

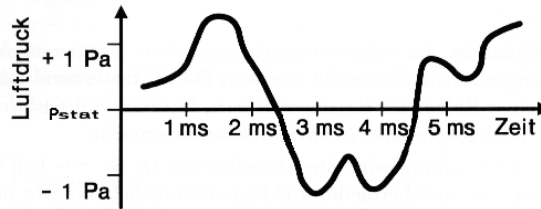


# Das Verständnis vom Schall in der Tontechnik

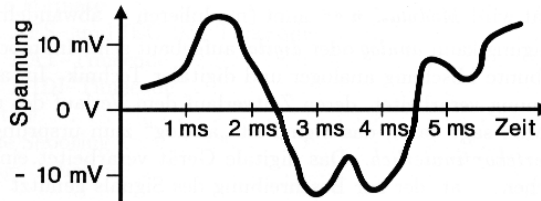
Musik aktiv gestaltend aufzunehmen ist eine der Hauptaufgaben der Tontechnik, wenn man mehr als eine "Dokumentation" aufnimmt. Bei dieser Aufgabe sind die klanggebende Schallquelle und unser Gehör maßgeblich beteiligt. Unsere hörenden Ohren und auch die aufnehmenden Mikrofone sind empfindliche Sensoren im Schallfeld.

UdK Berlin  
Sengpiel  
03.2007  
Tutorium

Schallwechseldruck  $p$



Signalspannung  $U$



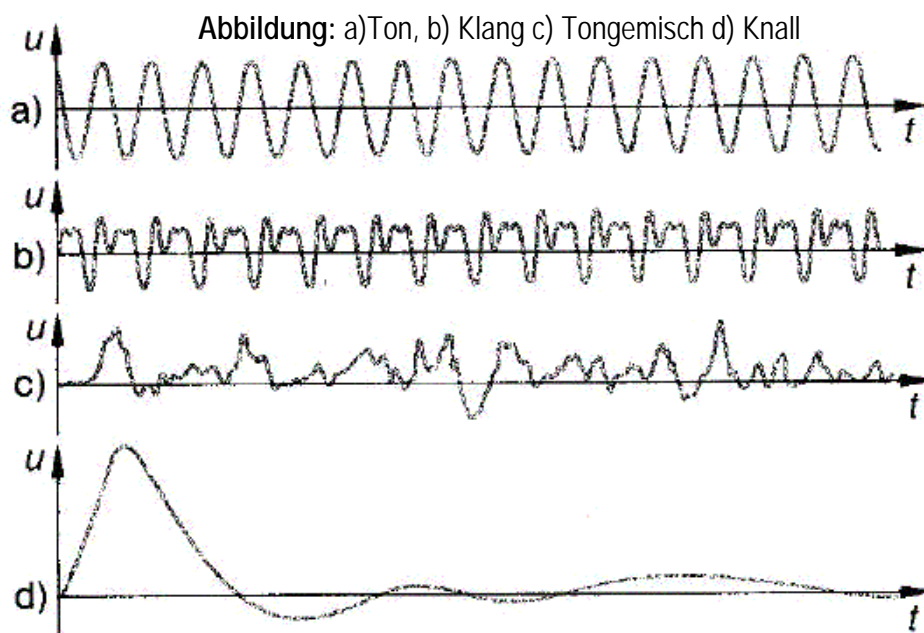
## Der Schalldruck $p$ ist proportional der Spannung $U$

Hier sehen wir eine typische Schallwelle, ein Musiksignal als Druckschwankung  $\Delta p$ , die dem statischen Luftdruck  $p_{\text{stat}}$  überlagert ist. Schallausbreitung ist die Fortpflanzung einer Druckstörung. Nur diesen Wechsel-schalldruck kann unser Trommelfell im Ohr aufnehmen und an unser Gehirn zum Hörvorgang weiterreichen. Mikrofone wandeln diese Schwingungen in adäquate Spannungsschwankungen um. **Unsere Ohren und auch die Mikrofone sind keine Wandler für Schallenergiegrößen; sie können keine Schallintensität  $I$ , Schallleistung  $P_{\text{ak}}$  oder Schallenergiedichte  $E$  direkt umwandeln.**

Deshalb betrachten wir in der Tontechnik überwiegend die linearen **Schallfeldgrößen**: Schalldruck  $p$  (sound pressure), Schallschnelle  $v$  (particle velocity), Schallauslenkung  $\xi$  (particle displacement) oder deren Pegel  $L$ . Auch verstehen wir unter Schallpegel allein den Schalldruckpegel  $L_p = 20 \cdot \log p/p_0$ , wobei  $p_0$  der Bezugswert (die Hörschwelle als Referenz bei 2 kHz)  $20 \mu\text{Pa}$  (Mikropascal)  $= 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$  entsprechend  $L_p = 0 \text{ dB}$  ist. Der Pegel  $L_p = 94 \text{ dB}$  entspricht dann 1 Pa. Oft wird nicht ganz korrekt dem dB noch SPL angehängt. SPL heißt Sound Pressure Level, also Schalldruckpegel, was verkürzt oft einfach Schallpegel genannt wird.

Die wichtigste Messgröße des Schalls ist der **Schalldruck**, der die Abweichung des Augenblickwertes des Drucks zum zeitlichen Mittelwert, dem statischen Luftdruck angibt. Der mittlere Luftdruck der Atmosphäre beträgt auf Meereshöhe  $p_{\text{stat}} = 101325 \text{ Pascal} = 1013,25 \text{ hPa}$  und  $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ , also Kraft  $F$  durch Fläche  $A$ .

Die Ursache für den Schall sind also mechanische longitudinale Schwingungen, die sich über die Luft als Träger (Fluid = Gase und Flüssigkeiten) ausbreiten und die sich dem atmosphärischen Druck überlagern. Hörschall ist schnell schwankender Luftdruck.



Frage: Nach welchem Gesetz nimmt nun dieser Schalldruck  $p$  mit der Entfernung  $r$  von der Schallquelle ab?  
Siehe: <http://www.sengpielaudio.com/FalscheAbnahmeDesSchalldrucks.htm>