

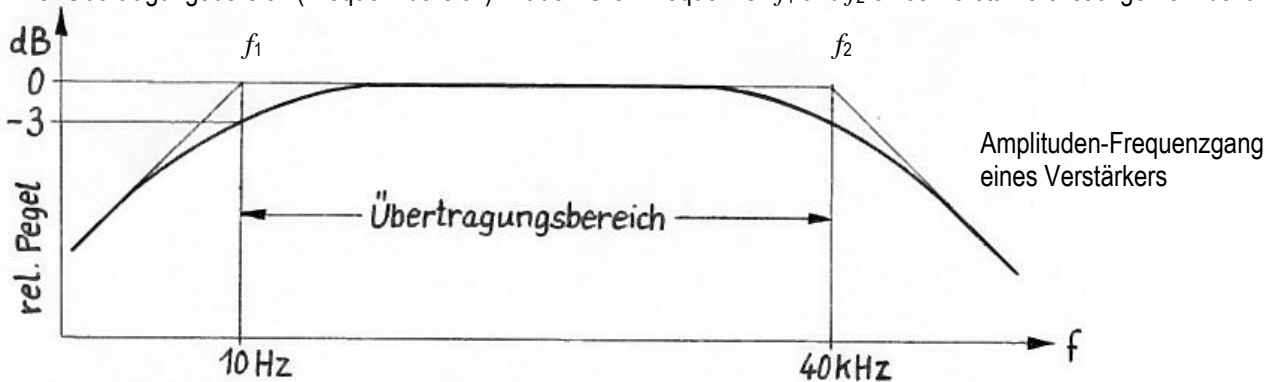


Mono-Aufnahmebereich und Übertragungsbereich bei Mikrofonen, Verstärkern und Lautsprechern

1. Definition:

Der Übertragungsbereich (Frequenzbereich) mit den Grenzfrequenzen f_1 und f_2 eines Verstärkers ist allgemein bekannt.

UdK Berlin
Sengpiel
02.99
MiGru



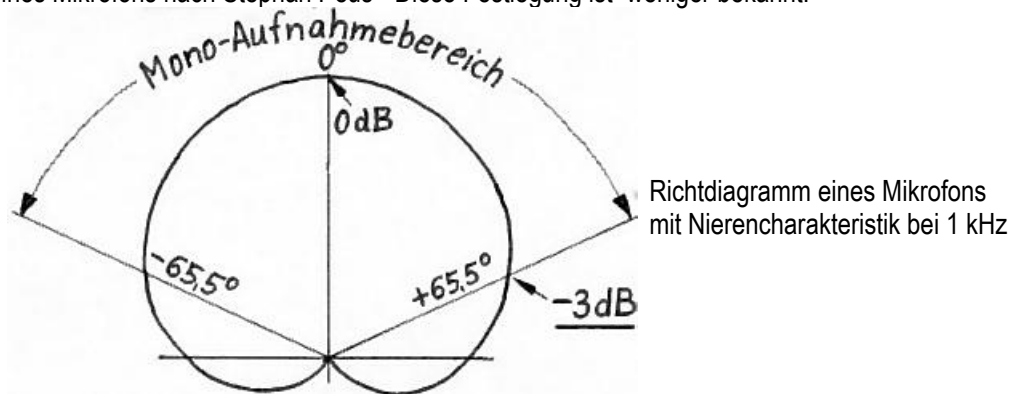
Ist die Ausgangs-Spannung gegenüber 1 kHz (100%) um (-)3 dB (auf 70,7%) abgefallen (gedämpft), so erhält man den Übertragungsbereich des Verstärkers (Frequenzgang). Full width at half maximum (FWHM)

Warum wird die Bandbreite des Übertragungsbereichs mit dem Pegel "-3 dB" angegeben? Das ist der Punkt, an dem die Energie (Leistung) auf den Wert 1/2 gefallen ist oder auf 0,5 = 50 Prozent der ursprünglichen Energiegröße.

Die Spannung ist dabei auf den $\sqrt{1/2}$ -Wert gesunken oder auf 0,71 = 70,1 Prozent der ursprünglichen Spannung als Feldgröße. Ein 3 dB Spannungsabfall ist ein Abfall um 29,3 % auf 70,7 %.

2. Definition:

Mono-Aufnahmebereich eines Mikrofons nach Stephan Peus - Diese Festlegung ist weniger bekannt.



Ist die Ausgangs-Spannung (1 kHz) gegenüber der 0°-Schalleinfallrichtung um (-)3 dB abgefallen (gedämpft), so erhält man den Mono-Aufnahmebereich eines Mikrofons (Richtcharakteristik, hier: Niere):

"Der Mono-Aufnahmebereich der Mikrofone - Richtcharakteristiken": <http://www.sengpielaudio.com/MonoAufnahmebereichMikrofon.pdf>

Der "magische" 3 dB-Wert

Merke: Bei 70,7 % der Ausgangs-Spannung, das ist eine Spannungspegeldämpfung von (-)3 dB, bekommt man 50 % der Leistung. Durch diesen letztgenannten Wert wurde historisch einmal der Übertragungsbereich festgelegt.

Der Mono-Aufnahmebereich eines Mikrofons (daher Mono) hat nichts mit dem üblichen Stereo-Aufnahmebereich eines Stereo-Mikrofonsystems zu tun, das aus zwei Mikrofonen besteht.

Man kann jedoch die (-)3 dB Grenze des Mono-Aufnahmebereichs eines Mikrofons heranziehen, um den maximalen Achsenwinkel α_{\max} bei X/Y-"Intensitäts"-Stereophonie festzulegen. An diesem Punkt in der Mitte sind die Spannungen an beiden Mikrofonen 70,7 % und damit die Leistung (Energie) je 50 %. Eine Addition der Leistung ergibt dann 100 % und deshalb erhält man keine Lautstärkeminderung beim Hören der Center-Schallquellen bei Stereo-Lautsprecherwiedergabe. Gleichphasige (kohärente) Lautsprecher-Signale (Interchannel-Signaldifferenzen) erscheinen an unseren Ohren (interaurale Signaldifferenzen) überwiegend inkohärent.

Richtcharakteristiken und der maximale Achsenwinkel α bei X/Y-"Stereomikrofonen"

Ein X/Y-Koinzidenzmikrofon (Niere/Niere) soll hiernach keinen größeren Achsenwinkel haben als $\alpha_{\max} 2 \times 65,5^\circ = 131^\circ$.

Stereo-Mikrofon Acht/Acht: $\alpha_{\max} = 2 \times 45^\circ = 90^\circ$, Hypernieren: $\alpha_{\max} = 2 \times 52,5^\circ = 105^\circ$, Supernieren: $\alpha_{\max} = 2 \times 57,5^\circ = 115^\circ$ und Breite Nieren mit 11,7 dB Rückwärtsdämpfung: $\alpha_{\max} = 2 \times 78^\circ = 156^\circ$.

Der Schalleinfallswinkel der Nutz-Schallquellen soll bei Mono-Stützmikrofonen möglichst in den Mono-Aufnahmebereich fallen. Dieses gilt sinngemäß auch für Stereo-Stützmikrofone und für Stereo-Hauptmikrofone.

Prägen Sie sich die sich mit der Richtcharakteristik des Mikrofons ändernde Größe des Mono-Aufnahmebereichs ein.

$$\text{Mono-Aufnahmewinkel: } (-3\text{dB}) = \pm \arccos \frac{0,5 \cdot \sqrt{2} - A}{1 - A}$$

Der Mono-Aufnahmebereich ist wegen Plus und Minus (\pm) zweimal der berechnete Aufnahmewinkel.