im Phasenfrequenzgang nach. Dadurch kann das gesamte Fehlverhalten voll kompensiert werden (siehe Bild).

Im Buch "HiFi auf den Punkt gebracht" haben wir alles zusammengefaßt was ein Techniker braucht um die Phasenfehler der Lautsprecherchassis auszuschalten.



Wieso gerade beim Rauschen? Was sind eigentlich Phasenfehler? Wie äußern sie sich sonst noch?

Phasenfehler bewirken frequenzabhängige Verschiebungen aller Frequenzanteile gegeneinander. So werden tieffrequente Schallanteile bis zu -180° gegenüber der Nullage phasenverschoben, hochfrequente Schallanteile hingegen bis zu $+90^\circ$. Werden bei Rausch- oder Musiksignalen mehrere Fre-

Da die zusammengehörenden Tief- und Hochtonanteile des Signals gegeneinander versetzt werden, wird auch die Ortung der Schallquellen verfälscht. Es entstehen übermäßig räumliche Höreindrücke. Außerdem ergeben sich Fehler bei den Ein- und Ausschwingvorgängen von Impulsen.

In völlig einseitiger Betrachtungsweise hat man bis heute die Lautsprecher nur in Bezug auf einen möglichst linearen Schalldruckver-

Verfälschen den Klang: Frequenzweichen

Frequenzweichen sind elektronische Filter. Wie alle Filterschaltungen erzeugen sie Signalveränderungen nach Betrag und Phase. Es wird also nicht nur der Schalldruck in der gewünschten Weise bedämpft, sondern dabei immer auch die Phase verschoben. Außerdem entstehen Einschwingverzerrungen bei Impulsen. Dies ist physikalisch bedingt. Diese Auswirkungen ergeben sich bei passiven oder aktiven Filtern in gleicher Weise wie bei analogen oder digitalen Filtern von Frequenzweichen.

Die meisten in Frequenzweichen verwirklichten Filterschaltungen setzen sich bei Zweibege-Boxen aus einem Hochpaß und einem Tiefpaß zusammen. Bei Mehrwege-Boxen lassen sich beliebig viele Bandpässe dazwischenschalten. Der Phasenfehler zwischen den zwei durch eine Frequenzweiche aufgeteilten Kanälen beträgt bei:

6 dB Weichen	90 Grad,
12 dB Weichen	180 Grad,
18 dB Weichen	270 Grad,
24 dB Weichen	360 Grad.

Bei Mehrwege-Lautsprechern mit Frequenzweichen können nur noch Auslöschungen im Schalldruckverlauf vermieden werden. Hierzu werden Sinussignale verwendet, die ausschließlich nur im eingeschwungenen Bereich be-

trachtet werden. Die beiden gegeneinander phasenverschobenen Signale werden einfach nur so lange weiter gegeneinander verschoben, bis sich bei ihrer akustischen Überlagerung keine Schalldruckauslöschungen mehr ergeben. Die gegenseitige Verschiebung kann elektrisch erfolgen, oder es werden die Chassis räumlich gegeneinander versetzt oder verpolt.

Durch die gegeneinander verschobenen Signale, sowie durch die Einschwingverzerrungen bei Impulsen, entstehen zusätzliche, nur von der Weiche hervorgerufene, ungewollte Räumlichkeitseffekte.

Wenn sich die Phasenfehler und die Einschwingverzerrungen der Frequenzweichen mit den Phasenfehlern und Einschwingverzerrungen der Lautsprecherchassis überlagern, entstehen neue Fehlerstrukturen sowie neue Räumlichkeitseffekte. Dies ist auch der Grund, weshalb Musik oder breitbandiges Rauschen mit jedem Mehrwege-Lautsprecher anders klingt, ja anders klingen muß.

Sogar die Klangunterschiede des gleichen Lautsprechers mit verschiedenen Verstärkern kommen meistens daher und nicht vom Verstärker. Sie entstehen daraus, mit welcher Leistung und mit welchem Dämpfungsfaktor die Verstärker

die Dämpfungswirkung der Weiche und des Chassis überspielen können.

Wird die Weiche entfernt und das Chassis entzerrt, lösen sich diese Klangunterschiede meistens auf.

Die Fehler der Frequenzweichen lassen sich auch durch eine Entzerrung der Mehrwege-Lautsprecher nicht mehr beheben. Der Schalldruckverlauf, der mit Sinussignalen gemessen wird, verläuft an der Übergangsfrequenz zwischen zwei Chassis ohne einen Einbruch, und auch die Phasenverschiebung zwischen den zwei Kanälen wird mit Sinussignalen nicht hörbar. Maßnahmen, um die Phasenfehler zu beseitigen, führen unweigerlich zu Schalldruckauslöschungen, die schlimmer empfunden werden als die falschen Räumlichkeitseffekte.

Die beschriebenen Fehler treten aufgrund der Weiche immer auf, egal ob es sich um Subtraktionsweichen, phasenstarre Weichen, linearphasige Filter, analoge oder digitale Frequenzweichen handelt. Sie lassen sich nicht beseitigen, sie sind auch immer hörbar.

Der einzige Weg, die Fehler der Frequenzweichen wirklich zu vermeiden, ist sie gänzlich wegzulassen und einen "Einweg"-Lautsprecher zu benutzen.

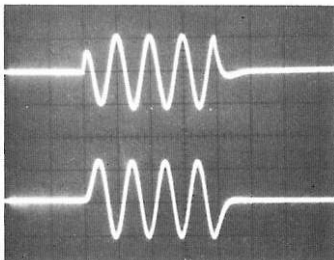


Bild 1 zeigt Tonburstschnitte mit einer 12 dB Weiche: oben der Tieftonzweig, unten der Mittel-Hochtonzweig. Links oben Einschwingverzerrungen, danach schwingen beide Kanäle um 180 Grad phasenverschoben weiter. Um Schalldruckauslöschungen zu vermeiden muß ein Kanal umgepolt werden

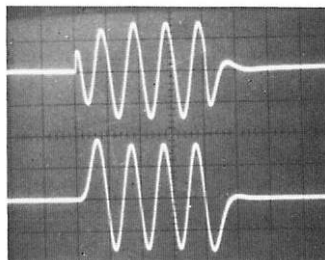


Bild 2 zeigt Tonburstschnitte mit einer 24 dB Weiche: oben der Tieftonzweig, unten der Mittel-Hochtonzweig. Links oben Einschwingverzerrungen, danach schwingen beide Kanäle um 360 Grad phasenverschoben weiter. Deshalb gibt es keine Schalldruckauslöschungen. Die Einschwingverzerrungen sind größer als bei der 12 dB Weiche.

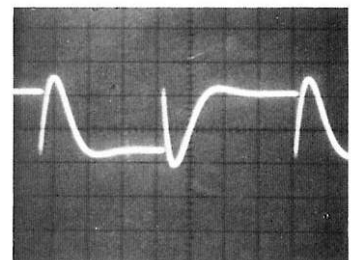


Bild 3 zeigt Rechteckschnitte nach einer 24 dB Weiche. Im Bild wurden die beiden Kanäle elektrisch genauso überlagert, so wie sie sich auch im akustischen Bereich überlagern. Man sieht deutlich, wie die Einschwingverzerrungen am Signalbeginn die Rechtecksignalförmigkeit verfälschen.

