

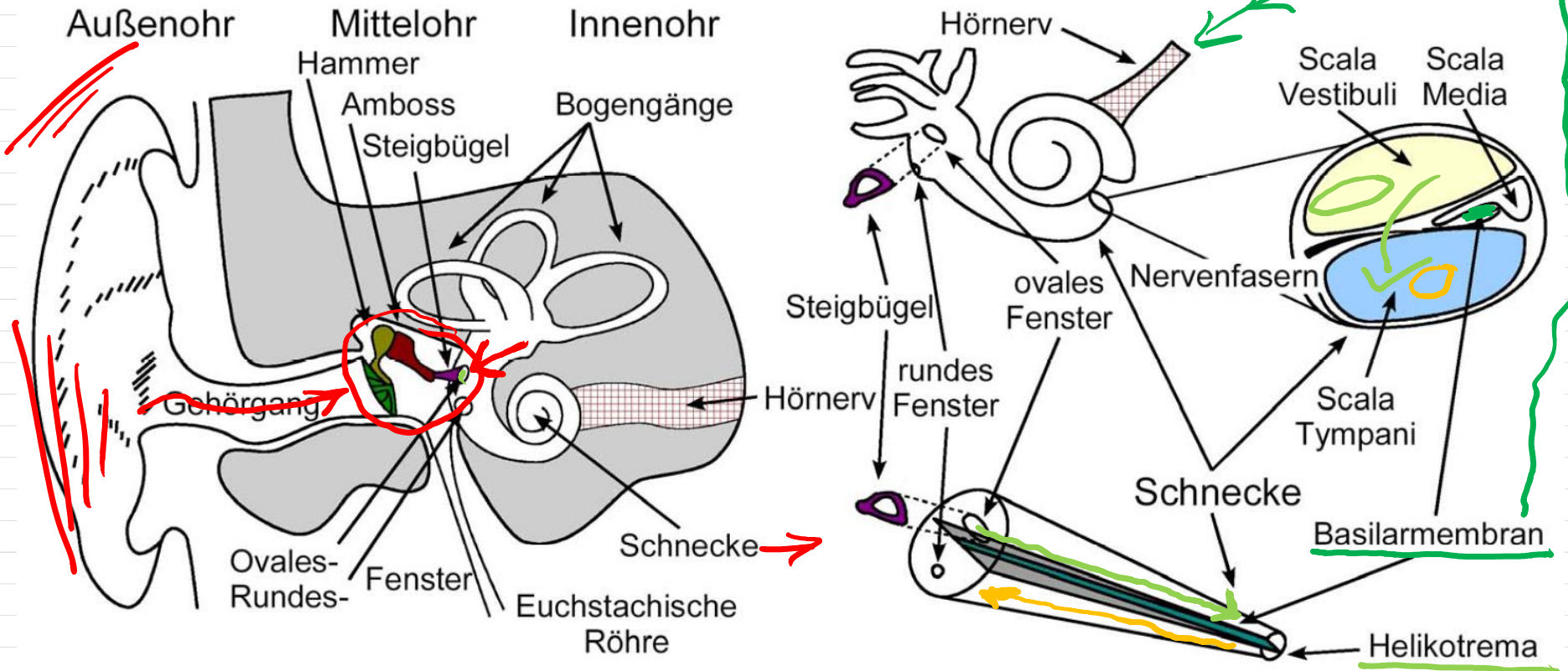


Hinweis zu den Übungsfolien:

- Früher: Nummerierung der Übungen entsprach der Nummerierung der Zusatzaufgaben im Buch zur Vorlesung
- Durch die Neustrukturierung von Vorlesung- und Übungsstoff nicht mehr möglich / empfehlenswert
- Ab sofort: Nummerierung der Übungen folgt inhaltlich den zugehörigen Abschnitten der Vorlesungsfolien
- Auf zusätzliche Aufgaben aus dem Buch zur Vorlesung wird ggf. hingewiesen



