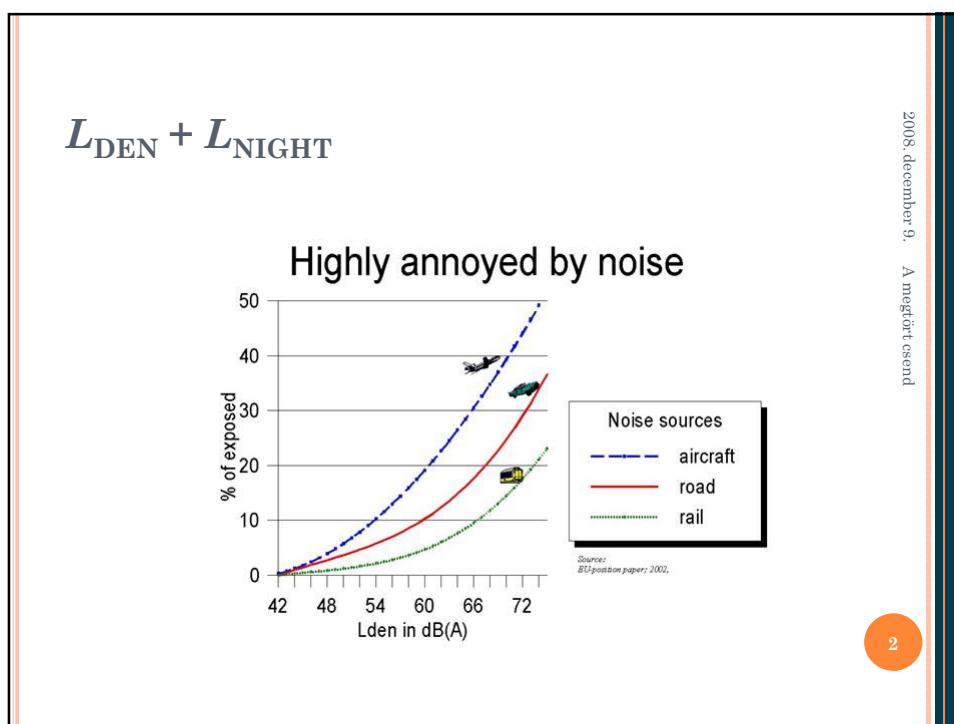
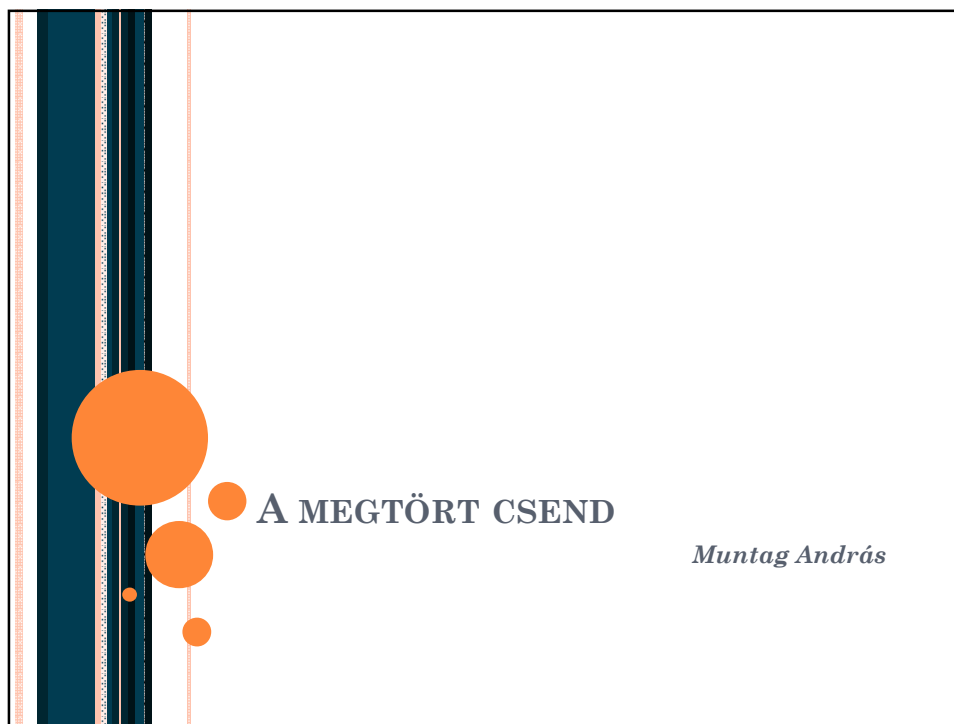




