

Méréstechnika

Akusztika,
zajmérés

Irodalom

- Bruel & Kjaer katalógusok
- Handbuch der Klimatechnik
Verlag C. F. Müller GmbH, Karlsruhe, 1989

Hang: anyagi részecskék rezgése egy rugalmas közegben az emberi fül hallástartományában.

Léghang: levegőben terjedő rezgések.

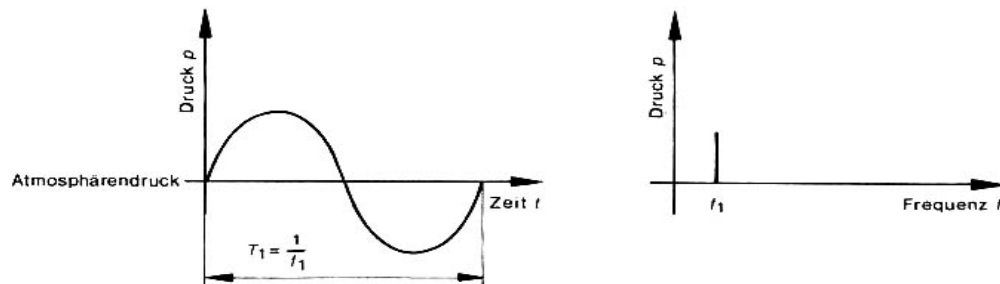
Testhang: szilárd testekben terjedő hangrezgések.

Tiszta hang: egy adott frekvenciájú rezgés.

Hangzás: Több egyedi hang egyidejű rezgése, ha a frekvenciák egymás egész számú többszörösei.

Zaj: tetszőleges rezgésszámú hangok keveréke.

Lárma: olyan zaj, amely zavarólag hat.



Tiszta hang lefutása az idő és a frekvencia függvényében

Hang fizikai alapjai

Frekvencia: $f_1 = 1/t_1$ [Hz]

Hangnyomás: a levegő nyomás periódikus eltérése a légköri nyomástól. Amplitúdó p_a , effektív nyomás p_e

$$p_e = \frac{p_a}{\sqrt{2}}$$

Hallástartomány: 20 - 20000 Hz

Infrahang: 20 Hz alatti hangok

Ultrahang: 20000 Hz feletti hangok

Hallásküszöb: az a hangnyomás, amelyet éppen hallunk

$$p_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2 \text{ (1000 Hz frekvenciára vonatkoztatva)}$$

Fájdalomküszöb: $p = 2 \times 10 \text{ N/m}^2$

Hangnyomásszint:
$$L_p = 20 \cdot \lg \frac{p}{p_0} \quad [dB]$$

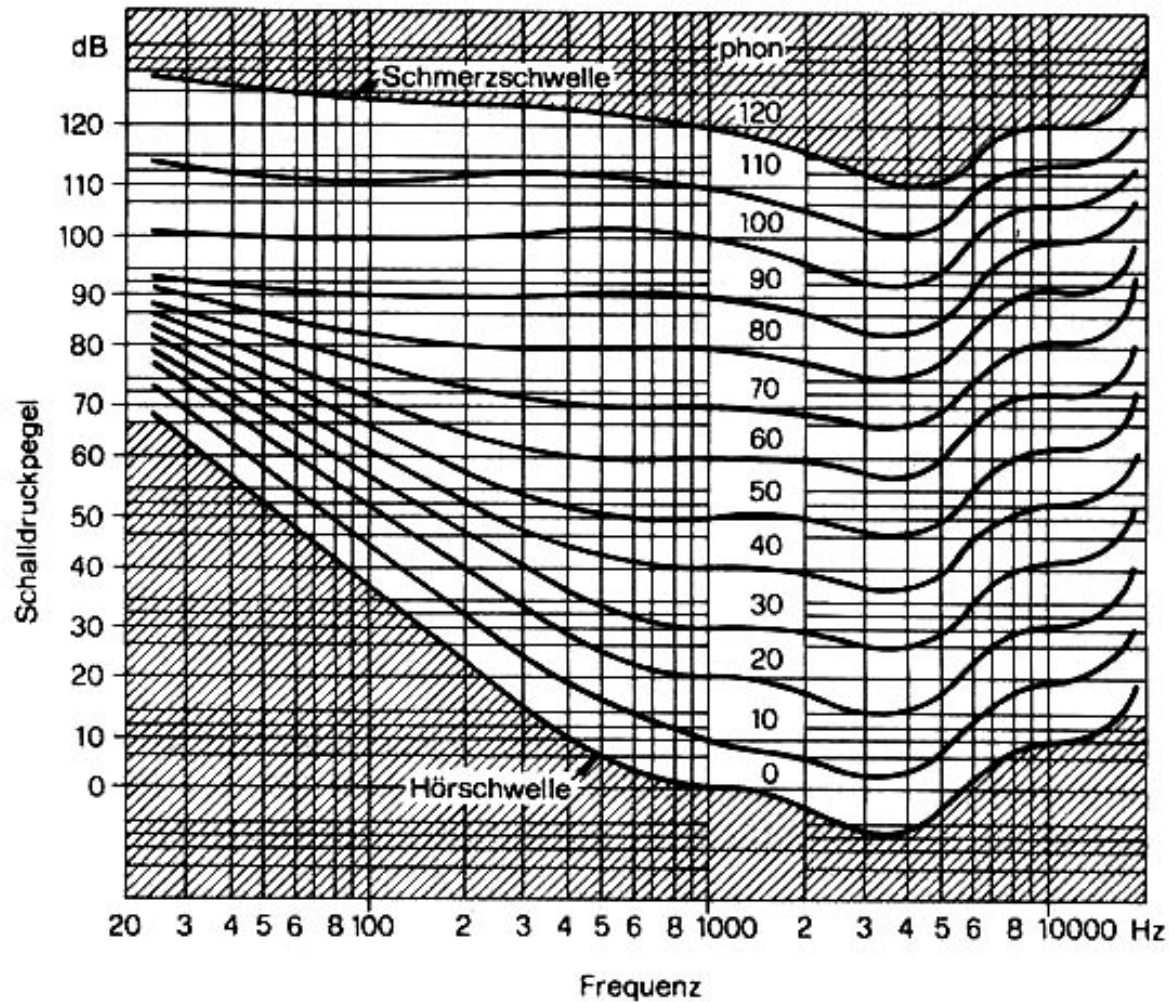
Hangteljesítmény vonatkoztatási szintje: $P_0 = 10^{-12} \text{ [W]}$

