

**EINFÜHRUNG**

Lautsprecher dienen der Abgabe von Schallwellen in der Form von Musik, Sprache oder Geräuschen bzw. Tönen. Der häufigste Anwendungsbereich ist die Wiedergabe von Tonaufnahmen sowie das Verstärken an Live-Übertragungen. Zudem dienen Lautsprecher auch für Durchsagen in Bahnhöfen, Flughäfen oder Supermärkten. Neben den bekannten Hifi-Lautsprechern verfügen auch Mobiltelefone, Kopf- und Ohrhörer sowie Telefonhörer über kleine Lautsprecher.

Mit dem Lautsprecher werden elektrische Schwingungen in Schallschwingungen umgesetzt. Dabei soll der Klang bei der Umsetzung möglichst wenig verfälscht werden. Die hörbaren Frequenzen erstrecken sich über den weiten Bereich von ca. 16 Hz bis 20 kHz (ca. 10 Oktaven). Hifi-Lautsprecher bestehen daher oft aus drei Einzellautsprechern für tiefe, mittlere und hohe Tonlagen. Es gibt mehrere Lautsprechertypen, die nach unterschiedlichen physikalischen Prinzipien arbeiten. Am meisten verbreitet ist der elektrodynamische Lautsprecher. Er zeichnet sich durch Robustheit, guten Wirkungsgrad und einfachen Aufbau aus.

Die Entwicklung des Lautsprechers ist direkt mit der Erfindung des Telefons und des Phonographen verknüpft. Die Erfindung des elektrodynamischen „Schallwandlers“ fand sozusagen nebenbei statt. In unserer multimedialen Gesellschaft der Lautsprecher eines der wichtigsten Bauelemente geworden.

**QUELLEN UND WEITERFÜHRENDE INFOS**

<http://de.wikipedia.org/wiki/Lautsprecher> - Zusammenfassung

[http://de.wikipedia.org/wiki/Akustischer\\_Kurzschluss](http://de.wikipedia.org/wiki/Akustischer_Kurzschluss)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Lautsprecherbox>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Phonograph>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Schallwandler>



Philipp Reis und sein Telefon



Jewett-Hornlautsprecher

**GESCHICHTLICHER ABRISS**

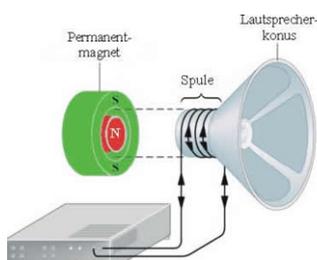
Die Entwicklung der Lautsprecher ist direkt mit der Erfindung des Telefons verknüpft und beginnt 1860 mit der ersten öffentlichen Vorführung eines Fernsprechapparats durch Antonio Meucci. 1861 präsentierte Philipp Reis sein Telefon. Einen weiteren Beitrag leistete Alexander Graham Bell durch die Weiterentwicklung des Telefons und Thomas Alva Edison 1870 durch seine Experimente mit dem Phonographen. Werner von Siemens hat 1878 ein Patent für den noch heute gebräuchlichen elektrodynamischen Lautsprecher erhalten, ein Problem war aber das Fehlen geeigneter Verstärker. Als Erfinder der modernen Lautsprecher gilt der englische Physikprofessor Sir Oliver Lodge. Für die im heutigen Sinne naturgetreue Wiedergabe von Klängen taugte der primitive elektromagnetische Lautsprecher natürlich noch nicht, aber immerhin war ein Anfang gemacht. Erst bei der Funkausstellung in Berlin im Jahre 1925 wurde der erste elektrodynamische Lautsprecher der Öffentlichkeit präsentiert. Im gleichen Jahr hatten Edward Kellogg und Chester Rice von der amerikanischen Firma Western Electric den elektrodynamischen Lautsprecher entwickelt, wie er im Prinzip heute noch in über 90 Prozent aller Lautsprechersysteme eingebaut wird.



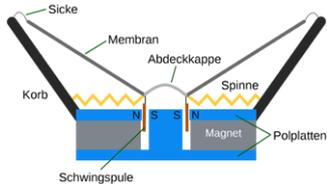
Tiefton-Chassis



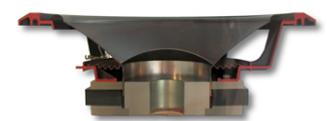
Echte Handarbeit



Funktionsschema eines dynamischen Lautsprechers



Bestandteile im Querschnitt



Bestandteile im Querschnitt



Schnittmodell Lautsprecher

### EIGENSCHAFTEN

Das Lautsprecher-Chassis, also der eigentliche Lautsprecher ohne Gehäuse, wird von Spezialfirmen der Elektronik-Industrie produziert. Ähnlich wie bei Musikinstrumenten hängen der Aufbau, die Grösse und die Verarbeitungsqualität direkt mit der Leistungsfähigkeit eines Lautsprecher-Chassis zusammen. Technologische Feinheiten und die Kombination von unterschiedlichen Werkstoffen wie Metalle, Kunststoffe oder Cellulose, bestimmen die Einsatzmöglichkeiten und Qualitätsunterschiede.

