

Schallwandler

wandeln Schallwellen in analoge elektrische Ströme um oder diese in Schallwellen. Die einen heißen Mikrofon, die anderen Lautsprecher. Egal ob sie groß in Boxen groß winzig oder in Kopfhörern stecken- ihr Job ist der gleiche: Obwohl die Lautsprechertechnik seit gut 150 Jahren bekannt ist, ist sie eine faszinierende Spielwiese für Erfinder und Entwickler geblieben. Auch Jo Jessen und Jürgen Lenz haben einst, als sie ihr Geschäft begannen, Lautsprecherboxen entwickelt. Die tönen heute noch und gar nicht schlecht. Ziel aller Konstrukteure: Eine möglichst unverfälschte Wiedergabe des Eingangsmaterials, also in den meisten Fällen der Musik von CDs, Schallplatten oder digitaler Signale im hörbaren Bereich von 20 bis mindestens 20 000 Hertz.

Um es vorwegzunehmen: Das Ideal wird nicht erreicht. Was den Frequenzgang betrifft, sind Lautsprecher ohnehin das schwächste Glied der Stereo-Kette. Die Verstärker können viel mehr. Aber allein um das Frequenzspektrum geht es ja gar nicht. Viele Faktoren haben Einflüsse auf den Klang der Lautsprecher. Und Lautsprecher haben einen Klang, einen Charakter, das wird kein erfahrener Hörer leugnen können. Puristen sagen, Lautsprecher dürften kein klangliches Eigenleben entfalten, sie müssten quasi klinisch neutral alle Töne von unten bis oben genau so wiedergeben, wie sie von der Klangquelle kommen, unverfärbt und unverfälscht so, wie es auf CD oder Platte festgeschrieben ist. Aber manche Boxen klingen spitz und analytisch, manche warm und gemütlich. Die einen bauen eine breite akustische Bühne auf und vermitteln den Eindruck, der Sänger stünde weit vor den Boxen im Wohnzimmer, andere rücken ihn nach hinten, eingebettet in die Mitte des Geschehens. Die einen machen Basssauce, andere Triangelgewitter. Theoretisch sollte ein Lautsprecher alle Tonfrequenzen von 20 bis 20 000 Hertz gleich laut spielen können - nur dann könnte er die Musik von der Konserve unverfälscht wiedergeben. Doch diese Linearität über den gesamten Frequenzbereich ist physikalisch unmöglich. Deshalb kombinieren Boxenbauer Lautsprecher für die tiefen, die mittleren und die hohen Töne, Drei-Wege-Boxen nennen sie das. Zweiwegegeräte kommen mit einem Tiefmitteltöner und einem Hochtöner aus. Auf diese Weise ist mit einigem elektronischen Aufwand ein einigermaßen gerader Frequenzgang zu erreichen. Und dann kommen Hörer und sagen mit vollem Recht, so viel Linearität sei gar nicht nötig, eine gewisse Anhebung im Grundtonbereich - also etwa da, wo die menschlichen Stimmen singen, sei doch ganz gut und wünschenswert und klinge schön warm. Für uns ist das ein Beweis dafür, dass Hören ganz viel mit Geschmack und persönlichen Vorlieben zu tun hat. Deshalb immer wieder unser Rat: Kommen Sie hören.

Zu dem Dutzend Lautsprecher-Grundkonstruktionen gibt es viele Gehäusevarianten, alle haben Vor- und Nachteile. Die weitaus häufigste Bauart ist der Tauchspulenlautsprecher. Der Strom vom Verstärker durchfließt eine Spule, die in einen Magneten eingebettet ist. Das elektromagnetische Feld der Spule reagiert mit dem sie umschließenden statischen Magnetfeld und versetzt eine Membrane in Bewegung, die wiederum die Luft in (Schall-) Schwingungen versetzt. Was dabei herauskommt, ist von vielerlei Faktoren abhängig, etwa vom Material der Membrane, das möglichst leicht und steif sein soll - Pappe, Kunststoff, Aluminium, Titan, Keramik oder Mischungen etwa mit Bambusfasern werden verwendet. Werden Lautsprecher in Gehäuse eingebaut, vervielfachen sich die Schwierigkeiten. Es drohen Schallbeugungen, Gehäuseresonanzen, unerwünschte Nebenschwingungen. Je tiefer der Ton ist, den ein Lautsprecher abgibt, also je geringer die Frequenz eines Tones ist, desto mehr Luft muss die Membrane möglichst schnell und präzise bewegen. Tieftonlautsprecher sind deshalb gern groß - bis zu einem Durchmesser von 30 Zentimetern. Zudem brauchen sie viel Strom. Es ist, wie beim Motor: Hubraum ist durch nichts zu ersetzen. Um ihre Boxen schlank zu halten, verwenden Lautsprecherbauer oft

mehrere kleinere Tieftöner übereinander. Auch auf diese Weise erreichen sie eine große Membranfläche. Tieftöner arbeiten meist in einem Frequenzbereich von 40 bis 400 Hertz, Subwoofer schaffen 30 Hertz (Zum Vergleich: Die tiefste Ton eines Kontrabasses im Orchester ist das E1 und liegt bei 41 Hz. Für die Wärme des Klangbildes und den vollen Ton des Instruments sorgen die Frequenzen zwischen 70 und 250 Hertz. E-Bässe reichen noch etwas tiefer). Beeindruckende Tieftonfähigkeiten erreichen die Konstrukteure von Lautsprecherboxen auch durch ein verschachteltes Innenleben ihrer Boxen, etwa durch gefaltete Strömungskanäle, sogenannte Transmissionlines, oder einen Bassreflexkanal.