Hangteljesítményszint:
$$L_W = 10 \cdot \lg \frac{P}{P_0} \quad [dB]$$

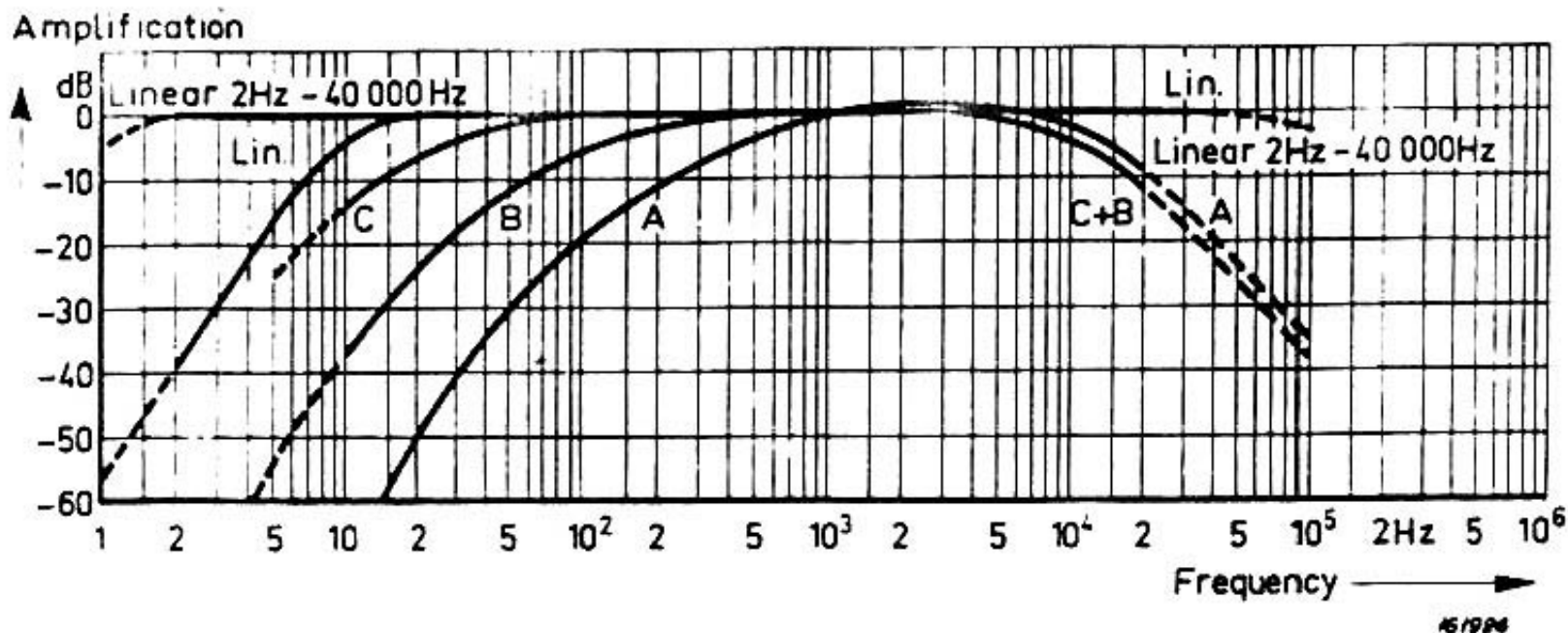
Hangintenzitás: $I = P / A \text{ [W/m}^2\text{]}$ **Hangintenzitás vonatkoztatási szintje:** $P_0 = 10^{-12} \text{ [W /m}^2\text{]}$

Hangteljesítményszint:
$$L_I = 10 \cdot \lg \frac{I}{I_0} = 10 \cdot \lg \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 = 20 \cdot \lg \frac{p}{p_0} \quad [dB]$$