Das menschliche Gehör

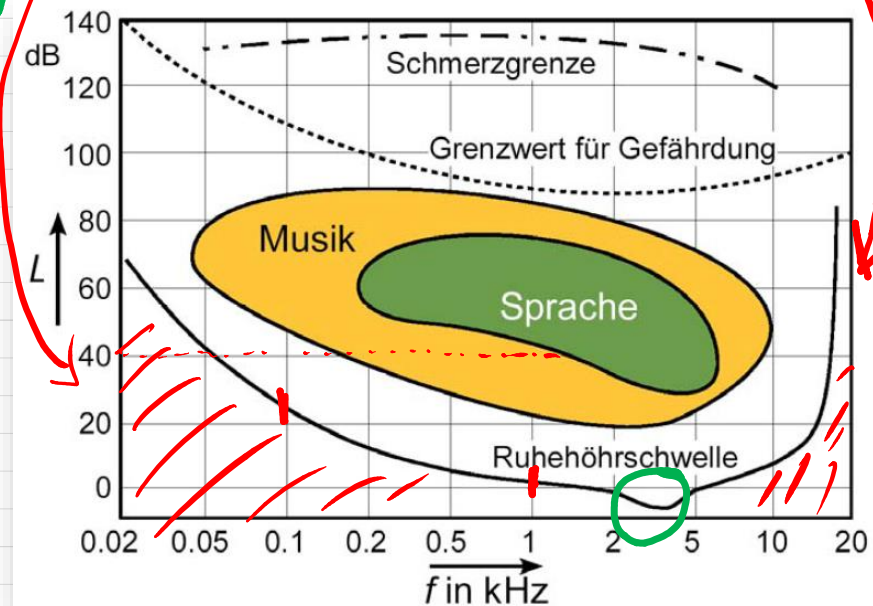


2.1 Sprachkommunikation: Akustik



a) Was versteht man unter sog. psychoakustischen Messgrößen? Warum benötigt man diese?

- menschl. Ohr verarbeitet nicht alle Schallreize linear
 - geringe Empfindlichkeit bei sehr tiefen u. hohen Frequenzen
 - höchste Empfindlichkeit bei 3-4 kHz (Resonanz Gehörgang → Verstärkungseffekt)
- ⇒ Psychoakust. Größen berücksichtigen diese Eigenschaften der Wahrnehmung und bieten ein subjektives/bewertetes Maß für das Ohr



