

K L A N G W E R K<sup>®</sup>

## LAUTSPRECHERCHASSIS

Dynamische Lautsprecher	1
HDA - Membranen für Tiefmitteltöner	1
Titan - Hochtöner mit Schallführung	1
MANGER-Schallwandler <sup>®</sup> (MSW)	2
MANGER-Schallwandler und Aktivtechnik	3
MANGER-Schallwandler und Gehäuse	3

## **Dynamische Lautsprecher**

Der dynamische Lautsprecher ist die mit Abstand gebräuchlichste Lautsprecherkonstruktion. Das Prinzip wurde 1925 im Markt eingeführt und ist seither stets verbessert worden. Die Einfachheit der Konstruktion und seine Effizienz sind unerreicht. Moderne Werkstoffe für Membranen, sowie moderne Fertigungstechnologien sichern eine sehr hohe Produktequalität bei hoher Serienkonstanz zu. KLANGWERK verwendet die Chassis der französischen Firma AUDAX, einem der weltweit führenden Hersteller. Die Chassis sind sehr präzise gefertigt und zeichnen sich dank moderner Fertigungstechnik durch eine äusserst hohe Serienkonstanz aus. Präzision und Konstanz sind die wichtigsten Faktoren eines guten Chassis.

## **HDA - Membranen für Tiefmitteltöner**

Die Membranen der verwendeten AUDAX-Chassis sind aus HDA (High-Definition Aerogel). Dieser auf dem beliebten und interessanten Material Papier basierende Verbundwerkstoff erlaubt die Konstruktion von sehr leichten und gleichzeitig steifen Membranen mit hoher innerer Dämpfung. Die Kombination dieser Eigenschaften ist derzeit unerreicht. Die Membranen können zudem flacher gebaut werden, was die Abstrahlungseigenschaften verbessert.

HDA zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass in der Membranmasse ein sehr hoher Anteil von stabilisierenden Fasern eingebaut werden kann. Verglichen mit einer Papiermembran, die das bislang beste Verhältnis von Stabilität zu Gewicht aufweist, ist die HDA-Membran bei gleicher Stabilität 30% leichter. Während dem Herstellungsprozess durchläuft die HDA-Matrix eine Gelierungsphase. Dadurch werden die Polymer-Ketten entlang einer gleichförmigen Achse ausgerichtet – der Weg zu hoher Stabilität bei gleichzeitig hoher innerer Dämpfung.

Der klangliche Gewinn ist eine unverfärbte, klare und lebendige Wiedergabe. Weiter sind die Membranen unempfindlich gegen Feuchtigkeit.

## **Titan – Hochtöner mit Schallführung**

Die Membran aus Titan ist sehr leicht und steif und verfügt über ein flaches Profil. Dies erlaubt eine kolbenförmige Bewegung der gesamten Membran, ohne dass die Mitte bei hohen Frequenzen einbricht. Das flache Profil verbessert das Abstrahlverhalten. Die bei Metallmembranen durch die geringere innere Dämpfung stärker auftretenden Resonanzen konnten durch eine weiche Polymer-Aufhängung deutlich oberhalb die Hörschwelle gelegt werden. Die Membran ist zudem mit einem dämpfenden Lack beschichtet. Weiter hilft die AOI-Aktivtechnik, die Membran zu dämpfen.

Die Schallführung aus dem hochdämpfenden Werkstoff CREANIT® erlaubt einen hohen Schalldruck im unteren Frequenzbereich des Hochtöners, sowie ein gleichmässiges Abstrahlverhalten über einen weiten Frequenzbereich. Kombiniert mit der AOI-Aktivtechnik kann eine sehr tiefe Trennfrequenz zum Tiefmitteltöner realisiert werden. Einen Beitrag dazu leistet auch das angekoppelte Luftvolumen des Hochtöners, der starke Antrieb, sowie ein Luftspalt ohne Kühlflüssigkeit (Ferrofluid).