Azonos hangerősségű phon-görbék



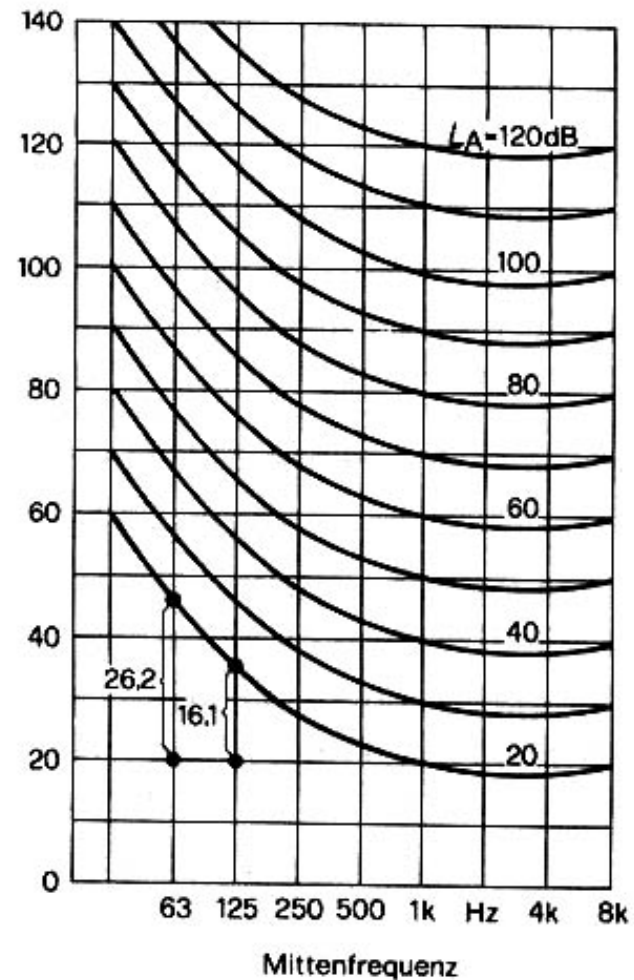
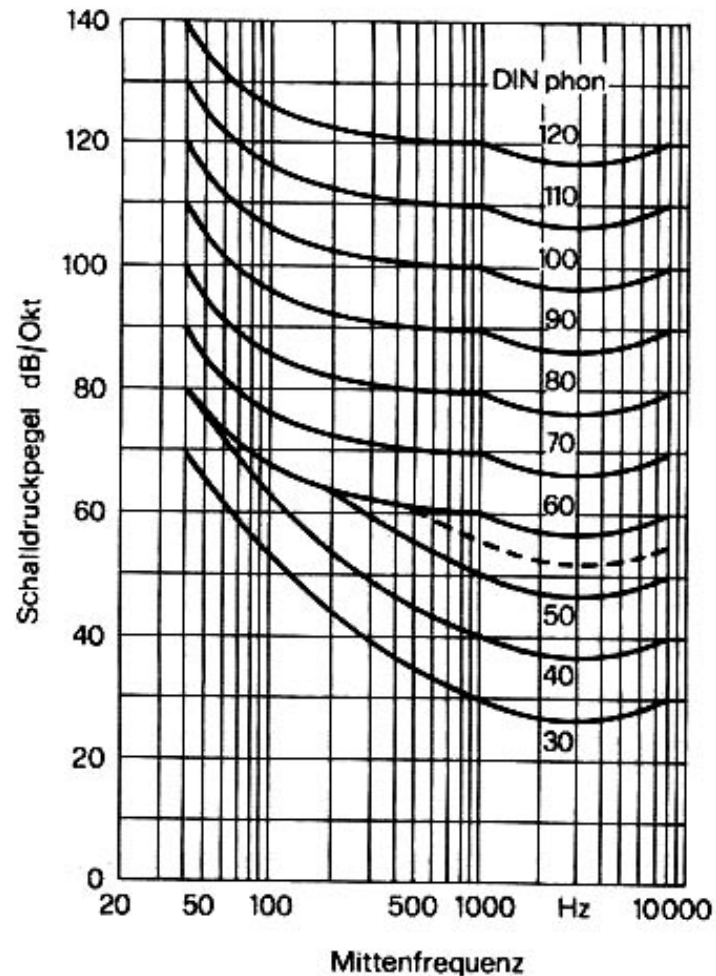
Különböző szűrők csillapítási jelleggörbéi