Brilliant: Der akustische Punktstrahler

Einen Einweg-Lautsprecher in HiFi-Qualität zu konstruieren war nicht leicht. Die konventionellen Breitband-Lautsprecher haben nämlich so große Fehler, daß gerade deswegen die Mehrwege-Lautsprecher gebaut wurden. Die Hauptfehler der konventionellen Breitband-Lautsprecher sind: das Bündeln bei hohen Frequenzen und ihr großer Anteil an Partialschwingungen.

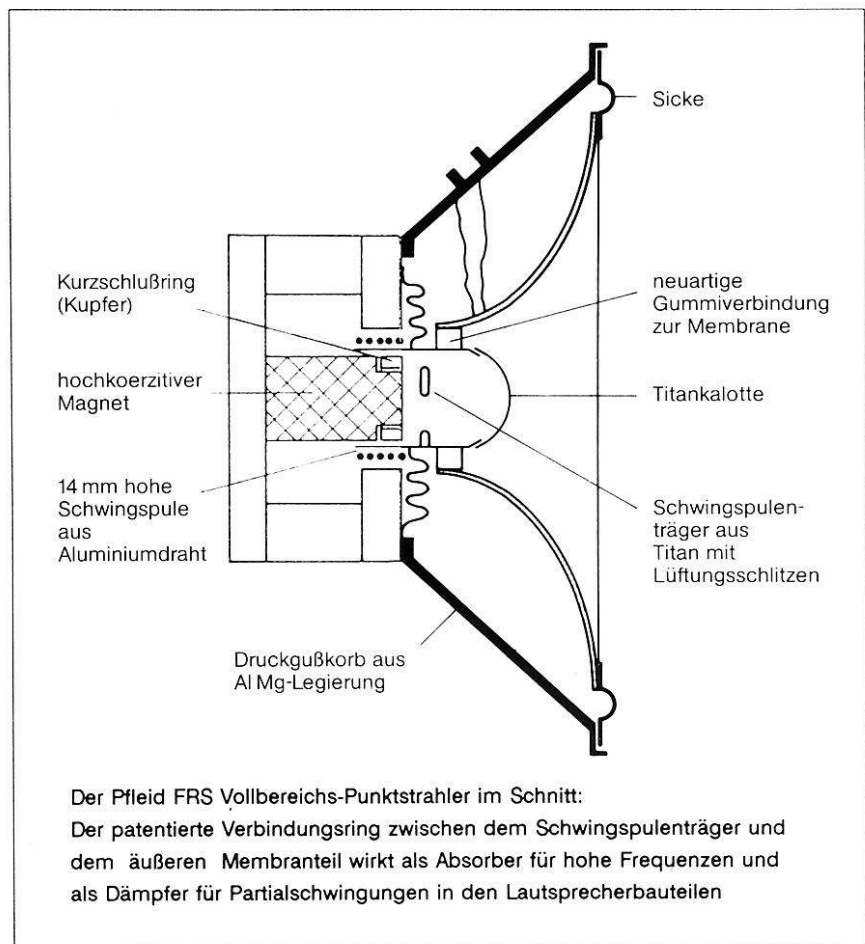
Neu am FRS Vollbereichs-Punktstrahler ist, daß ein Gummiring zwischen dem Schwingspulenträger und dem äußeren Membranteil angeordnet wird. Die vom Schwingspulenantrieb kommenden tiefen Frequenzen werden vom Gummiring voll auf den äußeren Membranteil übertragen. Die hohen Frequenzen hingegen werden bei der Überleitung auf den äußeren Membranteil absorbiert. Damit werden die hohen Frequenzen nur noch von der Kalotte abgestrahlt und somit das Bündeln verhindert. Der Gummiring hat aber noch eine weitere Funktion, nämlich die hochfrequenten Partialschwingungen in der Kalotte, im äußeren Membranteil und im Schwingspulenträger zu bedämpfen.

Durch den Gummiring werden somit die Hauptfehler der konventionellen Breitband-Lautsprecher weitgehend beseitigt.

Mit dieser Lösung können aber nicht nur die technischen Fehler der Weichen ausgeschaltet werden, die beim **Auftrennen** des Tonsignals in mehrere Frequenzbereiche immer unvermeidlich sind. Auch die akustischen Fehler werden vermieden, die beim **Wiederausammenfügen** der Signale der einzelnen Chassis im akustischen Bereich vor den Mehrwege-Lautsprechern im Hörraum entstehen.

Werden nämlich die einzelnen Chassis für die verschiedenen Frequenzbereiche **nebeneinander** angeordnet, lassen sich akustische Interferenzen nicht vermeiden. Die aus zwei Chassis abgestrahlten

Werden die Chassis für die verschiedenen Frequenzbereiche auf einer Achse **hintereinander** angeordnet erhält man die sogenannten Koaxial-Lautsprecher. Mit ihnen lassen sich zwar die Interferenzen



Schallanteile können sich nur an einem einzigen Punkt im Hörraum richtig überlagern. Für alle anderen Punkte ergeben sich unweigerlich verfälschte Hüllkurven.

Werden die Chassis **symmetrisch übereinander** angeordnet, ergeben sich diese Interferenzen sogar in verstärktem Maß. Im Bereich der Übernahmefrequenzen zeigen sich extreme Schallbündelungen, die von der akustischen Wirkung als Lautsprecherzelle herrühren.

vermeiden, nicht jedoch die Phasenfehler und Impulsverzerrungen aufgrund der Frequenzweichen.

Die Problematik der Phasenfehler der Chassis, der Frequenzweichen und des Punktstrahlers wurde so ausführlich dargestellt, weil Pfeild der Zeit weit voraus ist. Wir bieten richtungsweisende Lösungen an für Probleme, die von vielen noch nicht einmal erkannt wurden.

Alle Erfindungen sind patentiert.

Wichtig: Lautsprecher und Rechtecksignale

Einwandfreie Rechtecksignale sind das Kennzeichen für eine fehlerlose Signalübertragung. Elektrische Rechtecksignale ohne Verfälschungen zu übertragen gelang zuerst mit Mikrofonen, dann folgten die Verstärker. Durch die Digitaltechnik wurden die Fehler der analogen Tonträger und der Tonabnehmersysteme ausgeschaltet.

Pfleid hat jetzt einen neuartigen FRS Vollbereichs-Punktstrahler konstruiert, der als erster Lautsprecher die elektrischen Rechtecksignale auch im akustischen Bereich übertragen kann. Somit sind erst-

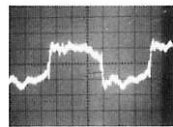
mals alle Glieder in der elektroakustischen Übertragungskette weitgehend fehlerfrei. Damit sind auch die Lautsprecher keinesfalls mehr das schwächste Glied in dieser Kette. Zum ersten Mal können sogar mit ihrer Hilfe die technischen Vorzüge bzw. die Unzulänglichkeiten aller anderen Glieder der Kette wirklich hörbar gemacht werden.

Eigentlich war es von Anfang an klar, daß auch die Lautsprecher eines Tages das Rechteck können müssen. Trotzdem ist das heute eine Revolution. Mit den gebräuch-

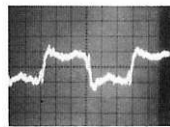
lichen Mehrwege-Lautsprechern war dieses Ziel nämlich nicht zu erreichen. Die Phasenfehler der elektrodynamischen Wandler, sowie die Impulsverzerrungen durch die Frequenzweiche und die akustischen Interferenzen zwischen den einzelnen Chassis stellen prinzipbedingte Fehler dar, die durch Materialverbesserungen nicht auszuschalten waren.

Erst die beschriebenen **Erfindungen von Pfleid**, die in jahrelanger Grundlagenforschung entwickelt wurden, ermöglichen heute diesen Durchbruch im Lautsprecherbau.

