

DIEM - Akustik 1

Lydniveauer og dB
Everest kap. 2



Lydniveauer og dB

- Det viser sig, at vi har brug for en måde at beskrive store forskelle på
- Kæmpe dynamikområde for lyd
- Ubekvemt med meget små og store tal
- Bøvlet at regne med
- Umuligt at huske i hovedet
- Mixerpult-metre i dB

Lydstyrkeeksempler (tryk/niveau)

- Diskussion af tabellen
- Andre eksempler

Table 2-5. Some common sound-pressure levels and sound pressures.

Sound Source	Sound pressure (Pa)	Sound level* (decibels, A-weighted)
Saturn rocket	100,000. (one atmosphere)	194
Ram jet	2,000.	160
Propeller aircraft	200.	140
Threshold of pain		135
Riveter	20.	120
Heavy truck	2.	100
Noisy office, } Heavy traffic }	0.2	80
Conversational speech	0.02	60
Private office		50
Quiet residence	0.0002	40
Recording studio		30
Leaves rustling	0.0002	20
Hearing threshold, good ears at frequency of maximum sensitivity		10
Hearing threshold, excellent ears at frequency maximum response	0.00002	0

* Reference pressure (take your pick, these are identical):
 20 micropascal (μPa)
 0.00002 pascal
 2×10^{-9} newton/meter²
 0.0002 dyne/cm² or microbar

Potenser af 10

- Bekvem måde at skrive store og små tal
- Nem at regne med da multiplikation bliver til addition og division bliver til subtraktion
- Bøvet ved høj præcision

Table 2-1. Ways of expressing numbers.

Decimal form	Arithmetic form	Exponential form
100,000	$10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$	10^5
10,000	$10 \times 10 \times 10 \times 10$	10^4
1,000	$10 \times 10 \times 10$	10^3
100	10×10	10^2
10	10×1	10^1
1	$10/10$	10^0
0.1	$1/10$	10^{-1}
0.01	$1/(10 \times 10)$	10^{-2}
0.001	$1/(10 \times 10 \times 10)$	10^{-3}
0.0001	$1/(10 \times 10 \times 10 \times 10)$	10^{-4}

Prefix

- De græske benævnelser
- Altid i potensspring på 3
- Alment kendte:
 - G
 - M
 - k
 - μ
- T (tera) 10^{12}
- G (giga) 10^9
- M (mega) 10^6
- k (kilo) 10^3
- m (milli) 10^{-3}
- μ (mikro) 10^{-6}
- n (nano) 10^{-9}
- p (pico) 10^{-12}

Logaritmer

- Øret er logaritmisk opbygget
 - Frekvensområde (pos. på basilar membran)
 - Dynamisk opløsning (antal nerveimpulser)
- Lys opfattes også logaritmisk (lux)

Decibel

- "Deci-Bell",
effektbetragtning
- Lydtryk-versionen:
 $L_p = 20 \cdot \log(p_1/p_{ref})$
- $P_{ref} = 20 \mu\text{Pa}$
- Et dynamikområde på
120dB svarer til
1.000.000 gange

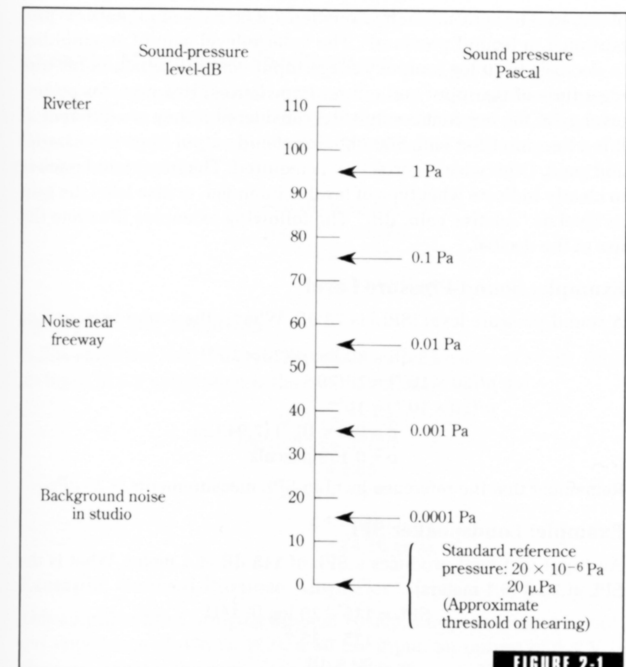


FIGURE 2-1
An appreciation of the relative magnitude of a sound pressure of 1 Pascal can be gained by comparison to known sounds. The standard reference pressure for sound in air is $20 \mu\text{Pa}$, which corresponds closely to the minimum audible pressure.

Øvelser med logaritmer

- Omregn til logaritmen
 - -3
 - 0
 - 0,1
 - 0,5
 - 1
 - 10
 - 100
 - 1000
- Tegn grafen

Øvelser med dB

- Omregn til antal gange
 - 0dB
 - 3dB
 - 6dB
 - 10dB
 - 20dB
 - 40dB
 - 60dB
 - 96dB
 - 144dB

Øvelser med dB

- Omregn antal bit til gange
 - 2
 - 6
 - 8
 - 16
 - 24
- Omregn dB til bit
 - 30dB
 - 48dB
 - 96dB
 - 144dB

Lydtrykniveau

- "Sound Pressure Level"
 - SPL
- Lydtryk måles i Pa (Pascal)
- Lydtrykniveau i dB

Observeret lydtrykniveau

- Hvor meget er 1dB?
- Hvor meget er 20dB?
- Hvor små ændringer kan vi detektere?
- Hvor små lydtryk kan vi høre på trods af maskering?

Måling af lydtryk

- Vægtningsfiltre
- A, B eller C-vægtning
- Tidskonstanter
- Frekvensområde
- Brug af lydtrykmåler
- Gæt et lydtryk
- Pas på ørerne!