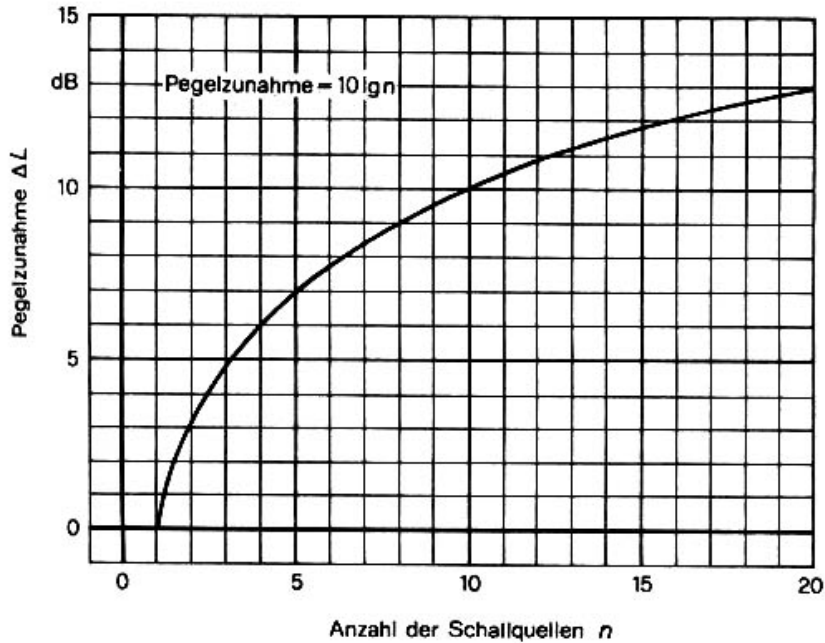
Különböző szűrők csillapítása

Frequency Hz	Curve A dB	Curve B dB	Curve C dB	Tolerance Limits (dB) for Curves A, B and C		Curve D dB	Tolerance Limits (dB) for Curve D	
10	-70.4	-38.2	-14.3	3	-∞	-26.5	3.5	-∞
12.5	-63.4	-33.2	-11.2	3.0	-∞	-24.5	3.5	-∞
16	-56.7	-28.5	- 8.5	3.0	-∞	-22.5	3.5	-∞
20	-50.5	-24.2	- 6.2	3.0	-3.0	-20.5	3.5	-3.5
25	-44.7	-20.4	- 4.4	2.0	-2.0	-18.5	2.5	-2.5
31.5	-39.4	-17.1	- 3.0	1.5	-1.5	-16.5	2.0	-2.0
40	-34.6	-14.2	- 2.0	1.5	-1.5	-14.5	2.0	-2.0
50	-30.2	-11.6	- 1.3	1.5	-1.5	-12.5	2.0	-2.0
63	-26.2	- 9.3	- 0.8	1.5	-1.5	-11	2.0	-2.0
80	-22.5	- 7.4	- 0.5	1.5	-1.5	- 9	2.0	-2.0
100	-19.1	- 5.6	- 0.3	1.0	-1.0	- 7.5	1.5	-1.5
125	-16.1	- 4.2	- 0.2	1.0	-1.0	- 6.0	1.5	-1.5
160	-13.4	- 3.0	- 0.1	1.0	-1.0	- 4.5	1.5	-1.5
200	-10.9	- 2.0	0	1.0	-1.0	- 3.0	1.5	-1.5
250	- 8.6	- 1.3	0	1.0	-1.0	- 2.0	1.5	-1.5
315	- 6.6	- 0.8	0	1.0	-1.0	- 1.0	1.5	-1.5
400	- 4.8	- 0.5	0	1.0	-1.0	- 0.5	1.5	-1.5
500	- 3.2	- 0.3	0	1.0	-1.0	0	1.5	-1.5
630	- 1.9	- 0.1	0	1.0	-1.0	0	1.5	-1.5
800	- 0.8	0	0	1.0	-1.0	0	1.5	-1.5
1000	0	0	0	1.0	-1.0	0	1.5	-1.5
1250	0.6	0	0	1.0	-1.0	2.0	1.5	-1.5
1600	1.0	0	- 0.1	1.0	-1.0	5.5	1.5	-1.5
2000	1.2	- 0.1	- 0.2	1.0	-1.0	8.0	1.5	-1.5
2500	1.3	- 0.2	- 0.3	1.0	-1.0	10	1.5	-1.5
3150	1.2	- 0.4	- 0.5	1.0	-1.0	11	1.5	-1.5
4000	1.0	- 0.7	- 0.8	1.0	-1.0	11	1.5	-1.5
5000	0.5	- 1.2	- 1.3	1.5	-1.5	10	2.0	-2.0
6300	- 0.1	- 1.9	- 2.0	1.5	-2.0	8.5	2.0	-2.5
8000	- 1.1	- 2.9	- 3.0	1.5	-3.0	6.0	2.0	-3.5
10000	- 2.5	- 4.3	- 4.4	2.0	-4.0	3.0	2.5	-4.5
12500	- 4.3	- 6.1	- 6.2	3.0	-6.0	0	3.5	-6.5
16000	- 6.6	- 8.4	- 8.5	3.0	-∞	- 4.0	3.5	-∞
20000	- 9.3	-11.1	-11.2	3.0	-∞	- 7.5	3.5	-∞

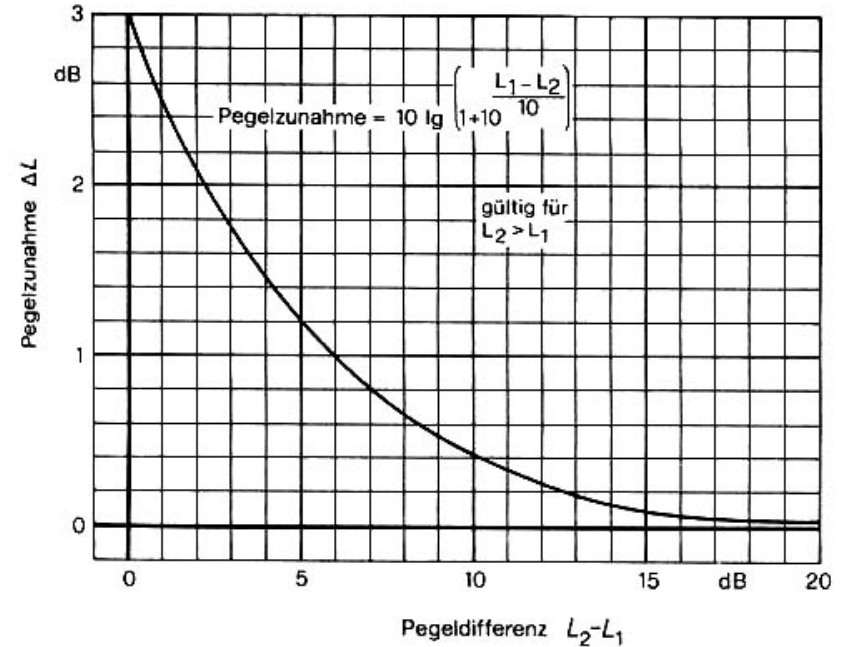
Azonos hangerősségű adiológiai és phon szerinti görbék



