

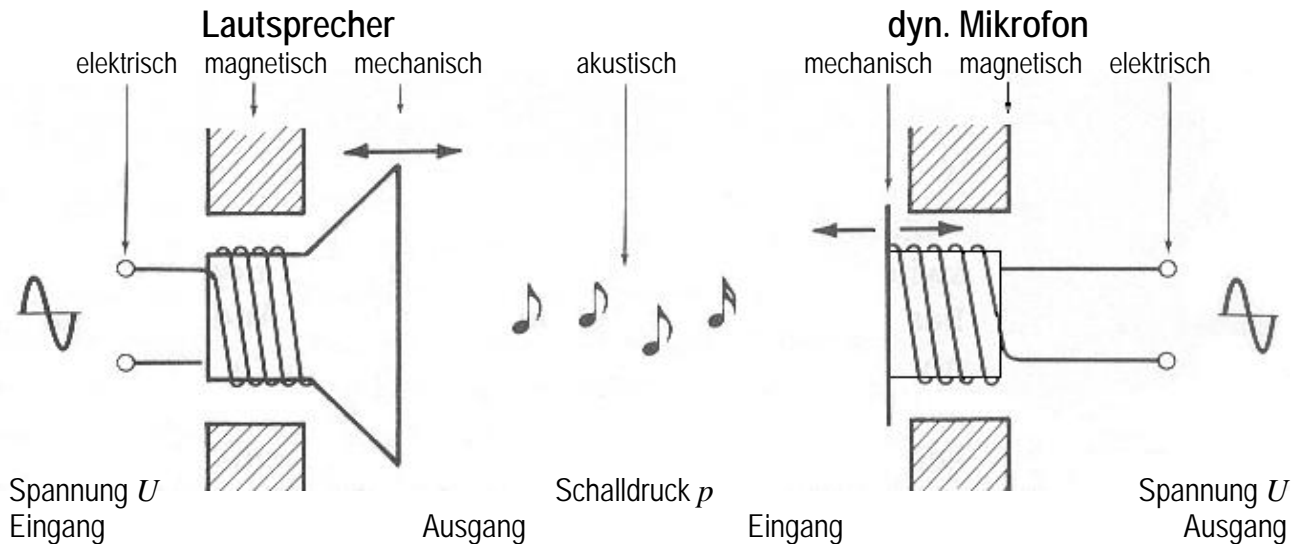


Prinzip der elektro-akustischen Wandlung

Vom Prinzip her ist die Signalwandlung eines Lautsprechers das Spiegelbild eines dynamischen Mikrofons. Das an den Lautsprecher angelegte elektrische Signal wird erst in magnetische Energie, dann in mechanische Energie und zum Schluss in das akustische Signal gewandelt. Wenn man jetzt diese Wandlung mit derjenigen beim dynamischen Mikrofon vergleicht, so ergibt sich der umgekehrte Vorgang. Das zum Mikrofon gelangende akustische Signal wird erst in mechanische Energie, dann in magnetische Energie und zum Schluss in das elektrische Signal (Audiospannung) gewandelt. In der Tontechnik wird überwiegend allein der Schalldruck als akustische Schallfeldgröße betrachtet, welcher der Spannung proportional ist.

UdK Berlin
Sengpiel
06.2002
MiGru

Wandler	Eingang	1. Stufe	2. Stufe	Ausgang
Lautsprecher	elektrisch	magnetisch	mechanisch	akustisch
dyn. Mikrofon	akustisch	mechanisch	magnetisch	elektrisch



Vergleich der Wandlungen, die in einem Lautsprecher und in einem Mikrofon stattfinden

Um das Spiegelbild zwischen Mikrofon- und Lautsprecher-Prinzip zu vertiefen, sollte man wissen, dass ein dynamisches Mikrofon auch als Lautsprecher zu benutzen geht. Das wird sogar in kleinen Gegensprechanlagen so angewendet. Umgekehrt ist ein Kopfhörer oder ein Lautsprecher auch als Mikrofon anzuwenden. Natürlich kann man dann an die Klangqualität keine hohen Ansprüche stellen.

Wir Tonverantwortliche sind höchst selten an den bei der Wandlung beteiligten "Energien" bzw. "Leistungen" interessiert, wie Leistung beim elektrischen Strom, magnetische Leistung, mechanische Leistung und akustische Leistung. Akustiker sehen das etwas anders und wollen uns eher diese Meinung aufdrängen.

Jedoch geht es bei der elektro-akustischen Wandlung in der Tonstudioteknik allein um die Betrachtung der Signalspannung U in Volt und dem dazu proportionalen Schallwechseldruck p in Pascal = N/m^2 . Da üblicherweise der Pegel betrachtet wird, ist der Signalspannungspegel L_U in dB_u und der dazu proportionale Schallpegel L_p (Schalldruckpegel) in dB (SPL = Sound Pressure Level) wesentlich.

Elektro-akustische Wandlung beim **Lautsprecher**:

Der Spannungspegel L_U in dB_u wird umgesetzt in den proportionalen Schallpegel L_p in dB.

Elektro-akustische Wandlung beim **dyn. Mikrofon**:

Der Schallpegel L_p in dB wird umgesetzt in den proportionalen Spannungspegel L_U in dB_u .

Die Zeit der Leistungsbetrachtung der 600-Ohm-Telefontechnik ist schon lange vorbei. Darum wird das dB_m mit dem Bezug zur Leistung von 1 mW in der Tonstudioteknik nicht mehr verwendet. Auch sind Trommelfelle, sowie Mikrofonmembranen Sensoren, die für den **Schalldruck** empfindlich sind (Druck-Empfänger oder Druckdifferenz-Empfänger) und die praktisch keine Schallintensität wandeln können.

Der analoge Aussteuerungs-Spannungspegel wird auf 0,775 Volt entsprechend 0 dB_u bezogen, wobei der europäische Rundfunk-Studiopegel +6 dB_u = 1,55 Volt beträgt.

Der "internationale" USA-Studio-Pegel ist +4 dB_u = 1,228 Volt. Dieser setzt sich immer mehr durch. In USA gibt es häufig den Bezug zur Spannung 1 Volt, entsprechend dem Pegel von 0 dB_V als Bezugsspannung.

Beim Schalldruckpegel L_p gilt der Bezug zur Hörschwelle, deren Schalldruck mit $p_0 = 20 \mu Pa = 0,00002$ Pascal bei etwa 2 kHz festgelegt ist, entsprechend 0 dB. Aber auch der Schalldruck (Schallwechseldruck) $p = 1 Pa = 1 N/m^2$ mit dem dazu gehörenden Schalldruckpegel (Schallpegel) von $L_p = 94$ dB wird häufig als Bezugswert (Referenz) gewählt.