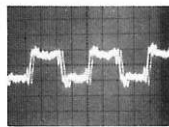
Akustische Rechtecksignale des FRS Vollbereichs-Punktstrahlers bei verschiedenen Frequenzen



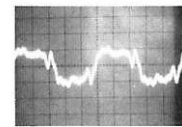
a) 230 Hz



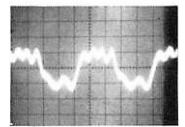
b) 500 Hz



c) 750 Hz



d) 1300 Hz



e) 2800 Hz

Perfekt: Die Anpassung an den Hörraum

Der Direktschall von den FRS Vollbereichs-Punktstrahlern ist frei von Phasenfehlern, Interferenzen, Schallbündelungen, Partialschwingungen der Membranen und Impulsverzerrungen durch Frequenzweichenfilter.

Der völlig unverfälschte Direktschall dient zur präzisen Ortung der Schallquellen und bestimmt ganz wesentlich den räumlich richtigen Höreindruck.

Diesen perfekten Direktschall bei der Raumanpassung wieder zu verändern wäre falsch. Ein solches Vorgehen ist nur bei Mehrwege-Lautsprechern realisierbar, deren Direktschall bereits so verfälscht ist, daß weitere Verfälschungen keine Rolle mehr spielen.

Die ersten schallstarken Reflexionen haben großen Einfluß auf die akustische Klangqualität. Bis heute lassen sie sich nur durch die richtige Lautsprecheraufstellung im Hörraum verwirklichen. Die kleinen Gehäuse der FRS Vollbereichs-Punktstrahler bieten hierzu die idealen Voraussetzungen. Aufstellungsprobleme gibt es nicht. Mit Hilfe der Raumakustik-Lautsprecher, die in das Gehäuse der FRS Vollbereichs-Punktstrahler integriert wurden, die aber akustisch getrennt arbeiten, können die ersten schallstarken Reflexionen zusätzlich optimiert werden.

Der Nachhall läßt sich ebenso mit Hilfe der Raumakustik-Lautsprecher an das individuelle Dämp-

fungsverhalten des jeweiligen Hörraums anpassen, ohne daß dabei das perfekte Direktschallsignal beeinflusst werden muß. Wichtig ist, daß der Nachhall frequenzneutral bleibt, um hörraumbedingte Klangverfärbungen zu verhindern. Wird der Hochtonbereich in bedämpften Hörräumen schneller absorbiert als der Tieftonbereich, dann müssen die Höhen am Raumakustik-Lautsprecher nur lauter eingestellt werden.

Somit können erstmals alle technischen und akustischen Anforderungen eingehalten werden, die an Lautsprecher im Praxisbetrieb in verschieden großen und unterschiedlich bedämpften Hörräumen gestellt werden.

Klein aber Fein: FRS Vollbereichs-Punktstrahler

Bis heute mußte man bei Lautsprechern, die so klein waren, daß sie in ein Bücherregal paßten, unvermeidlich erhebliche klangliche Qualitätsabstriche gegenüber größeren Lautsprechern hinnehmen.

Pfleid hat dies geändert und ist gleich noch einen Schritt weiter gegangen: Die neuen FRS Vollbereichs-Punktstrahler sind nicht nur kleiner, sondern zugleich besser als viele der großen Lautsprecher. Alle technischen und akustischen Verzerrungen der üblichen Breitband- und Mehrwege-Lautsprecher wurden beseitigt, die Frequenzweiche wird weggelassen. Man erhält damit Präzisions-Lautsprecher die weitgehend fehlerfrei sind. Die einwandfreie Rechteckwiedergabe dokumentiert dies in beeindruckender Art und Weise.

Auch die Raumanpassung mit Hilfe der Raumakustik-Lautsprecher ist perfekt. Damit wird erreicht, daß das fehlerfreie Direktschallsignal bei der stets erforderlichen Raumanpassung nicht wieder verfälscht werden muß.

Die in das Gehäuse der FRS Vollbereichs-Punktstrahler eingebauten Raumakustik-Lautsprecher lassen sich unabhängig von dem Chassis des FRS Vollbereichs-Punktstrahlers einstellen. Sie arbeiten akustisch völlig eigenständig, ebenso wie die auch weiterhin lieferbaren separaten RS2 Raumakustik-Lautsprecher. Die drei Chassis der Raumakustik-Lautsprecher strahlen nach links, nach rechts und nach oben. Sie wurden in das Boxengehäuse versenkt und mit einem Gitter abgedeckt. Der Einstellregler wurde auf der Gehäuserückseite angebracht. Die Wirkungsweise wird bei den separaten RS2 Raumakustik-Lautsprechern ausführlich beschrieben.



FRS Vollbereichs-Punktstrahler gibt es als Regal-Lautsprecher, die Typenbezeichnung lautet:

FRS 20 R

FRS = Full Range Speaker,
20 = Chassis mit 20 cm Ø,
R = Regalbox,

Außerdem gibt es sie in mehreren Ausführungen, z.B. als:

Passiv - Version Aktiv - Version Studio - Version

Alle Versionen sind technisch wie akustisch gleichwertig. Sie unterscheiden sich nur durch unterschiedliche Ausstattungen. In allen Versionen ist das FRS-Chassis immer direkt mit dem zugehörigen Endverstärker verbunden, ohne die Filter einer Frequenzweiche dazwischen. Dadurch wird das Chassis ideal beschleunigt,

bzw. bedämpft. Die aktiven Versionen und die Passiv-Version der FRS Vollbereichs-Punktstrahler sind deswegen technisch gleichwertig. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß der in Verbindung mit den passiven Boxen verwendete Verstärker ebenso hochwertig und stark ist, wie der in die Aktivboxen ab Werk eingebaute Verstärker.

Bei den aktiven Versionen erfolgt die TPS-Lautsprecherentzerrung in der Box, bei der Passiv-Version im PP 100 Lautsprecherentzerrer als eigenständigem Gerät.

Der PP 100 Lautsprecherentzerrer kann bei jedem Verstärker über einen Tape Eingang mit "Monitor"-Beschaltung in den Signalweg eingeschleift werden.

Mit dem 20er Chassis kann genügend Schalldruck für Wohnräume bis zu 80 qm Größe erzielt werden. Dabei geht der Tiefbaß linear bis 35 Hz, also ganz sauber und ohne dröhnende Baßüberhöhung bis ganz tief nach unten. Dank der

elektronischen TPS-Lautsprecher-entzerrung müssen die Boxengehäuse nicht mehr groß sein, um einen kräftigen Tiefbaß wiedergeben zu können.

Für besonders hohe Schallpegel läßt sich durch einen Schalter der Übertragungsbereich im Baß auf 65 Hz begrenzen. Dadurch werden die Bässe mit den größten Membranauslenkungen vom Chassis ferngehalten, und man kann die Lautstärke nochmals erheblich steigern. Soll auch der Tiefbaß von 20 bis 40 Hz mit besonders hohem Schallpegel wiedergegeben werden, kann dies ein separater aktiver Subbaß besorgen, den wir allerdings für absolut unnötig halten.

Die Höhenanpassung im Direkt-schall ist $\pm 3\text{dB}$. Die Raumanpassung mit den Raumakustik-Lautsprechern geht von 0 bis -18dB .

Die abgeschrägten Gehäusekanten können mit Kantenschutzleisten aus Acryl geschützt werden (gegen Aufpreis). Damit läßt sich erreichen, daß die Lautsprecher auch nach vielen Gebrauchsjahren noch gut aussehen, und keine angeschlagenen Kanten haben. Die Farbe der Acrylleisten ist im Normalfall schwarz, bei weißen Boxen-Gehäusen aber weiß.

