

[sone - Lautheit und deren Definition](#)

Category : [Tutorials](#)

Published by Marc Bächel on 07.08.04

Der Frequenzbereich des menschlichen Gehörs (Hörbereich) umfasst in etwa 16Hz bis 20kHz (20'000Hz). Zum subjektiven Vergleich von Schallquellen wird die physiologische GröÙe S (sone), auch Lautheit herbeigezogen, wobei sone eine dimensionslose GröÙe repräsentiert.

Der Frequenzbereich des menschlichen Gehörs (Hörbereich) umfasst in etwa 16Hz bis 20kHz (20'000Hz).

Zum subjektiven Vergleich von Schallquellen wird die physiologische GröÙe S (sone), auch Lautheit herbeigezogen, wobei sone eine dimensionslose GröÙe repräsentiert.

Die Verknüpfung zum Lautstärkepegel L_s wird durch folgende Formel vollzogen:

$$S = 2^{(0.1 * (L_s - 40))} \text{ sone}$$

Der in die Formel einflussende Lautstärkepegel (Lautstärke) L_s ist ein Maß für das subjektive Lautheitsempfinden des Gehörs und seinerseits frequenzabhängig. L_s wird so gewählt, dass bei einer Schallfrequenz von 1kHz der Wert des Lautstärkepegels gleich dem Wert des Schalldruckpegels L_p entspricht:

$$L_s (1\text{kHz}) / \text{Phon} = L_p (1\text{kHz}) / \text{dB}$$

(Phon ist die Einheit des Lautstärkepegels L_s und ebenso wie die Einheit dB (Dezibel) des Schalldruckpegels eine dimensionslose GröÙe)

Die DIN-Hörschwelle liegt bei 4 Phon. Grund dafür ist der als international vereinbarte Bezugsschalldruck p_0 von $2 \cdot 10^{-5}$ Pa. Die tatsächliche Hörschwelle liegt aber ein wenig höher.

Das menschliche Hörvermögen umfasst einen enorm weitreichenden dynamischen Bereich und erstreckt sich über 12 Intensitätsgrößenordnungen.

Zu beachten ist, dass null Phon NICHT der frequenzabhängigen DIN-Normhörschwelle entspricht. Ein Unterschied von $dL_s = 1$ Phon ist für das menschliche Ohr gerade noch wahrnehmbar.

In der Wissenschaft werden Bewertungskurven verwendet, welche den komplexen Zusammenhang zwischen dem physikalischen Schallpegelspektrum und der menschlichen Schallempfindung berücksichtigen. Meist wird dabei die hier nicht weiter betrachtete Bewertungskurve A (gemäß DIN) angewandt.

Fazit: eine Verdopplung der Lautheit S bewirkt eine Änderung des Lautstärkepegels L_s von etwa dL_s 8 bis 10 Phon.