Zajforrások együttes teljesítménye

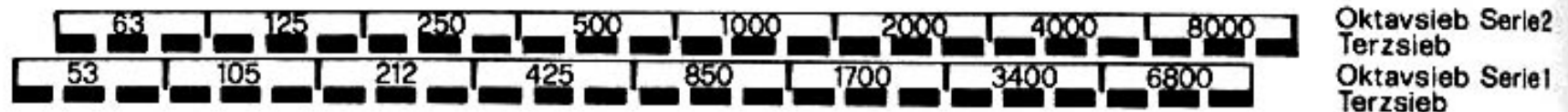
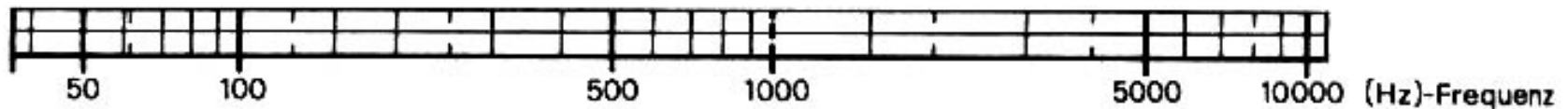
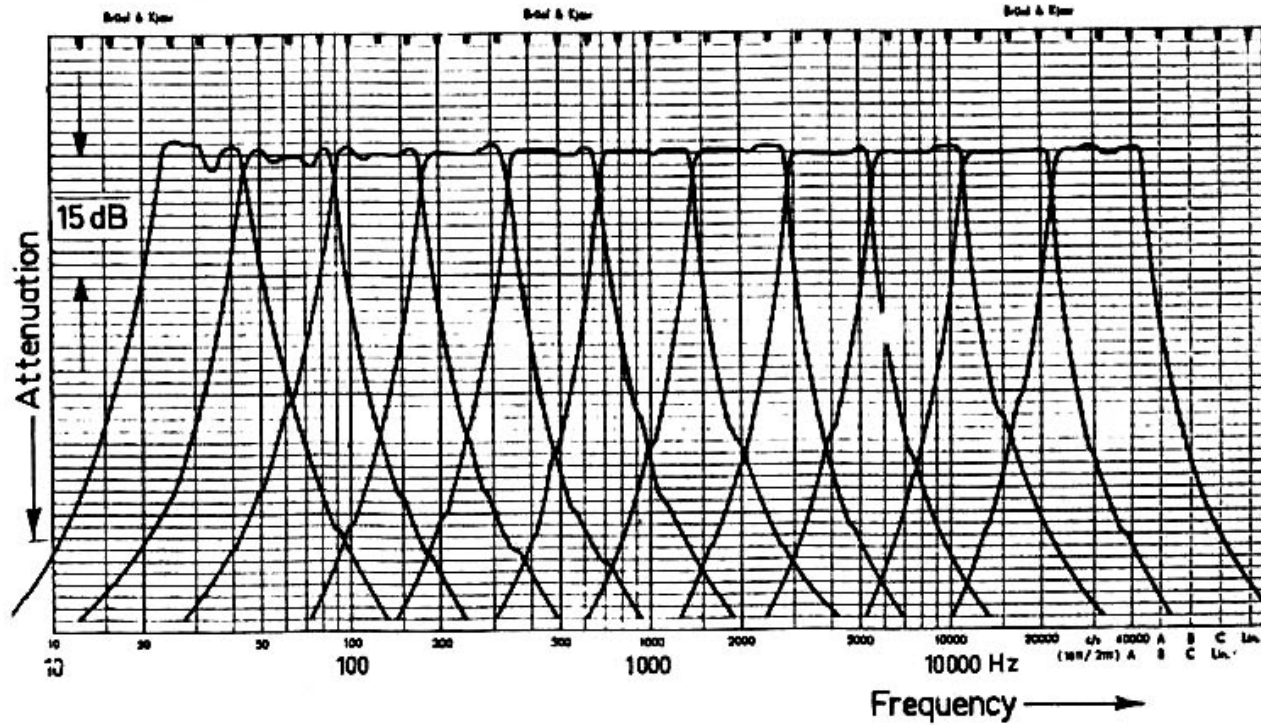