Die kleinen "Regal"-Lautsprecher können mit dem Standfuß aus transparentem Acryl auch als "Stand"-Lautsprecher genutzt werden. Die Fußplatte ist dabei aus dem gleichen Material wie das Boxengehäuse. Das Lautsprecherkabel und sogar das Stromkabel der Aktivboxen können so an den senkrechten Acrylstäben befestigt werden, daß sie fast unsichtbar werden. Die kleine Box schwebt nahezu frei über dem Boden. Der optische Eindruck ist faszinierend. (Geschmacksmuster angemeldet)

Passiv - Version

Sie kann an jeden Verstärker angeschlossen werden der Lautsprecher-Ausgänge von 4 - 8 Ohm hat.

Aktiv - Version

Sie kann am Eingang I (1 Volt Empfindlichkeit, Chinchstecker) an jeden Vorverstärker angeschlossen werden,

am Eingang II (20 Volt Empfindlichkeit, Lautsprecherklemmen) kann sie mit jedem beliebigen Lautsprecher-Ausgang eines Endverstärkers verbunden werden.

Auch ein symmetrischer Eingang nach der Studio-Norm mit $+6\text{dB}$ ist verfügbar, diese Ausführung hat keine Einschaltautomatik.

Die Lautsprecher-Gehäuse sind aus mitteldichten Faserplatten (MDF) mit hoher Dämpfung.

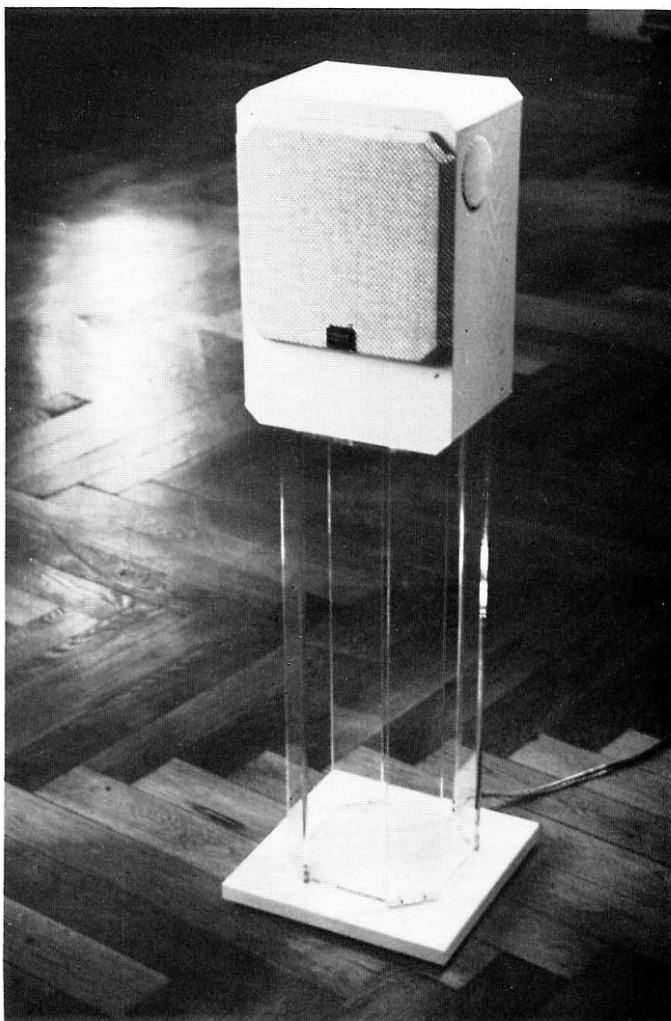
Die Gehäuseoberfläche gibt es in Echtholz furnier sowie mit Nextelbeschichtung. Nextel ist abriebfest und kratzunempfindlich, die Farbe ist anthrazit. Die Holzarten sind Esche weiß, schwarz, natur, Nußbaum, Mahagoni und Kirschbaum.

Acrylleisten: schwarz oder weiß.

Die Lautsprecherabdeckung des FRS-Chassis ist leicht abnehmbar.

Bespannstoffe: schwarz, dunkelbraun oder hellgrau.

Die Lautsprecherabdeckung der Raumakustik-Lautsprecher ist ein Gitter, die Farbe ist schwarz, bei weißen Boxen weiß.



Studio - Version

Die FRS Vollbereichs-Punktstrahler sind technische Präzisions-Lautsprecher bisher nicht bekannter Art.

Sie beschönigen nichts, verschleiern nichts und verschlucken nichts. Sie beeinflussen auch nicht die Räumlichkeit der Tonaufzeichnungen durch lautsprecherbedingte Effekte. Sie sind technisch so gut, daß sie richtige oder falsche Klangbearbeitungen ebenso deutlich hörbar werden lassen, wie alle akustischen Fehler.

Erstmals lassen sich mit ihnen auch die akustischen Probleme im HiFi-Bereich gehörmäßig klar erfassen, die bisher von technischen Fehlern oft völlig verdeckt wurden.

Sogar die kleinen Abmessungen der FRS Vollbereichs-Punktstrahler stellen nicht nur einen hohen Gebrauchswert dar, sie bewirken auch enorme akustische Vorteile. Wird nämlich die schallabstrahlende Membranfläche der Lautsprecher zu groß, hat dies unweigerlich einen Verlust bei der Abbildungsgenauigkeit der Instrumente zur Folge. Deshalb werden heute bereits in vielen Tonstudios oft Punktstrahler eingesetzt, allerdings als Koaxialsysteme. Das sind Zweifach-Lautsprecher, die Frequenzweichen benötigen.

Wir haben die Frequenzweiche weggelassen und Erfindungen verwirklicht, die eine weitere Verkleinerung der Abstrahlfläche ermöglichen. Die FRS Vollbereichs-Punktstrahler bieten somit zusätzliche technische und akustische Vorteile.

FRS Vollbereichs-Punktstrahler sind deswegen auch akustische Präzisions-Lautsprecher bisher nicht bekannter Art.

Sie erlauben exakte Beurteilungen des Tonmaterials in Bezug auf notwendige Verbesserungen bei der Mikrofonpositionierung, und sie machen auch die notwendigen akustischen Unterschiede des Tonmaterials für die Hörmedien Lautsprecher oder Kopfhörer deutlich. Gerade diese akustischen Fragen aber werden in Zukunft einen immer entscheidenderen Einfluß auf die Klangqualität in der Tontechnik gewinnen.

Wer die Musik beurteilen will, und wirklich nur die Musik, der benötigt fehlerfreie Übertragungsgeräte. Wir halten deswegen unsere FRS Vollbereichs-Punktstrahler für unentbehrliche Arbeitsgeräte der Tonmeister, der Toningenieure und in der gesamten Tonstudioteknik. Sie sind bereits im Einsatz in verschiedenen Tonstudios sowie bei Rundfunk- und Fernsehanstalten.



FRS Vollbereichs-Punktstrahler als Studio-Monitor:

Das Gehäuse ist aus hochwertigen MDF-Platten mit Nextel-Beschichtung, die Farbe ist anthrazit.

Der Griff an der Oberseite der Box erleichtert den Transport.

Eine seitliche Befestigungsmöglichkeit kann am Gehäuse angebracht und ein U-Bügel mitgeliefert werden. Dies dient zum Anbringen der Boxen auf Ständern oder einer Hängevorrichtung.

