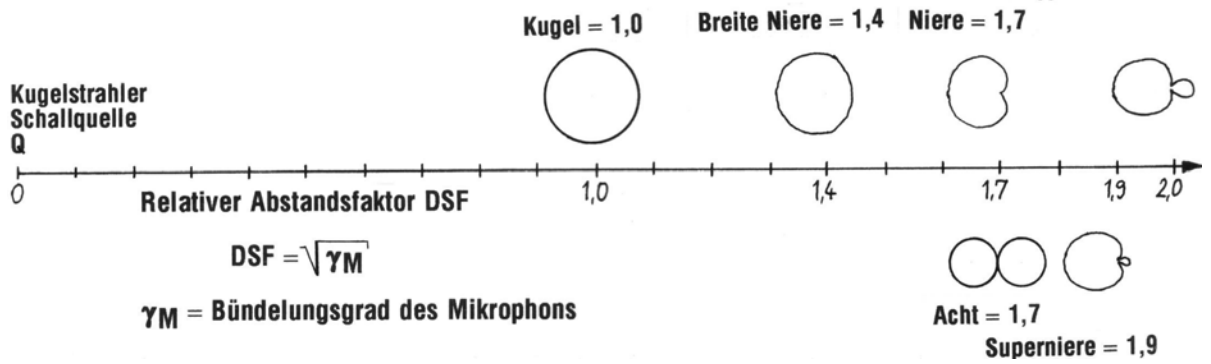




UdK Berlin
Sengpiel
08.94
MiGru

Relativer Abstandsfaktor DSF = Distance Factor



Relativer Abstandsfaktor für Mikrofone verschiedener Richtcharakteristiken bei gleichem wirksamen Direktschall - verglichen mit einem Kugelmikrofon

Zum Beispiel kann bei einer Niere der Abstand vom Mikrofon zur Schallquelle 1,7 mal = $\sqrt{3}$ größer sein als bei einer Kugelcharakteristik, ohne dass sich das D/R-Verhältnis - als Maß für den Raumeindruck - ändert. Der gleiche Wert gilt auch für ein Achter-Mikrofon. Acht und Niere haben also den gleichen Abstandsfaktor.

Das Mikrofon nimmt gleichzeitig Direktschall (Energie) D und Raumschall (Energie) = R auf (reflektierter Schall = Diffusschall). Der zehnfache Logarithmus des D/R-Verhältnisses wird **Hallmaß** genannt und in dB angegeben, also: $H = 10 \cdot \log D/R$ in dB. Beim Abstand des Hallradius r_H ist $D/R = 1$ festgelegt.

Merke: Die Hauptmikrofone müssen immer innerhalb des Hallradius stehen: $D/R > 1$.

Der Abstandsfaktor DSF ist die Wurzel aus dem Bündelungsgrad. (Distance Factor $DSF = \sqrt{\gamma_M}$). Der Bündelungsgrad γ_M (Schall-Leistungsbündelung) nach DIN 45591 ist das Maß für die Richtwirkung eines Mikrofons. Man vergleicht dabei die Schall-Leistung, die das Mikrofon aufnehmen würde, wenn es eine ideale Kugelcharakteristik hätte, mit der wirklich aufgenommenen Schall-Leistung des Richtmikrofons, bei gleichem Übertragungsfaktor unter 0° ; γ_M ist immer > 1 . In englischsprachigen Ländern benutzt man davon den Kehrwert $1/\gamma_M = REE$, was Diffusfeld-Energie-Wirkungsgrad (Random Energy Efficiency) genannt wird.

Die Richtcharakteristiken der Mikrofone können im Direktfeld den Schalleinfall aus bestimmten Richtungen wirksam dämpfen, aber eben nur im Direktfeld.

Im Diffusfeld können die Mikrofone leider nicht den Nutzschall vom unerwünschten Raumschall unterscheiden.

Merke: Im Diffusfeld verliert jedes Mikrofon seine Richtwirkung.

Das möchten bisweilen Tonverantwortliche nicht wahrhaben. Der Abstandsfaktor ist kein Synonym für Hallradius.

Wirksamer Hallradius

Allgemeine Formel für den "wirksamen" Hallradius: (**Achtung:** Die linke Formel hat sich nach Norm verändert!)
Siehe Weinzierl: Handbuch der Audiotechnik, Seite 183 und Dickreiter: Mikrofon-Aufnahmetechnik Seite 29 - mit unklarem Text.

$$r_H = 0,057 \cdot \sqrt{\frac{V}{RT_{60}} \cdot \gamma_Q \cdot \gamma_M}$$

r_H = wirksamer Hallradius in m

V = Raumvolumen in m^3

RT_{60} = Nachhallzeit in s

γ_Q = Bündelungsgrad der Schallquelle (dimensionslos)

γ_M = Bündelungsgrad des Mikrofons (dimensionslos)

$$r_H = \frac{\sqrt{A}}{4 \cdot \sqrt{\pi}}$$

$$\text{mit } RT_{60} = \frac{24 \cdot \ln 10}{c} \cdot \frac{V}{A} = 0,161 \cdot \frac{V}{A} \quad (\text{Sabine})$$

A = äquivalente Absorptionsfläche ($\alpha \cdot S$)

α = Schallabsorptionsgrad; $c_{20} = 343$ m/s

S = absorbierende Oberfläche (surface)

$$A = \alpha_1 \cdot S_1 + \alpha_2 \cdot S_2 + \alpha_3 \cdot S_3 + \dots$$

Man sieht hieraus, dass für den wirksamen Hallradius gleichermaßen die Richtwirkung der Schallquelle, sowie die Richtwirkung des Mikrofons in die Berechnung mit eingeht. Oft nimmt man stark vereinfachend eine Kugelschallquelle und ein Mikrofon mit Kugelcharakteristik an, wobei der Bündelungsgrad jeweils $\gamma = 1$ ist.

Nur das Mikrofon mit Kugelcharakteristik (Kugelmikrofon) ist im Prinzip ohne verändernden Einfluss auf den wirksamen Hallradius ($\gamma_M = 1$). Die gerichtete Abstrahlung der Höhen bei den Musikinstrumenten führt zu einem größeren wirksamen Hallradius bei hohen Frequenzen. Zeigt ein Richtmikrofon genau auf die gewünschte Schallquelle, so erscheint der Hallradius gegenüber einer Kugelcharakteristik vergrößert. Das Mikrofon nimmt auf der 0° -Achse den von der Schallquelle kommenden Direktschall gegenüber dem seitlichen Raumschall bevorzugt auf. Dieses gelingt Mikrofonen nur bis zu dem Abstand, bei dem der Direktschall mindestens genauso groß oder größer ist wie der Raumschall, also nur innerhalb des Hallradius r_H .