Több egyszintű hangforrás eredője

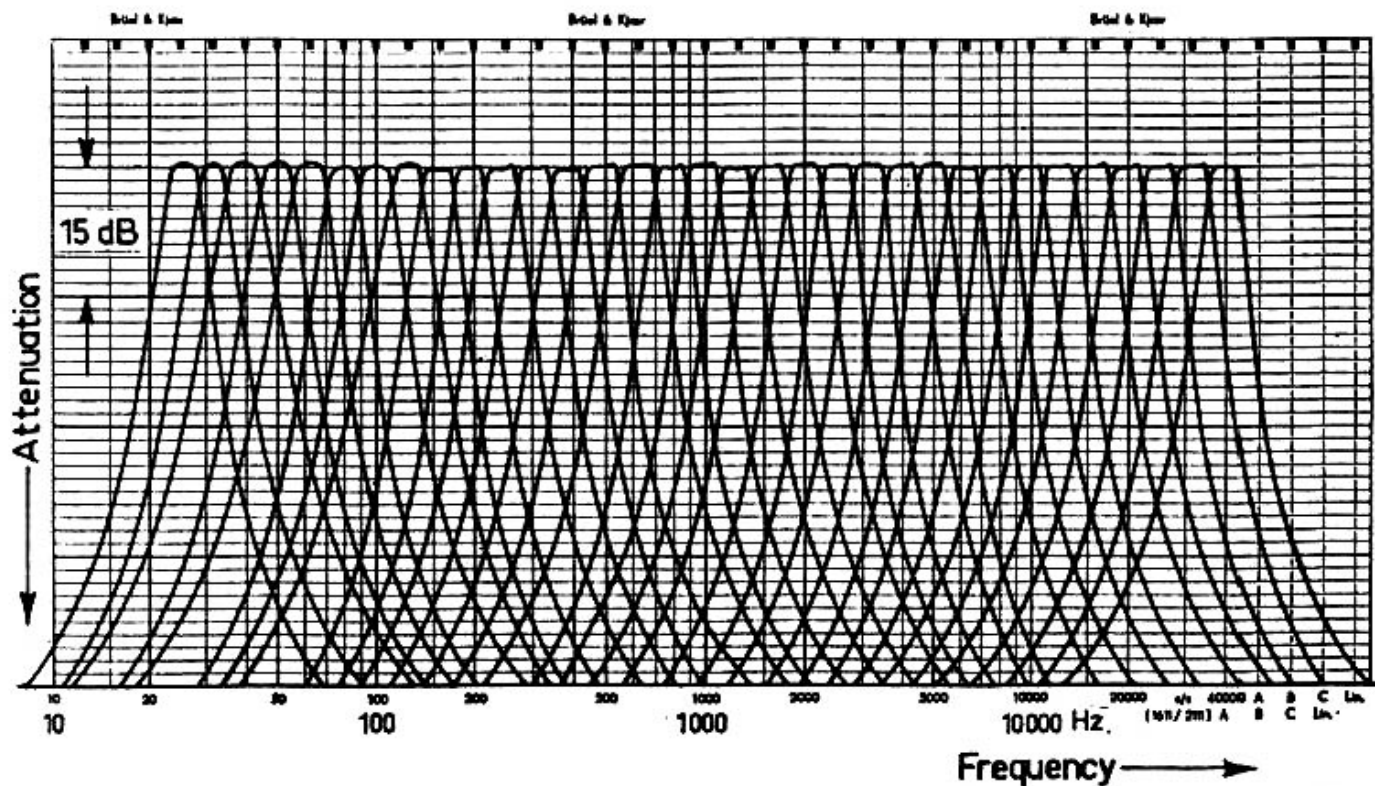


Két különböző szintű hangforrás eredője

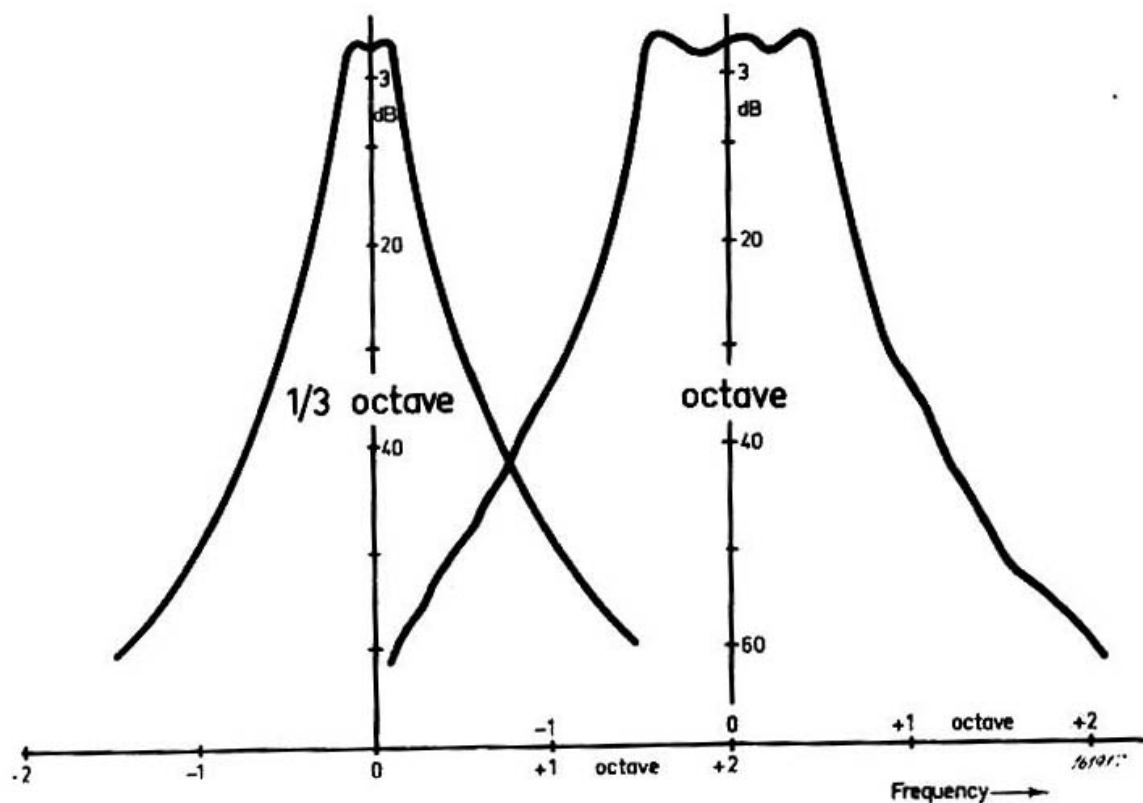
Oktávsávós szűrő átviteli jelleggörbéi