UNBIASED ANNOYANCE (ELŐÍTÉLETMENTES ZAVARÁS)

$$UBA = d(N_{10})^{1.3} \left\{ 1 + 0.25(S-1) \cdot \lg(N_{10} + 10) + 0.3F \cdot \frac{1 + N_{10}}{0.3 + N_{10}} \right\} [au]$$

$$d = 1 + \left(\frac{N_{10}}{5} \right)^{0.5}$$

$$S = 0.11 \cdot \frac{\int_0^{24bark} N' \cdot z \cdot g(z) dz}{N} [acum]$$

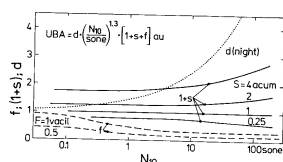


Fig. 6: Dependence of "d", "f" and "F" on the percentile loudness N_{10} corresponding to the equations (2, 3, 4). The values of the parameters sharpness, S, and fluctuation strength, F, are indicated. The formula given describes the unbiased annoyance in the units "au" as a function of the values d , N_{10} , s , and F .

196

2008. december 9. A megtört csend

3

EGY KÍSÉRLET

- Kísérlet: hogyan befolyásolja a figyelem iránya ezt a szintet?

Két hangjel:

- 1: gépzaj
- 2: telefoncsörgés (-20,5 dB)

Három helyzet:

- A: „olvasás”
- B: „gépkezelés”
- C: „telefon”

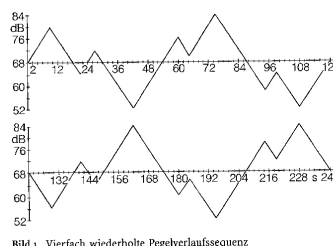


Bild 1. Vierfach wiederholte Pegelverlaufssequenz

A megtört csend

2008. december 9.

4

ÖSSZEFOGLALÁS

- $L_{\text{den}} + L_{\text{night}}$
- **Unbiased Annoyance**
(előítéletmentes zavarás)
- **Egy (figyelem-)kísérlet**
- Három megközelítésmód.

Innen folytatjuk.

5

A megtört csend

2008. december 9.

BEVEZETÉS

Nem tudom, felfigyeltek-e rá, de nincs numerikus mértékünk a zajforrásaink hangosságára. Ahhoz, hogy jellemezzük őket, olyan általános kifejezéseket kell használnunk, mint „hangos” vagy „csöndes”. A hangtechnikában még a petróleumlámpa idejét éljük, amikor a lámpakészítő azzal büszkélkedett, hogy terméke „nagyon szép és fényes”.

Ma egy olyan készüléket kívánok Önöknek bemutatni, amely hasonlóképpen működik a hangra, mint a fotométer a fényre. Ugyanúgy az összehasonlítás az alapja: egy kalibrált elektromos forráshoz hasonlítjuk, s a kezelése is éppoly egyszerű.

Barkhausen, 1926

6

A megtört csend

2008. december 9.

Barkhausen (1927), for the subjective adjustment of a comparison phones at the same loudness level as the noise to be measured

BEVEZETÉS

Barkhausen összehasonlító hangosságmérője (1927)
A fülhallgatón keresztül közölt kalibrált hang hangosságát kellett egy potenciométer segítségével a hallott forrás hangosságára állítani.

2008. december 9. A megtört csend

7

BEVEZETÉS

A zaj megítélése:

- numerikus érték rendelése a hangeseményhez;
- a minőségi paraméterbeállítás, amellyel fizikai méréseinket szubjektív mennyiségekhez , különösen is a hangossághoz igyekszünk hozzárendelni.

A megtört csend

2008. december 9.

8

NUMERIKUS SKÁLA

- A hang mérésének feltétele: a technika fejlődése: 20-as évek – mikrofon, erősítő, kalibrálás.
- Barkhausen kísérlete – a **hangosság** mint mért paraméter használata – Zwicker munkássága nyomán vált valóra: 1960-90.
- Addig az objektív mérés technika a hangosságszint...hangnyomásszint úton kereste a megoldást.

9

A megtört csend

2008. december 9.

NUMERIKUS SKÁLA

A Wien-skála:

- legyen a küszöbérték (hallásküszöb) = 1 wien.
- 100 wien az értéke annak a hangosságnak, amely hangnyomását vagy elektromos jellemzőjét 1/100-ára kell csillapítani ahhoz, hogy ne halljuk.

10

A megtört csend

2008. december 9.