Die TV-Version: Hierbei wurde das Magnetfeld so abgeschirmt, daß das Lautsprechergehäuse direkt neben einem TV-Monitor plaziert werden kann.

Die Betriebsanzeige ist vorne.

Der symmetrischen Eingang entspricht der Studio-Norm mit +6 dB, diese Ausführung wird ohne Einschaltautomatik geliefert.

Das Netzkabel an der Rückseite ist gegen Herausziehen sicherbar.

Die technischen Daten



PP 100 Entzerrer

Eingangsimpedanz	10 kOhm
Spannungsverstärkung	1
Eingangspegel	1 V
Fremdspannungsabstand	86 dB
Leistungsaufnahme	5 VA
Ausgangsimpedanz	200 Ohm
Klirrfaktor	0,01 %
Ein-, Ausgangsbuchsen	Cinch
Maße BxHxT	12x6x16 cm

Der PP 100 Lautsprecherentzerrer kann bei jedem Verstärker über einen Tape Eingang mit "Monitor"-Beschaltung in den Signalweg eingeschleift werden. Dies geschieht in gleicher Art und Weise wie bei einem Equalizer. Beachten Sie hierzu die Anleitung in Ihrem Verstärker-Prospekt

Passiv-Version

Dauerbelastbarkeit	120 Watt
Musikbelastbarkeit	180 Watt
Impulsbelastbarkeit	250 Watt
prakt. Betriebsleistung	5 Watt
Min. Impedanz	3,7 Ohm/400 Hz
geeign.f. Ausgänge mit	4-8 Ohm

Allgemeines

Lautsprecherbestückung	
1 FRS Vollber.-Chassis	200 mm Ø
3 Raumakustik-Chassis	40 mm Ø
Übertragungsbereich	
Passiv-Version mit PP 100,	
Aktiv- und Studio-Version	
35:	40-20.000 Hz ± 3 dB gewob.
65:	65-20.000 Hz ± 3 dB gewob.
Schalldruck in 1 m Entfernung bei	
Vollaussteuerung	100 dB
Höhenanpassung (Direktschall)	
ab 1 kHz	± 3 dB
Raumanpassung (Indirektschall)	
ab 5 kHz stufenlos	- 18 dB - 0 dB
Baßfilter (abschaltbar)	
ab 65 Hz mit 6 dB/Okt. fallend	
Maße BxHxT (cm)	25x37x20
Gewicht (kg)	
Passiv-Version	7,5
Aktiv-, Studio-Version	10,0

Aktiv-Version

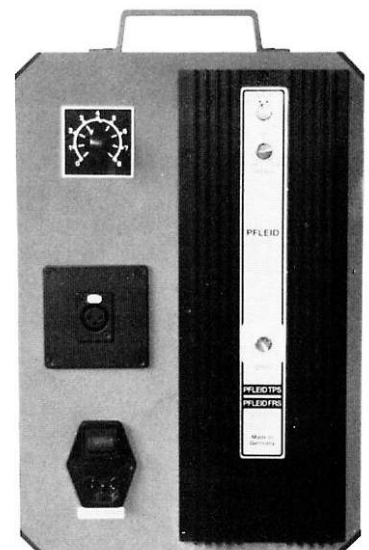
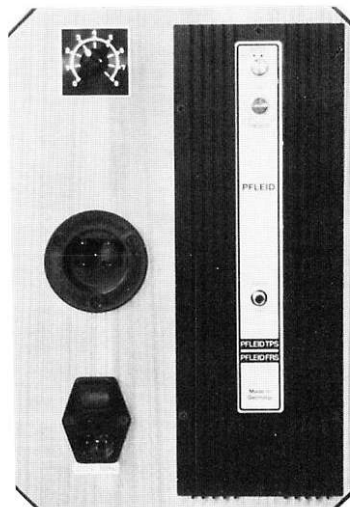
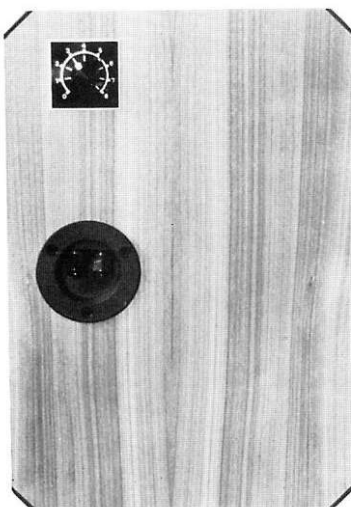
Eingang I	Cinchkuchen
Eingangsimpedanz I	20 kOhm
Eingangspegel I	1 Volt
Eingang II	Lautspr.klemmen
Eingangsimpedanz II	330 Ohm
Eingangspegel II	20 Volt
Einschaltautomatik:	
Einschaltpegel	2.0 mV
Abschaltpegel	0,5 mV
Abschaltverzögerung	5 Min.
Symmetr. Eingang wie bei Studio-	
Version (gegen Aufpreis)	

Verstärker

MOS-FET - Mono - Endstufe	
Dauerleistung (Sinus)	120 Watt
Musikleistung	150 Watt
Impulsleistung	200 Watt
Klirrfaktor	0,01 %
Flankensteilheit	> 25 V/μs
Einschaltverzögerung	2 s
elektronischer Überlastschutz	
Leistungsaufnahme	
Leerlauf	ca. 10 VA
Vollaussteuerung	150 VA

Studio - Version

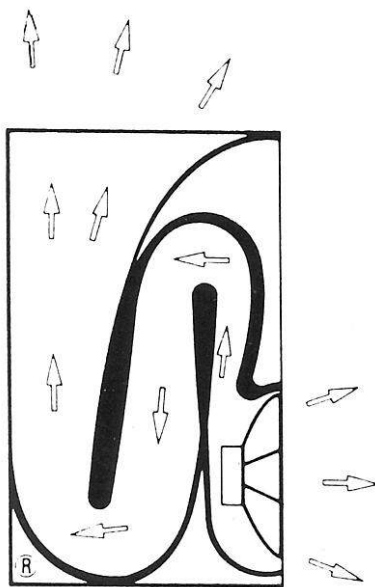
Anschlüsse	
NF-Eingang	Cannon XLR
Netz	3 pol. Kaltgeräte-Einbaustecker mit Kabelverriegelung
NF-Eingang (mit Pegelsteller)	
Symmetrisch Erdfrei	
Eingangsimpedanz	40 kOhm
Eingangsempfindl.	+ 6 dB (1,55 V)
Anzeige der Betriebsbereitschaft durch grüne Leuchtdiode	
Überlast- und Störanzeige durch rote Leuchtdiode	
Netz	220 V, 50 Hz
Netzsicherung	2,5 A träge
integriert in die Einbausteckerkombination mit Netzschalter	
Klirrfaktor bei 80 dB in 2 m Entfernung	< 1%
TV-Version Magnetabschirmung	
Haltegriff	
Bügel für Aufhängung	



Exklusives für Auge und Ohr: Die Marmorboxen

In unseren heute bereits legendären Marmorboxen PP8 haben wir erstmals das akustische Prinzip verwirklicht, bei dem mit Lautsprechern in Wohnräumen die ersten schallstarken Reflexionen bewußt zur Gestaltung akustisch hochwertiger Abhörbedingungen eingesetzt werden. Durch ein in das Lautsprechergehäuse integriertes Exponentialhorn aus Marmor werden Schallanteile zeitverzögert und gerichtet gegen die Wände und die Zimmerdecke abgestrahlt, damit sie dann als erste schallstarke Reflexionen beim Hörer eintreffen können.