2.1 Sprachkommunikation: Akustik

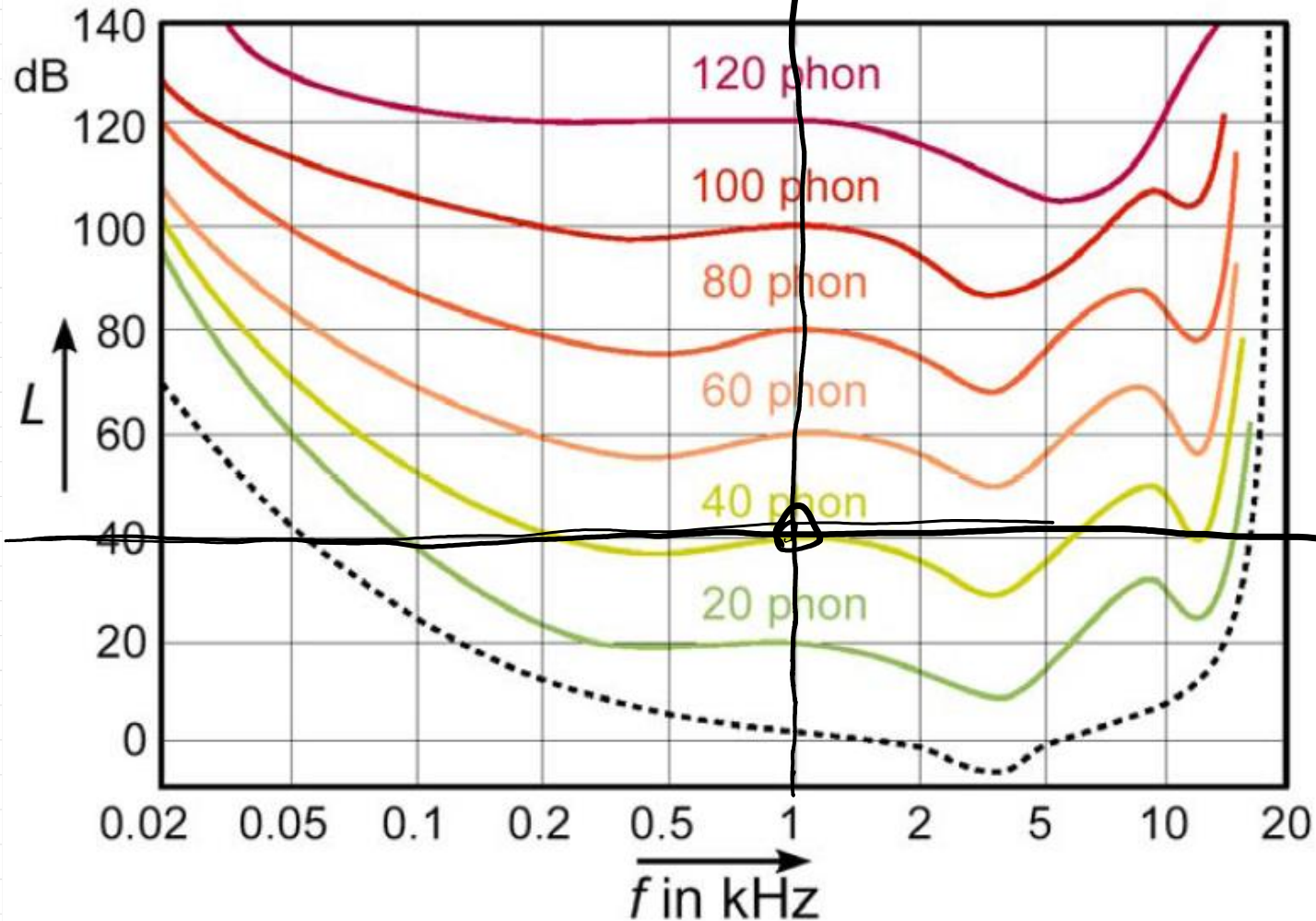


b) Erklären Sie, was man jeweils unter den Messgrößen **Schalldruckpegel** und **Lautstärkepegel** versteht und gehen Sie dabei auch auf evtl. Abhängigkeiten zwischen beiden Größen ein. Worin unterscheiden sie sich grundsätzlich?

- Schalldruck p : Druckschwankungen im Medium (Kraft / Fläche)
 $[p] = \text{N/m}^2 = \text{Pa}$
 - Schalldruckpegel L : Verhältnis Druck p zu Bezugsschalldruck p_0
 $p_0 := 20 \mu\text{Pa}$ $L = 20 \cdot \log_{10}(p/p_0) \text{ dB}$
 - Lautstärkepegel L_n : „ohrgemäße“ / empfundene Lautstärke
abh. von f und L
- 1 kHz Sinuston mit $L = 40 \text{ dB}$ hat $L_n = 40 \text{ phon}$
 $x \text{ phon}$ heißt: Ein Sinuston mit 1 kHz muss $x \text{ dB}$ haben, um gleich „laut“ zu sein