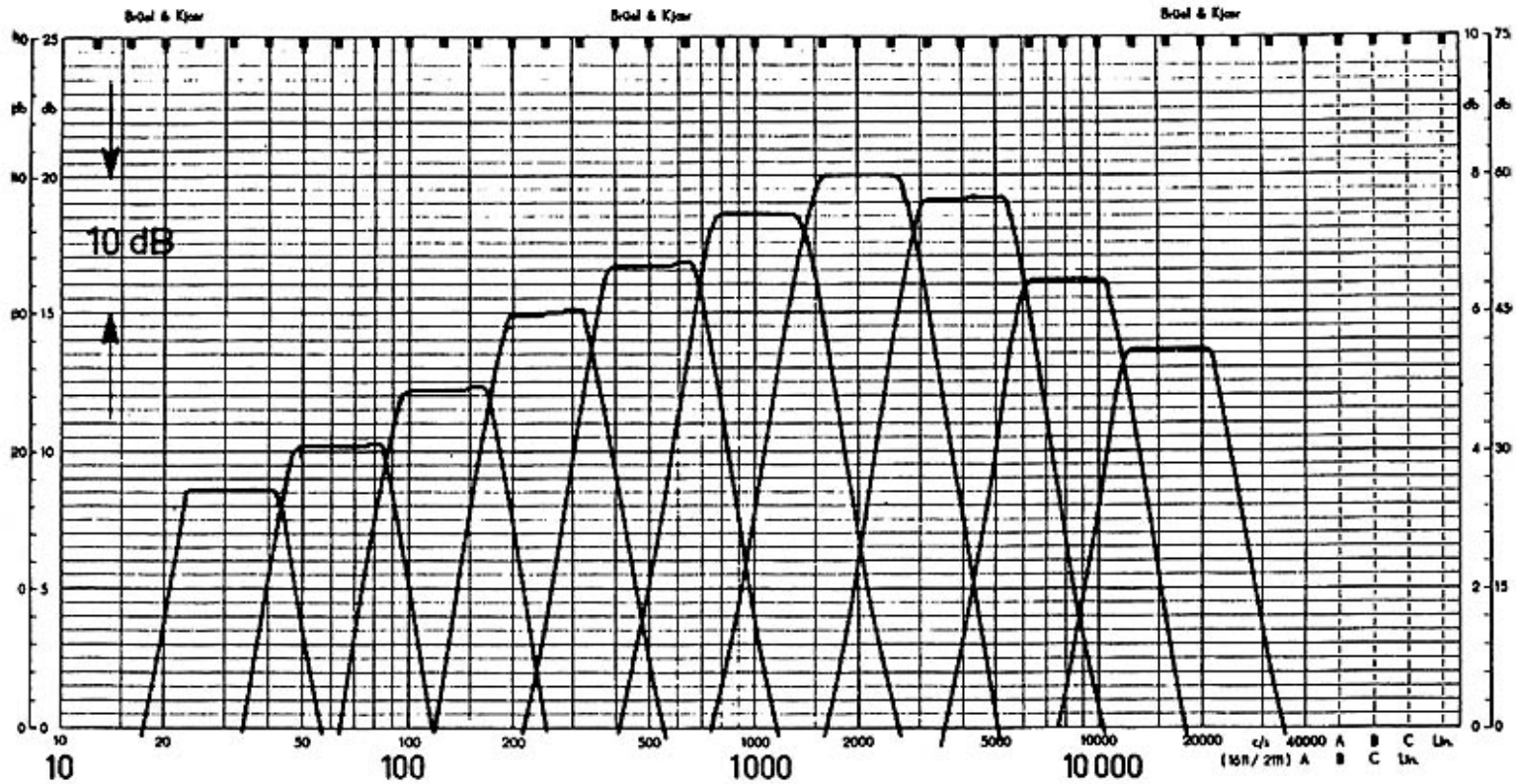
Tercsávos szűrő átviteli jelleggörbéi



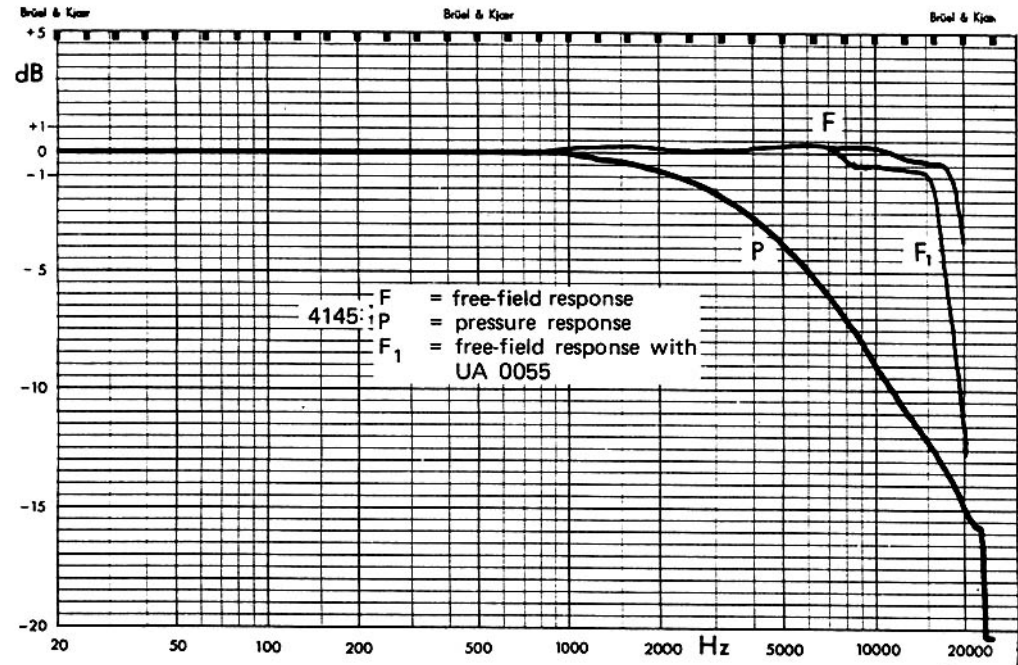
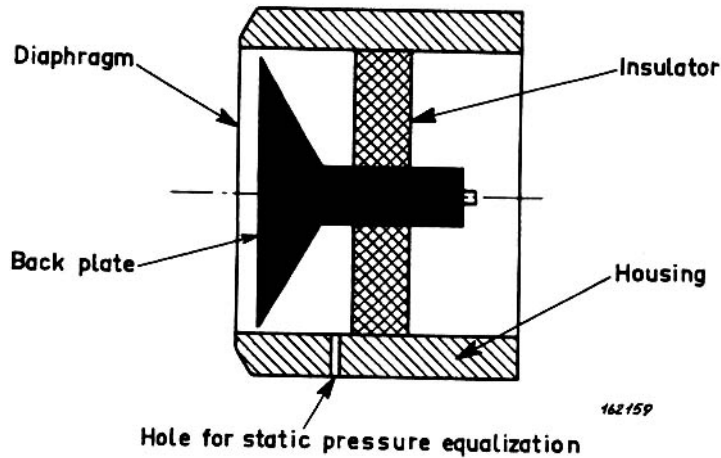
Terc- illetve oktávsváros szűrők átviteli jelleggörbéinek összehasonlítása