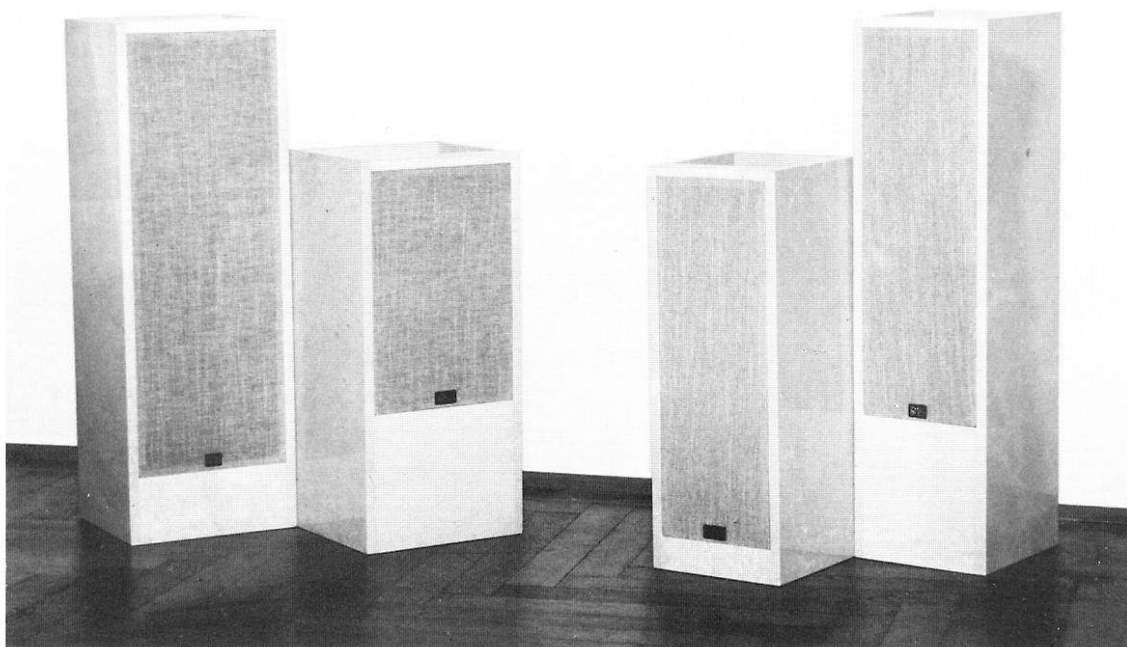
Dieses Schallabstrahlverfahren wurde patentrechtlich geschützt; es hat sich bewährt und ist in allen unseren heutigen Marmorboxen enthalten.



Schematische Darstellung:
Schnitt durchs Exponentialhorn aus Marmor.
Ins Horn arbeiten neben dem Tieftöner auch
Mittel- und Hochtöner, die hier allerdings
nicht dargestellt sind.

Durch das exklusive Material und die große Auswahl der in allen Farben und Mustern vorkommenden Marmorarten konnten wir schon immer viel fürs Auge bieten, vor allem wenn es um exklusive Wohnräume ging. Einige der reichsten und anspruchsvollsten Männer in Deutschland haben inzwischen unsere Marmorboxen ausgewählt.

Das Design gewann bei Lautsprechern in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung. Um diesem Trend Rechnung zu tragen, bieten wir unsere bewährten Lautsprechermodelle, PP8 MkII und PP 18, neben der Bauweise mit 34 cm Breite auch in einer schlankeren Bauform mit nur 26 cm Breite an. Die PP8 MkII S und die PP 18 S (S = Schlank) runden unser außergewöhnliches Angebot ab.



PP18

PP8 MkII

PP8 MkII S PP18 S

Die Marmorboxen sind Dreiwege-Lautsprecher mit Baß-, Mittel- und Hochtonchassis sowie einer Frequenzweiche. Wir setzen nur die allerbesten Lautsprecherchassis ein, die wir aus England, Dänemark und Norwegen beziehen. Die 12 dB-Frequenzweiche hat "Besselcharakteristik", um Phasenfehler so klein wie möglich zu halten.

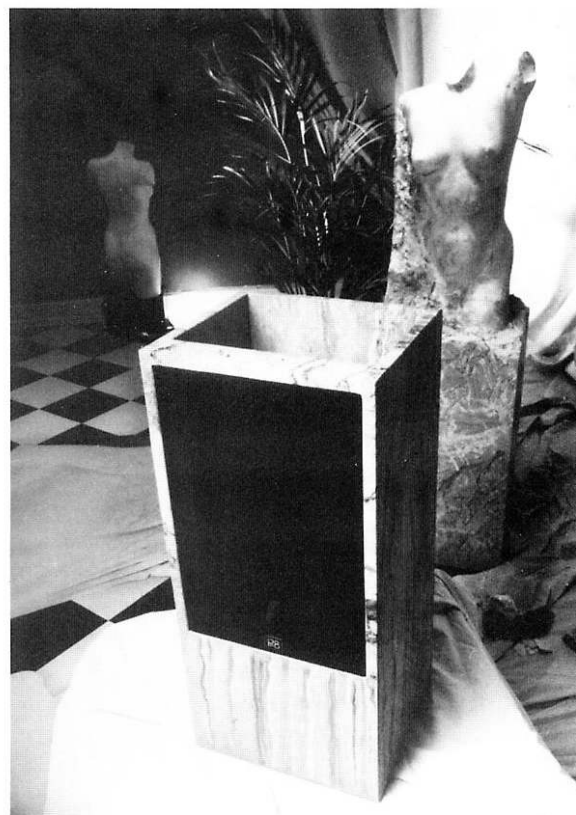
Der große Vorteil unserer Lautsprecher liegt im akustischen Schallabstrahlverfahren. Mit Hilfe des Exponentialhorns aus Marmor lassen sich in ganz normalen Wohnräumen die besten akustischen Verhältnisse verwirklichen.

Jede Marmorbox besitzt unter der Frontbespannung Einstellregler für

die Höhen. Dadurch lassen sich die Lautsprecher leicht an Hörräume mit unterschiedlicher akustischer Bedämpfung anpassen.

Damit lassen sich jedoch genauso einfach auch geschmacklich gewünschte Klangkorrekturen vornehmen.

Ebenso wie der Marmor selbst in (fast) allen Farben erhältlich ist, bieten wir verschiedenfarbige, zur jeweiligen Marmorfarbe passende Bespannstoffe für die Lautsprecherfront an. Diese ausgesuchten Spezialstoffe sind lieferbar in hellbeige, dunkelbraun, rotbraun, schwarz und hellgrau.