„Kurven gleicher Lautheit“



2.1 Sprachkommunikation: Akustik



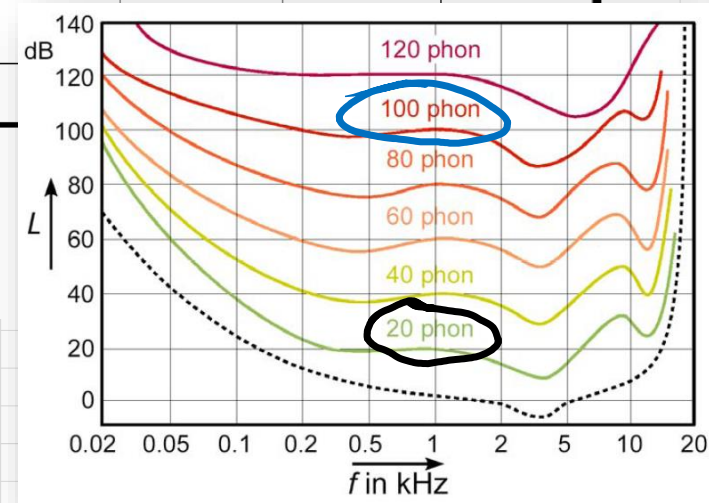
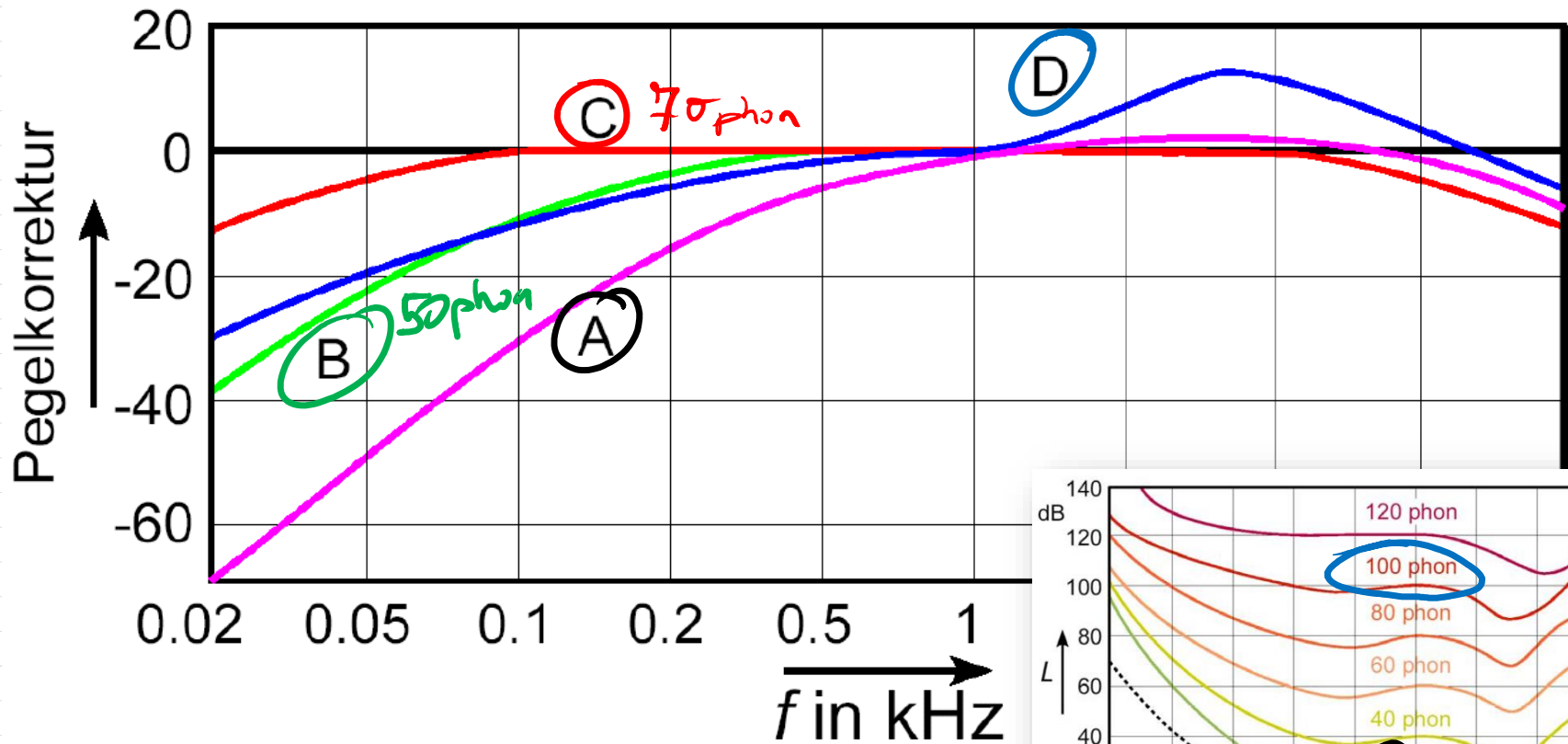
Sie möchten sich ein neues PC-Netzteil anschaffen das v.a. mit einer leisen Lüftung ausgestattet sein soll. Bei der Recherche stoßen sie auf Produkte, die in ihren technischen Daten Geräuschwerte entweder in **dB** oder **dB(A)** angeben.

c) Um was für eine Größe handelt es sich, wenn Angaben in **db(A)** sind? Welches der beiden Maße ist für Ihre Entscheidung hilfreicher? Begründen Sie ihre Antwort.

- **dB(A)**: Bewerteter Schalldruckpegel nach Filterkurve A
 L_{pA}
- **dB(A)** hilfreicher, da die frequenzbewertende Eigenschaft des Ohrs berücksichtigt wurde und Filterkurve „A“ zu relativ „leisen“ Geräuschen passt.



