

## Klang ist Allgegenwärtig – Wie hören wir? (Teil 1)

(Von Alexander „loitschix“ Loitsch, © 2002)

### 1. Was ist Schall?

Schall wird durch einen vibrierenden Gegenstand verursacht und löst in dem ihn umgebenden Medium wie zum Beispiel Luft oder Wasser, die Bewegung von Molekülen (Wellen) aus. Wellen die sich in einem elastischen Medium fortbewegen (Gas, Flüssigkeit, Festkörper) nennt man folgerichtig auch elastische Wellen. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit „c“ ist um so größer je steifer das Medium ist, und hängt in erster Linie von Materialkonstanten wie Dichte und Elastizität ab. Die Ausbreitung dieser „schwachen Störungen“ (also mechanische Wellen in einem elastischen Medium) nennt man Schallwellen.

Schallwellen bewegen sich nun mit einer ungefähren [Geschwindigkeit](#) von 300 Metern pro Sekunde fort, und treffen (wenn alles klappt) auf einen Schallempfänger (zum Beispiel das Ohr eines Wirbeltieres). Dort werden die internen Sinneszellen durch die mechanischen Bewegungen der Luft erregt. Die Härchen dieser Mechanorezeptoren werden durch den Impuls gegenüber dem Zellkörper ausgelenkt, und erzeugen ein elektrisches Potenzial in der Haarzelle, das auf die nachgeschalteten Nervenzellen übertragen wird.

### 2. Ergänzende Hintergründe und Fakten:

- ❖ Für die Geschwindigkeit c von Schallwellen gilt:

$$c = \lambda \cdot f$$

f = die Frequenz der Schwingung der Teilchen in Hertz.

$\lambda$  = die Wellenlänge der sich fortplanzenden Welle in mm, m, km usw...

- ❖ Schall Laut DIN 1320: Als Schall bezeichnet man mechanische Schwingungen eines elastischen Mediums. Luftschall ist Schall im Medium Luft, Wasserschall im Medium Wasser und Körperschall in festen Körpern.
- ❖ Hörschall ist Schall im Frequenzbereich des menschlichen Hörens. Laut DIN-Norm ein Bereich von 16Hz – 16 kHz. Im medizinischen Bereich findet man häufig die Festlegung zwischen 20Hz – 20kHz. Die Grenzen des hörbaren Bereiches lassen sich nicht exakt bestimmen.
- ❖ Infraschall ist Schall mit einer Frequenz von ca. unter 16 – 20 Hz.
- ❖ Ultraschall hat eine Frequenz von über 20kHz. Er hat bereits eine große diagnostische Bedeutung ( zum Beispiel in der Gynäkologie).
- ❖ Harmonische Schwingungen bzw. Wellen haben einen sinusförmigen Verlauf. Obwohl die meisten Vorgänge in der Akustik nicht harmonisch verlaufen, haben harmonische Schwingungen eine besondere Bedeutung, weil sie mathematisch gut zu handhaben sind und aus harmonischen Schwingungen durch Überlagerung jede beliebige Schwingungsform zusammenstellen kann (sogenannte Fouriersynthese).
- ❖ Die Tonhöhe wird in der physikalischen Akustik durch die Frequenz gekennzeichnet, während man in der Musik damit allerdings eher ein physikalisches Merkmal eines Hörereignisses meint.

Bei Fragen oder Anregungen zu diesem Artikel kontaktieren Sie mich bitte unter [a.loitsch@sounddesign.loitschix.com](mailto:a.loitsch@sounddesign.loitschix.com).