Die technischen Daten

	PP8 MkII	PP8 MkII S	PP 18	PP 18 S
Marmor-Exponentialhorn	ja	ja	ja	ja
Tieftöner Stück/Ø oval (mm)	1/200-300	1/200-300	2/200-300	1/200-300
Tieftöner Stück/Ø (mm)	1/130	1/130	--	1/130
Mitteltöner Stück/Ø (mm)	1/100	1/100	1/100	1/100
Hochtonkalotte Stk/Ø (mm)	1/25	1/25	1/25	1/25
Horn-Chassis Stk/Ø (mm)	3/35	2/35	3/35	2/35
Übergangsfrequenzen (Hz)	500/5000	500/5000	500/5000	500/5000
Übertragungsbereich (Hz)	25-25.000	28-25.000	20-25.000	23-25.000
Dauerbelastbarkeit (Watt)	100	100	120	100
Musikbelastbarkeit (Watt)	140	140	160	140
Impulsbelastbarkeit (Watt)	200	200	200	200
prakt. Betriebsleistung (Watt)	1,2	1,2	1,0	1,2
Höhenregulierbereich (Hz)	+ 1,5/-2,5	+ 1,5/-2,5	+ 1,5/-2,5	+ 1,5/-2,5
Min. Impedanz (Ohm)/bei (Hz)	3,6/10.000	3,6/10.000	3,6/10.000	3,6/10.000
Max. Impedanz (Ohm)/bei (Hz)	18/75	18/78	25/60	20/70
geeignet für Ausgänge (Ohm)	4 - 8	4 - 8	4 - 8	4 - 8
Maße Breite/Tiefe/Höhe (cm)	34/30/75	26/30/75	34/30/100	26/30/100
Gewicht (kg)	70	60	100	90

Lautsprecher gehören an die lange Wand

Wohl die wichtigste Regel, die es bei Lautsprechern zu beachten gilt: Sie müssen in Hörräumen mit rechteckigem Grundriß immer an der langen Wandseite aufgestellt werden. Der seitliche Abstand zu den beiden Seitenwänden sollte dabei so groß wie möglich gewählt werden.

Nur bei dieser Anordnung lassen sich die wichtigen akustischen Regeln einhalten, nämlich daß

- 1.) die ersten schallstarken Reflexionen deutlich von den Seiten und von oben beim Hörer eintreffen und
- 2.) das Direktschallsignal nicht zu früh von den ersten schallstarken Reflexionen überlagert wird.

Stellt man hingegen die Lautsprecher in Hörräumen mit rechteckigem Grundriß an der kurzen Wandseite auf, kann nie die akustische Qualität erreicht werden wie bei der Aufstellung an der langen Wandseite.

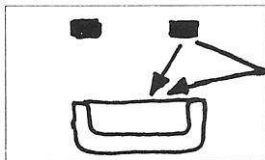
Bei dieser Plazierung kommen die ersten schallstarken Reflexionen stets schräg von vorne, der Direktschall wird immer von den zu schnell eintreffenden Reflexionen überlagert und verfälscht.

Da bei dieser Anordnung die Lautsprecher außerdem in der Nähe der Seitenwände oder der Ecken stehen, lassen sich zusätzliche hör-raumbedingte Baßüberhöhungen nie vermeiden.

Auch in quadratischen Hörräumen läßt sich nie ganz jene akustische Qualität erzielen wie in rechteckigen Räumen bei richtiger Lautsprecheraufstellung. Schuld ist die Neigung zu Raumresonanzen zwischen den jeweils gleich weit entfernten, gegenüberliegenden Hörraumwänden. Werden die Wände wegen der Resonanzen bedämpft, leiden auch die Reflexionen.

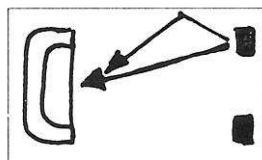
Die hier erläuterten akustischen Zusammenhänge gelten prinzipiell für alle Lautsprecher. Sie zu beachten ist umso wichtiger, je besser die Lautsprecher und die CDs sind.

Grundriß



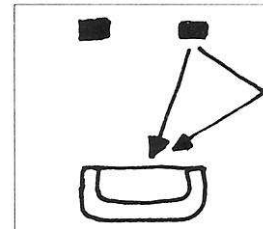
Richtig

Grundriß



Falsch

Grundriß



Mittel

Akustisch richtige Kopfhörerwiedergabe

Die Außerkopflokalisation und die akustisch hochwertige Kopfhörerwiedergabe sind spezielle Lösungen die der PP9 Echtzeitprozessor ermöglicht. Er erzeugt bei der Kopfhörerwiedergabe die für die Schallwahrnehmung so wichtigen **"ersten schallstarken Reflexionen"**. Sie werden elektronisch erzeugt und auch elektronisch zeitverzögert. Sie treffen später als der Direktschall und kopfbezogen an beiden Ohrmuscheln ein, genau wie echte Reflexionen in einem wirklichen Hörraum. Dabei können

größere oder kleinere Räume nach Wunsch akustisch nachgebildet werden.

Als wir die analoge Ausführung des PP9 Echtzeitprozessors auf der High End 83 erstmals der Öffentlichkeit vorstellten, hat dies großes Aufsehen hervorgerufen.

Erst durch die Digitaltechnik, und speziell durch die heute verfügbaren Digitalen Signalprozessoren (DSPs) wird die Erfindung vom technischen Standpunkt aus wirklich perfekt. Die digitale Signalbearbeitung ermöglicht einen hohen

Fremdspannungsabstand und gleichzeitig können die Reflexionen programmgesteuert in hoher Qualität und mit maximaler Flexibilität wiedergegeben werden.

DSPs findet man heute bereits in Personal Computern, die ebenfalls schon mit CD-Laufwerken bestückt werden können.

Die Verwirklichung der Erfindung kann somit auch als Software für handelsübliche PCs erfolgen.

Mehr über die Wirkungsweise steht in dem Buch **"HiFi auf den Punkt gebracht"**.

Unnötig: Phasenfehler bei Kopfhörern

Auch die Phasenfehler bei Kopfhörern sind unnötig. Dazu sind keine neuen Kopfhörer notwendig. Mit dem PP 10 Kopfhörerverstärker können die vorhandenen Kopfhörer entzerrt werden. Es müssen nur Breitbandkopfhörer ohne Frequenzweiche sein. Das PP 10 enthält die TPS Entzerrschaltung, die auf den jeweiligen Kopfhörer fertig abgestimmt ist.

Die Angabe des Kopfhörertyps reicht. Das PP 10 wird mit dem Kopfhörerausgang der Anlage verbunden, die Lautstärke wird mit dem bisherigen Regler eingestellt.

Technische Daten PP 10

Eingangsimpedanz	1,0 kOhm
Spannungsverstärkung	1
Ausgangssp. max.	10 V/600 Ohm
Fremdsp.Abstand TPS off	85 dB
Fremdsp.Abstand TPS on	81 dB
Leistungsaufnahme	5 VA
Min.Kopfh.Impedanz	30 Ohm
Übertragungsber.	20-100.000 Hz
Klirrfaktor	0,01 %
Maße BxHxT	12x6x16 cm
Ein-,Ausgangsbuchsen	6,3 mm für Stereoklinkenstecker



Resonanz: Testberichte

Viele Firmen bringen laufend neue Modelle auf den Markt, doch die Technik bleibt meist gleich. **Pfleid** hat in seinen Geräten stets eine neue Technik verwirklicht, die Maßstäbe setzte. Deshalb sind unsere Geräte von bleibendem Wert.