### FUNKTIONSWEISE

Eine Spule aus einem lackierten Kupferdraht befindet sich auf einem dünnen Röhrchen, dem Schwingspulenträger. Dieser ist an einem Ende mit der Innenseite einer Membran verbunden und befindet sich mit dem anderen Ende in einem dünnen Spalt eines Permanentmagneten, also in dessen magnetischem Gleichfeld. Leitet man Wechselstrom (z.B. Musik aus dem Verstärker) durch diese Spule, werden die elektromagnetischen Felder an den Spulen-Enden den Spulenträger mit der Membran weiter in den Spalt zum Permanentmagneten gezogen, oder stossen ihn weiter aus dem Spalt heraus. Damit bewegt sich die Membran im Takt des Musiksignals vor und zurück. Diese Bewegungen erzeugen den Luftdruck, welcher als Schallwelle bis zu einer gewissen Distanz vom Gehör wahrgenommen wird. Dieser Schalldruck wird mit zunehmender Spannung an der Spule grösser (Lautstärke) und ändert die Geschwindigkeit entsprechend der Frequenz des Audiosignals (Tonhöhe, Information). Eine Zentrierspinne und die Sicke sind die Befestigungen der Membran im Blechkorb des Chassis. Andererseits ist diese Vorrichtung für die stetige Rückführung der Membran in die Ruhelage, sowie für die Zentrierung der Schwingspule im Spalt des Permanentmagneten verantwortlich. Die Sicke verhindert zudem einen Akustischen Kurzschluss. Damit ist der direkte Druckausgleich zwischen der Vorder- und Rückseite der Membran gemeint. Die gleiche Luftmenge, die an der Vorderseite weggedrückt wird, saugt die Rückseite ein. Die bewegte Luftmenge müsste sonst nur „um die Ecke gehen“.



Lautsprecher für Durchsagen am Bahnhof

### Einsatz

Lautsprecher haben verschiedene Anwendungsbereiche. Sie dienen der Abgabe von Schallwellen mit Musik, Sprache oder Geräuschen bzw. Tönen. Der häufigste Anwendungsbereich ist die Wiedergabe von aufgenommenen Audiosignalen in Tonkonserven wie MP3-Player, CD, Schallplatte, Radio, Tonband oder Computersystemen, sowie das Verstärken von Mikrofonen und Instrumenten bei Live-Veranstaltungen und Konzerten. Zudem dienen Lautsprecher auch für Durchsagen in Bahnhöfen, Zügen, Flughäfen, Supermärkten usw. Auch zur Lockung oder Abschreckung (Vergrämung) von Tieren und Menschen werden Lautsprechersysteme eingesetzt. Neben den regulären Hifi-Lautsprechern verfügen natürlich auch Telefonhörer, Mobiltelefone, Computer, Digitalkameras, Kopf- und Ohrhörer, sowie alle modernen, interaktiven Geräte über (verkleinerte) Lautsprecher.



iPod Nano von Apple

### Bezug zur technischen Umwelt der Schülerinnen und Schüler

Bereits an der Wiege wird heute unser Nachwuchs anstelle einer nostalgischen Musikdose zum Aufziehen mit entsprechenden Geräten in den Schlaf musiziert und per Babywatch permanent überwacht. Die Fortsetzung ist uns allen bestens bekannt: sprechende Puppen, knatternde Spielrobotter, elektrische Gitarren und Keyboards, Getthoblaster, das erste Handy, Papas teure Stereoanlage, Open-Airs...und dazwischen ständig die Stöpsel mit dem coolsten Sound in den Ohren (Aufzählung unvollständig)!



iPhone

### Fragen zum Forschen

+ Schliesse an den Anschlussklemmen eines dynamischen Lautsprechers ein Voltmeter an...was kannst messen, wenn du mit den Fingern die Membran bewegst? Lies vorne Funktionsweise und suche eine Erklärung.

+ Wie kannst du nun mit zwei dynamischen Lautsprechern und ein paar Meter Kabel ein einfaches „Telefon“ bauen?



Getthoblaster 1980



Beschallung an einem Open-Air