In der Kombination werden die bemerkenswerte Dynamik des Hochtöners nochmals deutlich gesteigert. Die tiefe Trennfrequenz lässt den Hochtöner bis weit in den Mitteltonbereich arbeiten, was zu einer offenen, klaren Wiedergabe führt.

### **MANGER-Schallwandler® (MSW)**

Unter allen exotischen Lautsprecher-Konstruktionen, die je gebaut wurden, ist der MANGER-Biegewellen-Schallwandler die wohl Interessanteste. Der Schallwandler wurde von Josef Manger aufgrund von intensiven Forschungen über die Funktion des menschlichen Hörens entwickelt. Er strebte eine punktförmige Schallquelle an, die fast den gesamten Frequenzbereich abdeckt und dabei phasenlinear und ohne Einschwingvorgänge arbeitet.

Herr Manger konnte nachweisen, dass die Einschwingvorgänge, welche bei dynamischen Lautsprechern aufgrund deren Masse-Feder-Verhalten entstehen das Gehör irritieren. Die Wahrnehmung feinsten Geräusches wird beeinträchtigt und der Lautsprecher als Schallquelle wird ortbar. Dadurch wird die räumliche Wahrnehmung der Aufnahme gestört. Bei üblichen passiven Mehrwegesystemen folgen sich zudem die Impulse der verschiedenen Lautsprecherchassis in unterschiedlichen Zeiten, statt in einem Gesamtpuls. Das Signal wird dadurch nicht mehr „zeitrichtig“ wiedergegeben.

Die Lösung:

Statt der kolbenförmigen Bewegung einer steifen Membran, wie sie der dynamische Lautsprecher vollführt, löst der MSW auf seiner planen und weichen Membran Biegewellen aus, die vom Zentrum gegen den Rand laufen. Das Wellenbild kann mit einem Stein verglichen werden, der in einen Teich geworfen wird.

Die Membran wird über eine sehr leichte Schwingspule angeregt und ist als dreilagiger Sandwich verschiedener Kunststoffe aufgebaut. Die Membran ist unterschiedlich dick. Am äusseren Rand befindet sich beidseitig ein sternförmiger Dämpfer und das Membranzentrum ist ebenfalls bedämpft.

Dadurch laufen die Wellen in der Membran aus und zwar mit abnehmender Frequenz in grösseren Durchmessern. Die ganz tiefen Frequenzen laufen in den sternförmigen Dämpfer hinein. Es entsteht eine punktförmige Schallquelle, welche mit zunehmender Frequenz in immer wie kleineren Durchmessern abstrahlt. Dadurch kann die Richtwirkung, welche bei einer so grossen Membran entstehen würde abgeschwächt werden. Nur im Hochtonbereich bleibt eine gewisse Richtwirkung übrig, da der Durchmesser der Schwingspule von 8cm den kleinstmöglichen Kreis vorgibt, innerhalb dem der Schallwandler abstrahlt.

**Die detaillierte Beschreibung kann über den Link von der KLANGWERK-Homepage zum MANGER-Schallwandler gefunden werden.**

Die faszinierende Konstruktion hat seit ihrer Markteinführung vor ca. 15 Jahren in Insiderkreisen zahlreiche Anhänger gefunden und wird vor allem in Lautsprecher-Konstruktionen der Firma Manger selbst verwendet. Speziell Leute, die sich intensiv mit Musik beschäftigen, haben den Wandler schätzen gelernt. Die Wiedergabequalität ist einzigartig. Die Musik klingt völlig natürlich, rein und wie aus einem Guss, dabei locker und selbstverständlich. Dies fällt vor allem bei der Wiedergabe von Geräuschen oder schnell gespielten Passagen (Klavierläufe, Geigen, Schlagzeug) sofort auf. Die detaillierte Reproduktion der Akustik eines Aufnahmerraumes ist spektakulär. Dabei bleibt der Wandler stets grundehrlich und fügt keine Pseudo-Räumlichkeit hinzu, wo keine vorhanden ist.

