



UdK Berlin
Sengpiel
11.95
F + A

! Antworten zu "Richtcharakteristiken" 1

Die hier betrachteten idealen Mikrofone 1. Ordnung trifft man in der Praxis zwar nur für den Frequenzbereich zwischen 500 Hz bis 4000 Hz an, trotzdem können die Mikrofongleichungen viel zum Verständnis der Auswirkungen des Schalleinfalls aus verschiedenen Richtungen auf Mikrofone unterschiedlicher Richtcharakteristiken im Direktfeld beitragen. Hierdurch kann der Tonverantwortliche zu vielen Problemen bei der Stereomikrofonaufstellung die richtige Antwort finden.

1. Welche Spannungsdämpfung (Richtungsfaktor im linearen Maßstab) ergibt sich am Ausgang eines Nierenmikrofons bei einem Schalleinfall aus der 45°-Richtung gegenüber der 0°-Schalleinfallsrichtung?

$s(\theta) = 0,5 + 0,5 \cdot \cos 45^\circ = 0,8536$. Bei 0°-Schalleinfallsrichtung ist die Ausgangsspannung 100%. Bei 45°-Schalleinfallsrichtung ist die Spannung **auf den Wert 85,36% gedämpft oder um 14,64% gedämpft**.

2. Wieviel beträgt bei der vorigen Aufgabe die Spannungsdämpfung (Richtungsmaß im logarithmischen Maßstab), wenn sie in dB angegeben werden soll?

$$s(\theta) = 20 \cdot \log 0,8536 = (-)1,37 \text{ dB}$$

3. Bei einem Achtermikrofon fällt Schall aus der 30°-Richtung ein. Auf wieviel Prozent ist dabei die Mikrofonspannung gegenüber der 0°-Einfallsrichtung gesunken?

$s(\theta) = \cos 30^\circ = 0,866$. Bei 0°-Schalleinfall ergibt sich eine Spannung von 100% und bei 30°-Schalleinfall ergibt sich eine gedämpfte Ausgangsspannung von 86,6%.

4. Um wieviel dB ist bei der vorigen Aufgabe die Ausgangsspannung gegenüber der 0°-Richtung niedriger?

$$\Delta L = 20 \cdot \log 0,866 = (-)1,25 \text{ dB}$$

5. Eine "Breite Niere" (Rückwärtsdämpfung 11,7 dB) wird aus 60° beschallt. Um wieviel dB ist die Ausgangsspannung gegenüber der 0°-Richtung gesunken.

$$s(\theta) = 0,63 + 0,37 \cdot \cos 60^\circ = 0,815$$

$$\Delta L = 20 \cdot \log 0,815 = (-)1,78 \text{ dB niedrigere Spannung}$$

6. Wie heißt die Mikrofongleichung 1. Ordnung, wenn bei 90°-Schalleinfall gegenüber 0°-Schalleinfall der Pegel um (-)3,01 dB gedämpft ist und wie wird die Mikrofoncharakteristik genannt?

$$10^{-3,01/20} = 0,7071$$

$s(\theta) = 0,7071 + 0,2929 \cdot \cos \theta$. Das ist eine "Breite Niere" mit (-)7,66 dB Rückwärtsdämpfung.

7. Welchen Auslöschungswinkel ψ (Empfindlichkeitswinkel) hat die Richtcharakteristik "Fast Hyperniere" mit der Mikrofongleichung $s(\theta) = 0,15 + 0,85 \cdot \cos \theta$?

$$\psi^\circ = x \pm \arccos [A / (A-1)] = x \pm \arccos [- (0,15 / 0,85)] = x \pm 100,2^\circ \text{ Auslöschungswinkel}$$

8. Was wurde bei der Entwicklung der Richtcharakteristik "**Superniere**" besonderes optimiert, um vorteilhaft zu sein?

Wenn man den gedachten Raum um ein Mikrofon durch die Membran in einen vorderen und in einen hinteren Halbraum geteilt denkt, so ist die "Superniere" diejenige Richtcharakteristik, bei welcher der maximale Schall im vorderen Halbraum im Verhältnis zum hinteren Halbraum aufgenommen wird. Oder umgekehrt ausgedrückt, der Schall wird bei der "Superniere" im hinteren Halbraum im Verhältnis zum vorderen Halbraum am stärksten unterdrückt.

9. Was wurde bei der Entwicklung der Richtcharakteristik "**Hyperniere**" optimiert, um vorteilhaft zu sein?

Eine Kugel mit der gleichen 0°-Empfindlichkeit nimmt viermal so viel Schall auf, wie eine "Hyperniere". Oder umgekehrt ausgedrückt, gegenüber einer idealen Kugel ist die "Hyperniere" nur ein Viertel so empfindlich für den von allen Seiten einfallenden Schall.

10. Wie unterscheidet sich bei einer "Hyperniere" bei der 0°-Schalleinfallsrichtung die Größe des Druckgradientenvektors gegenüber der Größe des Druckskalars?

$$s(\theta) = 0,25 + 0,75 \cdot \cos \theta$$

$$\cos 0^\circ = 1$$

Man sieht hieraus: Bei der Hyperniere ist bei 0°-Schalleinfall der Druckgradientenanteil (Vektor) dreimal so groß wie der Druckanteil (Skalar).

11. Welche von den beiden Richtcharakteristiken, die "Niere" oder die "Acht" nimmt gegenüber einer gedachten Kugelcharakteristik mit gleicher 0°-Empfindlichkeit weniger Schall auf? Wieviel denn weniger?

Der Bündelungsgrad der "Niere" und der "Acht" sind jeweils gleich groß. Beide Mikrofone nehmen nur ein Drittel des Schalls einer Kugel auf.

12. Bei einem Schalleinfall aus der 90°-Richtung gibt ein Mikrofon eine um (-)14 dB gedämpfte Spannung ab. Auf wieviel Prozent ist die Spannung gegenüber 0° gesunken?

Die Spannung ist auf $10^{-14/20} = 0,1995 = 19,95\%$ (etwa auf 1 / 5) gesunken.