Von den Tauchspulenklassikern gibt es die meisten Bauarten. Breitbandlautsprecher heißen so, weil sie versuchen, das gesamte Klangspektrum wiederzugeben. Sie schwächeln aber meist an beiden Enden, bei den ganz tiefen und ganz hohen Tönen. Bei Kalottenlautsprechern besitzt die Membran in der Mitte eine Kugelform. Beim Koaxiallautsprecher sitzt in der Mitte einer größeren Membran ein eigener kleiner Hochtöner. Während die große Membran für die tieferen [Frequenzen](#) zuständig ist, sorgt die leichte und schnelle kleine für Auflösungsvermögen und Impulsschnelle.

Nach wie vor Exoten unter den Lautsprechern sind Elektrostaten. Das elektrische Signal wirkt auf die hauchdünne Membrane. Beim Folienmagnetostaten wird eine Kunststoffolie, auf die eine Leiterbahn (meist aus Aluminium) aufgebracht wird, zum Schwingen angeregt. Elektrostaten, von denen es wiederum mehrere Arten gibt, haben konstruktiv bedingt eine Schwäche im Bassbereich und benötigen Unterstützung durch separate Basslautsprecher. Sie werden deshalb fast nur noch als Hochtöner eingesetzt. Auch Bändchen und Jet-Hochtöner sind Spezialisten für die oberen Oktaven. Auch hier schwingen hauchdünne Alu-Membranen, beim Jet-Hochtöner zieharmonikaartig gefaltet. Hochtöner müssen im Gegensatz zum Bass nur wenig Luft bewegen, sie können deshalb viel kleiner ausfallen und brauchen auch nicht notwendigerweise Platz im Lautsprechergehäuse.

Besonderheiten sind rundumstrahlende Lautsprecher, die das mittlere und hohe Frequenzspektrum quasi ringförmig in den Raum abstrahlen und somit einen besonders räumlichen Höreindruck vermitteln. Der Hörer muss also nicht in der Mitte des klassischen Stereodreiecks vor den Boxen sitzen. Allerdings ist der Raumeindruck nicht besonders präzise.

Die Zukunft hochwertiger Hifi-Anlage werden zweifellos aktive Lautsprecher sein. Bei aktiven Lautsprecherboxen sitzt die Verstärker-Endstufe direkt in der Box und ihre Leistung kann auf unterschiedliche Raumsituationen angepasst werden - nicht nur ihre Lautstärke, wie beim bekannten Balance-Regler, sondern frequenzabhängig. Je nachdem, ob die Box nahe an der Wand oder vor einer Glaswand, auf Holz-, Stein oder Teppichboden steht, müssen bestimmte Frequenzbereiche angehoben oder abgesenkt werden. Im Idealfall liefert der Vorverstärker am CD-Player oder Plattenspieler ein digitales Signal an den Verstärker in der Aktivbox, oder die beiden Aktivboxen und der Verstärker kommunizieren über Funk. Aktivboxen brauchen dann zwar kein Lautsprecherkabel mehr, aber dafür immer ein Netzkabel.

Ein nicht zu unterschätzender limitierender Faktor bei der Auswahl einer Lautsprecherbox ist ihr „Ehefrauenfaktor“. Er wird nach der Formel berechnet: Höhe x Breite x Tiefe größer als Schuhschachtel = schlecht. Spaß beiseite. Wer sein Wohnzimmer nicht nach den Bedürfnissen seiner Stereoanlage einrichten möchte, muss Rücksicht nehmen: auf Partner und Einrichtungsvorlieben, auf Bewegungs- und Sichtachsen. Turmhohe Lautsprecherboxen mit beeindruckenden akustischen Eigenschaften gibt es, aber sie sind zum feinen Musikgenuss überhaupt nicht mehr nötig. Hier muss jeder entscheiden: Kraftprotzboxen oder den kleinen feinen Kompromiss.

Nicht zuletzt deshalb gewinnen In-Wall- und In-Ceiling-Lautsprecher, also Schallquellen zum Einbau in die Wand oder die Zimmerdecke, immer mehr Bedeutung. Sie bieten eine Riesenchance für alle, die neu bauen wollen oder grundlegend sanieren und ihr Heimkino und neue Wohnzimmer bewusst planen. Diese Lösungen, einst als

Kaufhausbeschallungsanlagen von Hifi-Freunden gespöttelt, haben inzwischen eine beachtliche Qualität erreicht. Lautsprecher in Wänden fallen nicht auf, turmhohe Boxen stehen nicht mehr in den Ecken, zudem entfällt bei frühzeitiger Planung der Kabelsalat, der bei einer zeitgemäßen Heimkinoanlage mit sechs oder mehr Lautsprechern lästig und unschön ist.

Wer eine derartige Anlage plant, sollte allerdings frühzeitig den Rat unserer Hifi-Spezialisten suchen, denn die Aussparungen in den Wänden müssen exakt zu den Lautsprechern gewählt und die Kabelführung muss genau geplant werden. Das gleiche gilt für Multiroom-Systeme, wenn also von einem Hausserver mehrere Räume über Kabel oder Funk (W-LAN) mit Musik versorgt werden sollen. Die Hifi-Galerie unterhält seit Jahren enge Partnerschaften mit Architekten und Einrichtern, sodass die Planung frühzeitig auf die individuelle Situation ausgerechnet werden kann.