Súlyozott oktávsávos szűrők átviteli jelleggörbéi



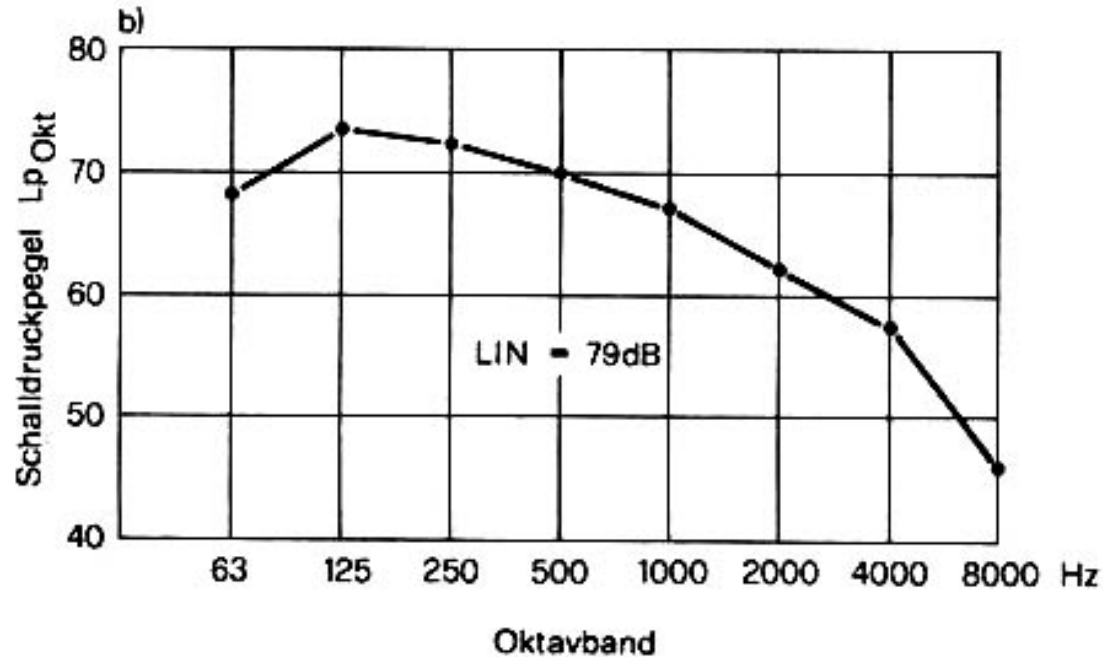
Mérőmikrofon metszete és átviteli tulajdonságai



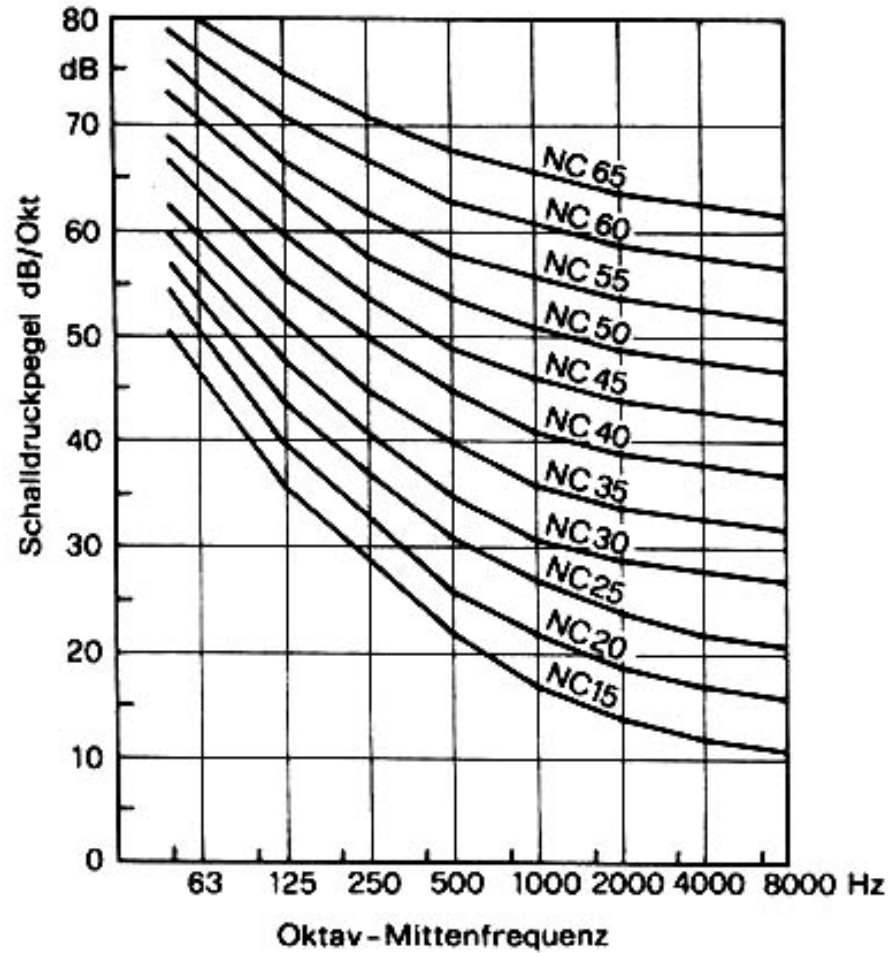
Mérési eredmények dokumentálása táblázatosan és diagramban

a)

Oktavband	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LIN
Oktav-Schallpegel	dB	69	74	73	70	68	63	58	46	79



NC határgörbék



Az NC-görbék (Noise-Criteric) létrehozásával olyan határgörbék megalkotása volt a cél, amelyek segítségével egy szélessávú műszaki zaj várható szubjektív hatása megítélhető.

Mérési értékek megítélése