NUMERIKUS SKÁLA

- „A Wien-skála, amely a fizikai hangosság szintjének felel meg, alkalmas a fizikai mérésre. Fechner törvényének megfelelően – másfelől – a fiziológiai hangosság szintje logaritmikusan változik a fizikai hangosság szintjével. Egy ilyen skála gyakorlati szempontból igen jól használható, s egységül a ‘phon’-t választottam. Amit a Wien-skálán kétszereződésnek érzünk, azt a lépést 1 phon-nal írhatjuk le.”
- Az első phon-skála 2-es alapú logaritmussal készült.
- A váltás csak 1932-ben (AEF-draft 41: „Unit of loudness level”)
- A hallásküszöb értékében ($200 \mu\text{bar} = 0 \text{ phon}$) 1937-ben állapodtak meg az ICA-n.

11

A megtört csend

2008. december 9.

NUMERIKUS SKÁLA

- A módszer előnye, hogy a hangosságérzet összes jellemzője adott volt a mérés során – a mérő személy által.
- Hátránya viszont az egyének közötti különbség, s az állandó hang biztosíthatatlansága.
⇒
- Az ötvenes évek... (Stevens és Zwicker)
- A nyolcvanas évek (Zwicker és Genuit)

12

A megtört csend

2008. december 9.

MINŐSÉGI PARAMÉTERBEÁLLÍTÁS

- Amikor a Barkhausen-mérő „szubjektív” voltát kritizáljuk, keressük a lehetőséget egy „objektív” eljárásra.
- A természetes út: a mikrofonba érkező jel feldolgozása során használt paraméterek alkalmas megválasztása.
- Az út hosszú és rögös (1937-1966-1979)

13

A megtört csend

2008. december 9.

MINŐSÉGI PARAMÉTERBEÁLLÍTÁS

- Az út hosszú és rögös (1937-1966-1979)
- Elemei:
 - Frekvenciasúlyozás
 - Időálló
 - Sávszélesség hatása (tonalitás, impulzus)
 - Irányhatás

14

A megtört csend

2008. december 9.

MINŐSÉGI PARAMÉTERBEÁLLÍTÁS

Frekvenciasúlyozás

- Wien (1903)
- Fletcher és Munson (1933)
 - Kingsbury (1927)
- ANSI Z 24.3 (1936)
 - 40 phon = A
 - 70 phon = B (diffúz)
- DIN E 5045 (1940)
 - „60 phon fölött”
 - „30-60 phon között”
 - „30 phon alatt”

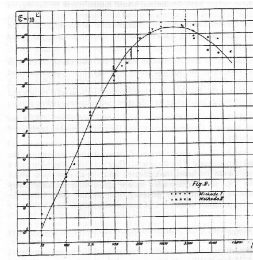
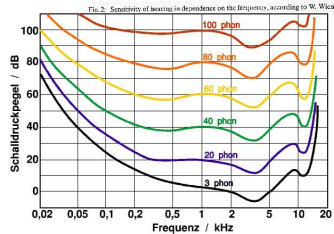


Fig. 9. Phon level in dependence on the frequency, according to W. Wica (1903).



15

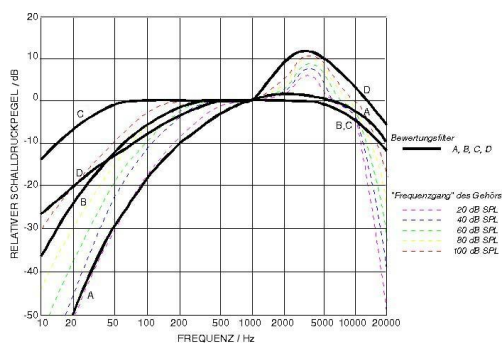
A megtört csend

2008. december 9.

MINŐSÉGI PARAMÉTERBEÁLLÍTÁS

Frekvenciasúlyozás

- ISO 651 (1979)



16

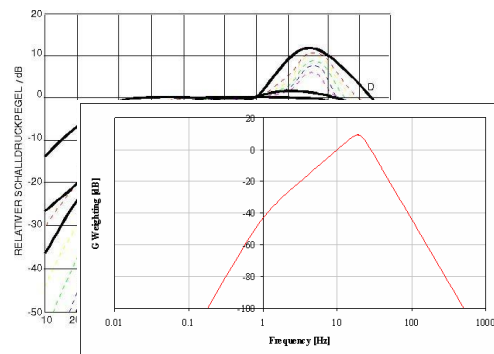
A megtört csend

2008. december 9.