Der grosse Durchbruch ist dem MSW bis heute aufgrund seines hohen Fertigungsaufwandes und damit des hohen Preises verwehrt geblieben. Somit bleibt er ein Kleinod für Kenner, die etwas Besonderes suchen.

Es bleibt anzumerken, dass mit der CPR/AOI-Aktivtechnik die Fehler passiver Mehrwegesysteme elektronisch korrigiert werden können. Der MSW benötigt jedoch keine solche Korrektur und geht bezüglich fehlenden Einschwingvorgängen und Abstrahlverhalten noch einen Schritt weiter. Als Punktschallquelle gibt er das Signal in allen Richtungen korrekt wieder.

### **MANGER-Schallwandler® und Aktivtechnik**

Im Tieftonbereich liefert der MSW nicht genügend Energie, so dass er mit einem dynamischen Bass ergänzt werden muss. Diese Kombination ist eine der Herausforderungen im Umgang mit dem MSW und kann nur mit einem vollaktiven System, wie wir es anbieten wirklich sauber gelöst werden.

Eine detaillierte und nüchterne Betrachtung der herausragenden Qualitäten des MSW, aber auch einiger Problemzonen hat bei unseren Modellen ONDA und ENDO zu eigenständigen Lösungen geführt, wie sie bislang noch nicht umgesetzt worden sind. Auch hier konnten die speziellen Möglichkeiten der AOI- und CPR- Aktivtechnik gewinnbringend eingesetzt werden. Beispielsweise sind die Phasenlagen von Bass und MSW im Übergangsbereich in einem sehr weiten Frequenzbereich deckungsgleich - das wichtigste Kriterium für ein homogenes Zusammenspiel. Weiter wurde der MSW durch eine Trennfrequenz um 280Hz im unteren Bereich stärker entlastet. Dies reduziert die maximalen Auslenkungen und vermindert die Verzerrungen. Der Grundtonbereich wird dadurch straffer und präziser. Dann konnte der Frequenzgang geglättet werden, ohne den exzellenten Phasengang zu beeinträchtigen. Im Hochtonbereich wird die kontinuierlich zunehmende Richtwirkung ab 3kHz durch einen sanft steigenden Frequenzgang gemindert. Dadurch kann das akustisch interessante starke Anwinkeln ohne Hochtonverlust erfolgen. Ebenso nimmt die reflektierte Energie im Hochtonbereich zu.

Die ganze Palette von Lösungen kann nur mit einem vollaktiven System konsequent umgesetzt werden. Der direkte Antrieb des MSW durch eine eigene, optimal angepasste Endstufe ist zudem für ein derart sensibel reagierendes System ein grosser Gewinn. Teilaktive oder gar passive Lösungen sind stets ein Kompromiss zugunsten von einer freien Kombinierbarkeit der Komponenten und können qualitativ auch bei grossem Aufwand nicht mit konsequenten vollaktiven Lösungen mithalten.

### **MANGER-Schallwandler® und Gehäuseaufbau**

Mit dem Gehäuse wurde eine optimale akustische Umgebung für den MSW geschaffen, welche sowohl an der Wand als auch frei im Raum bestens funktioniert. Die asymmetrische Position in der Schallwand und die grosszügige asymmetrische Verrundung verringern sehr deutlich Kantenreflexionen bei der Aufstellung frei im Raum. An der Wand ergibt sich ein homogener Übergang, quasi wie wenn der MSW in die Wand eingebaut wäre.

Aufgrund seiner weichen Membran ist der MSW empfindlicher auf Einflüsse aus dem Inneren des Gehäuses als ein dynamischer Lautsprecher. Geometrie, Absorption und Konstruktion der Kammer sind deshalb besonders sorgfältig entwickelt worden.