Bewertungsfilter-Kurven



2.1 Sprachkommunikation: Akustik

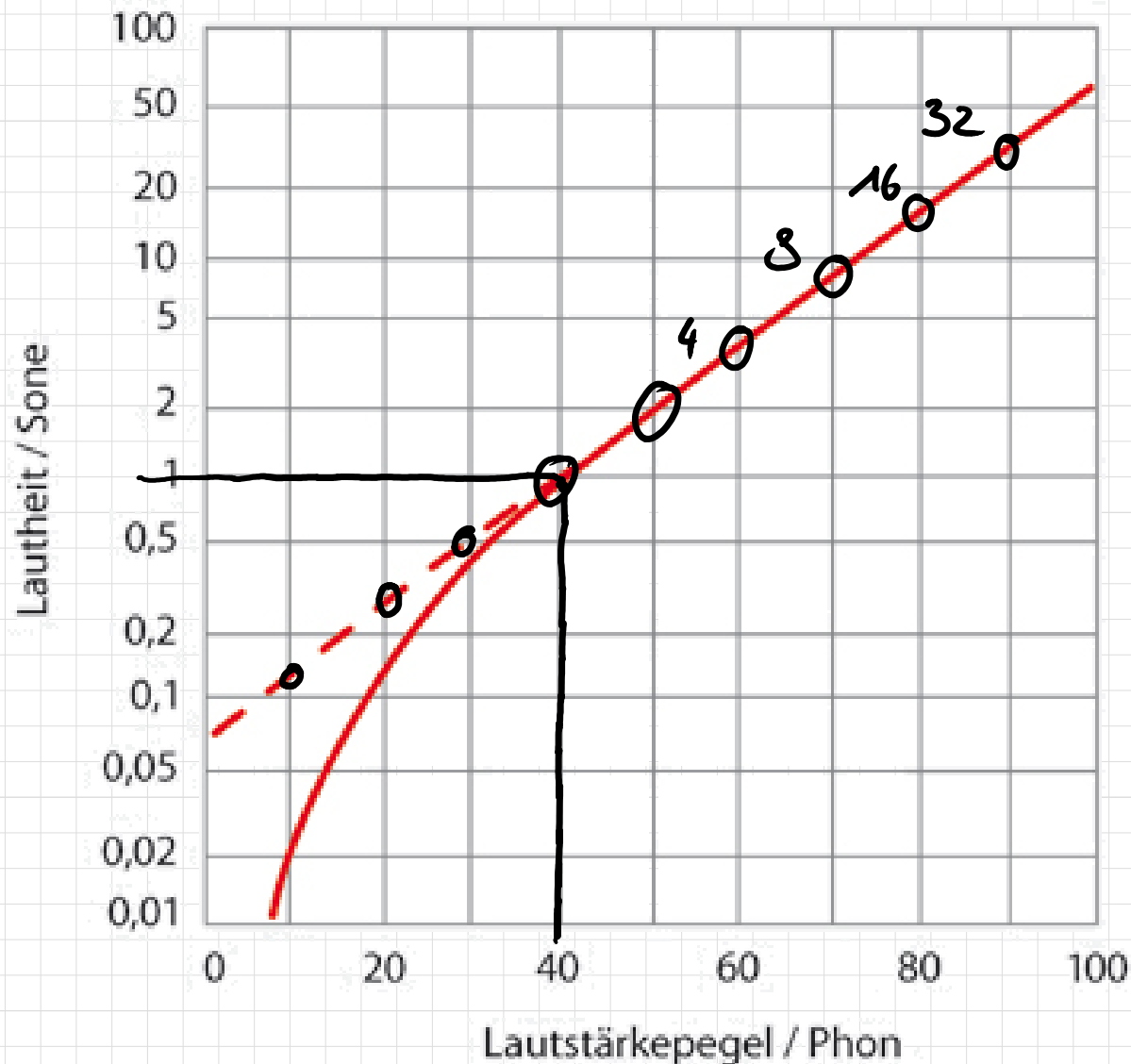


Im Expertentest einer Fachzeitschrift vergleichen Sie noch einmal die besten Netzteile. Ihnen fällt auf, dass im Test die Lautstärkebewertung anhand von Messungen in der Einheit **sone** vorgenommen wird und die Reihenfolge der leisesten Produkte etwas anders ausfällt.

d) Nennen Sie eine mögliche Ursache für dieses Ergebnis unter der Annahme, dass kein Netzteil-Hersteller falsche Angaben gemacht hat. Erklären Sie dabei die von der Fachzeitschrift verwendete Messgröße und warum deren Einsatz sinnvoll ist.

- dB(A) berücksichtigt physiolog. Bedinge nur ungenügend
⇒ Mensch empfindet best. Frequenzbereiche stärker
" reagiert mit abnehmender Schallintensität empfindlicher
- Lautheit N: wie laut wird ein Schall subjektiv wahrgenommen?
1 sone: empf. Lautstärke bei $f=1\text{ kHz}$ und $L=40\text{ dB}$
Doppelter Wert ⇒ doppelt so laut empfundener Schall (+ 10 dB)

2.1 Sprachkommunikation: Akustik



Lautheit / Sone	Pegel / Phon
64	100
32	90
16	80
8	70
4	60
2	50
1	40
1/2	32
1/4	25
1/8	19
1/16	14
1/32	11
1/64	9



e) Ist eine Umrechnung zwischen bewerteten Schalldruckpegeln (db(A)) und der Lautheit (sone) möglich? Begründen Sie Ihre Antwort.

- ja, aber nur bei frequenzreinen Signalen ($f = \text{const.}$)
- In der Realität i.d.R. nur Annäherungen / Richtwerte angegeben



Weitere relevante Aufgaben im Buch zur Veranstaltung:

- z.T. Aufgabe 3.4 („Sehen und Hören“)