PP8 MkII: "Wenn man diesen Lautsprecher richtig plaziert und auch in Bezug auf die vorgeschaltete Elektronik Sorgfalt walten läßt, so kommt er bei guten Aufnahmen dem Live-Erlebnis doch recht nahe." (HiFi exklusiv 8/86)

PP 10: "Der Unterschied offenbarte sich sofort. Die Baßwiedergabe wurde kräftiger, das Klangbild gewann an Volumen. Bei den Höhen erschienen die Instrumente durchsichtiger und präsenter. Eine spürbare Verbesserung des Klangs also." (Stereo 6/85)

PP 18: "Alle Stimmen und Instrumente, die wir hörten, wurden in einer als realistisch empfundenen Größe und Konturierung nachgezeichnet. Ihre Staffellung gelang sehr überzeugend und blieb in

allen musikalischen Situationen felsenfest erhalten. Auf diese Fundamente kann der Musikfreund bauen." (FonoForum 3/84)

PP9: "Mit dem Echtzeitprozessor PP9 ist Pfleid ein großer Schritt zur Verbesserung des räumlichen Eindrucks bei der Kopfhörerwiedergabe gelungen." (Stereo 11/83)

FRS 20 R: "Die Box hat Schnelligkeit, Spritzigkeit, eben Musikalität. Mit ihr macht das Musikhören Spaß." (HiFi exklusiv 3/88)

Erfolgreich: Viele Patente in der ganzen Welt

Pfleid entdeckte wichtige neue Lösungen im HiFi-Bereich. Unser Entwicklungsvorsprung gegenüber anderen Firmen führte zu Schutzrechten in vielen Ländern, z.B. in:

Deutschland, Österreich, Frankreich, England, Italien, Spanien, Niederlande, Schweden, USA, Japan, China und Süd-Korea.

Die Pfeid-Forschung wurde unterstützt vom Bundesministerium für Forschung und Technologie, vom VDI Technologie Zentrum in Berlin, von der Bayerischen Staatsregierung und von der Fraunhofer Gesellschaft in München.

Unsere Erfindungen wurden von der gesamten Fachwelt sehr gut aufgenommen.

Auch HiFi-Freunde ohne spezielles Fachwissen hatten nur selten echte Verständnisschwierigkeiten und immer viel Spaß beim Hören.

Ganz besonders freut es uns, daß sogar jene, die uns früher heftig kritisiert haben, heute die von uns geprägten Begriffe benützen. Es bleibt ihnen ja auch gar nichts anderes übrig, denn die Begriffe "**die ersten schallstarken Reflexionen**" und "**Wohnraumakustik**"

haben sich mittlerweile weltweit durchgesetzt. In der internationalen Fachliteratur werden sie "**early strong reflections**" und "**living-room acoustics**" genannt und ausführlich besprochen.

Als wir 1976 unsere Firma im Beinamen **Wohnraumakustik** nannten, waren fast alle HiFi-Studios noch schallschluckend ausgekleidet. Kaum jemand begriff damals die akustische Problematik der Lautsprecherwiedergabe in Wohnräumen. Heute ist dies anders.

Als wir den **PP9 Echtzeitprozessor für die Außerkopflokalisation bei der Kopfhörerwiedergabe** vorstellten, hatten die meisten noch nicht einmal begriffen, daß Lautsprecher und Kopfhörer akustisch unterschiedliche Hörmedien sind. Dies wird heute verstanden.

Als wir anfangen die **Phasenfehler der Lautsprecherchassis** zu beseitigen, glaubten viele noch, Phasenfehler seien überhaupt nicht hörbar. Sie wußten nicht einmal, in welcher Form sich Phasenfehler gehörmäßig bemerkbar machen. Auch dies beginnt sich zu ändern.

Wer nur einmal die schrecklichen **Impulsverzerrungen durch eine**

Frequenzweiche am Oszilloskop gesehen hat, wird solche Filterschaltungen nicht mehr akzeptieren. Es ist ja auch völlig absurd das Signal in der gesamten HiFi-Übertragungskette möglichst wenig zu beeinflussen und es dann per Frequenzweiche auf fundamentale Art und Weise zu verformen. Auf die Frequenzweiche kann gestrost verzichtet werden seitdem wir den **FRS Vollbereichs-Punktstrahler** erfunden haben.

Auch die Filterschaltungen der "**Equalizer**" erzeugen enorme Impulsverzerrungen und Fehler im Phasenfrequenzgang. Sie sollten durch die **Raumakustik-Lautsprecher** ersetzt werden, wenn die Musik bei der Anpassung an verschiedene Hörräume wirklich fehlerfrei bleiben soll.

Wir haben uns stets bemüht alle interessierten HiFi- und Musikfreunde so rasch wie möglich über unsere Forschungsergebnisse zu informieren.

Auch unsere Fachhändler haben wir so ausgewählt, daß Sie den Kunden vor Ort technisch und akustisch richtig beraten können.

Mit Pfeid hören Sie richtig!

Prospekte, Testberichte, Händlerliste und Preisliste gegen Übersendung von DM 3.- in Briefmarken.

PFLEID®

PFLEID
Wohnraumakustik GmbH
Blumenstraße 30
D - 8000 München 2
Telefon 089 - 26 80 93
Telefax 089 - 26 56 05

**Vollbereichs-Punktstrahler**
mit eingebauten Raumakustik-Lautsprechern
(alle Preise sind pro Stück)Nextel anthrazit
Esche schwarz
Esche weiß**FRS 20 R**
passiv**1600.-****FRS 20 R**
aktiv**3300.-**Esche natur
Nußbaum
Kirschbaum**1700.-****3400.-**

Die Ausführungen in Nextel, Esche schwarz oder weiß werden sofort geliefert.

Bei den anderen Holzsorten kann es zu Lieferzeiten kommen. Die Stoff-Farben sind schwarz, hellgrau und weiß.

Lautsprecher-Entzerrer PP 100 nur für passive FRS 20 R (in Stereo)**980.-****Frontbespannung groß** schwarz, weiß oder grau (Preis pro Stück)**50.-****Standfuß aus Acryl** transparent, Höhe 64 cm, für FRS 20 R (Preis pro Stück)**390.-****Magnetabschirmung** zur Aufstellung direkt neben ein TV-Gerät (Preis pro Stück)**250.-****Betriebsanzeigen** Grüne und rote LED an der Front (Aufpreis pro Aktivbox)**130.-****Symmetrische Eingangsstufen** mit Eingangspegelregler (Aufpreis pro Aktivbox)**300.-****Bügel mit seidl. Befestigungen** zum Hängen der FRS 20 R (Preis pro Stück)**130.-****Professionelles Stativ** höhenverstellbar, Alu-Rohr kunststoffbesch. (Preis pro Stück)**330.-****Verbindung Stativ-Bügel** Adapter zum Aufstecken auf das Stativ (Preis pro Stück)**50.-****Kopfhörerverstärker PP 10** (in Stereo)**780.-****HiFi auf den Punkt gebracht** Pflaum Verlag, Lazarettstr.4, 8000 München 19, Tel: 089-12607 250**42.-****Marmorlautsprecher**
(alle Preise sind pro Stück)**PP8 MkII und**
PP8 MkII S**PP 18 und**
PP 18 S

Botticino (hellbeige)

3000.-**4000.-**Jura (grau oder gelb)
Römischer Travertin (beige)
Rosso Verona (rotbraun)**3400.-****4400.-**Carrara Arabescato (weiß mit grauen Adern)
Naxos (weiß, kristalline Struktur)
Nero Marquina (schwarz mit weißen Adern)
Verde Nikolaus (grün-schwarz)**3800.-****4900.-**Estremotz Branco (beige)
Rosa Portogallo (orange)**4400.-****6000.-**Lasa Veno Oro (schneeweiß)
Baltik Braun (Granit)**5000.-****7000.-**

Andere Marmorsorten auf Anfrage. Botticino wird sofort geliefert, alle anderen Marmorsorten haben ca. 3 - 4 Wochen Lieferzeit. Die Stoffe für die Bespannung der Lautsprecherfront gibt es in den Farben hellbeige, dunkelbraun, rotbraun, schwarz und hellgrau.. Die Marmorboxen werden nur im Spezial-Container versandt um Transportschäden auszuschließen.

Bitte wenden Sie sich an einen unserer autorisierten PFLEID - Fachhändler und vereinbaren Sie einen Vorführtermin.