MINŐSÉGI PARAMÉTERBEÁLLÍTÁS

Frekvenciasúlyozás

- ISO 651 (1979)
- ISO 7196 (1984)
 - G1 és G2



17

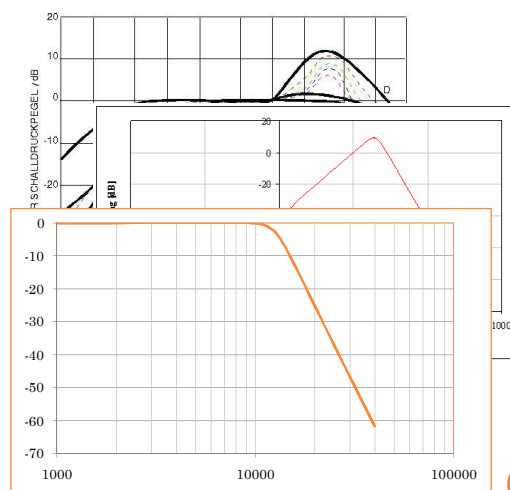
A megtört csend

2008. december 9.

MINŐSÉGI PARAMÉTERBEÁLLÍTÁS

Frekvenciasúlyozás

- ISO 651 (1979)
- ISO 7196 (1984)
 - G1 és G2
- IEC 1012 (1989)
 - U



18

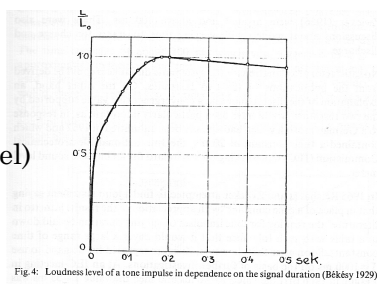
A megtört csend

2008. december 9.

MINŐSÉGI PARAMÉTERBEÁLLÍTÁS

Időálló

- Hogyan hat a hangosság alakulására az időbeli viselkedés?
- Tiszta hang, Békésy 1929
- 1935: szabványosították
 - (50...100 ms-os RC-szűrővel)
- R1 (1937)
 - 50, 100 és 500 ms-os impulzusok toleranciái



19

A megtört csend

2008. december 9.

MINŐSÉGI PARAMÉTERBEÁLLÍTÁS

Időálló

- 60-as évek: Stuttgart és Drezda
- Niese: $T = 23$ ms, impulzussorozatra: 500 ms
- Zwicker: $T = 100$ ms
- Fel- és lefutásra külön?, több időálló?
- 70-es évek
 - I: 35 ms és 3000 ms
 - F: 125 ms
 - S: 1000 ms

20

A megtört csend

2008. december 9.

MINŐSÉGI PARAMÉTERBEÁLLÍTÁS

A sávszélesség hatása

- Eddig a frekvencia- és idősúlyozás
- És az egyenirányítás? (egyenérték?)
- A tehetetlen mutatóval arányos
 - 1935 (Bürck, Kotowski és Lichte),
 - 1937 (Churcher és King) – eltérések ...23 phon!
- DIN E 5045: **rms**; DIN 5045: megjegyzés, ~ANSI (1944)
- Rademacher (1959), Niese (1961): nomogram
- $\text{rms} \Rightarrow L_{\text{eq}}$, az eltérés (tonális és impulzusos) korrekcióval

21

A megtört csend

2008. december 9.

MINŐSÉGI PARAMÉTERBEÁLLÍTÁS

A hang iránya

- Barkhausen: füllel hallgatom
- 1932: az észlelőt síkhullámnak kell érnie
- ANSI (1936): random, több helyzetben, kiátlagolni
- RI (1937): omni-mikrofon (200 cm²!)
- Niese (1958): 2 mikrofonos műfej (!), összegezve
- Niese (1963): diffrakciós perem – elfelejtődött
- Genuit (1988): kétcsatornás mérés műfejjel, a késleltetés figyelembe vételével

22

A megtört csend

2008. december 9.

ÉS MA...?

ISO 1996-1:2003 (IEC 61672)

- rms
- A-szűrő (ha nem erős impulzus vagy mélyhangú)
- C-szűrő
- F és S időállandó
- L_{eq}
- Korrekció:
 - nappal/éjszaka (5...10 dB)
 - tonális/impulzusos (3...6 ill. 5szűrő...12)
 - zajforrás típusa (-6...+6)

23

A megtört csend

2008. december 9.

ÉS MA...?

ISO 1996-1:2003 (IEC 61672)

- Mélyfrekvenciás tartalom (G-szűrő, sávelemzés)
- %HA
- Combined noise (single, equivalent, loudness)

ISO 1996-2:2007

- Tones audible in noise

24

A megtört csend

2008. december 9.

ÖSSZEFOGLALÁS

A zaj megítélése:

- **numerikus érték** rendelése a hangeseményhez;
- a minőségi **paraméterbeállítás**, amellyel fizikai méréseinket szubjektív mennyiségekhez, különösen is a hangosságához igyekszünk hozzárendelni.
- ISO 1996-1:2003

Innen folytatjuk.

25