

# Formelsammlung

## Nachhallzeit

$$RT_{60} = 0,161 \frac{V}{S\bar{\alpha}}$$

## Grenzfrequenz

$$F_c = \sqrt{\frac{RT_{60}}{V}}$$

## Äquivalente Schall-Absorptionsfläche

$$S\bar{\alpha} = 0,161 \frac{V}{RT_{60}}$$

## Äquivalente Schall-Absorptionsfläche mit Zuschauern

$$S\bar{\alpha}_Z = S\bar{\alpha} + (\alpha_Z - \bar{\alpha}) \cdot A_Z$$

$A_Z$  = mit Zuschauern besetzte Fläche

$\alpha_Z$  = Schall – Absorption sgrad der Zuschauer

## Hallradius

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

## Formelsammlung

### Kritische Entfernung

$$D_c = r_H \cdot \sqrt{Q}$$

### Hopkins-Stryker

$$L_T = L_W + 10 \cdot \log \left( \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} + \frac{4}{S \alpha} \right) + K$$

### Bündelungsmaß ( dB)

$$DI = 10 \cdot \log Q$$

### Minimaler Bündelungsgrad der Einzelquelle

$$Q_{\min} = \frac{200 \cdot D_2^2 \cdot RT_{60}^2}{V \cdot \% ALCons}$$

### Minimaler Bündelungsgrad eines Lautsprechers bei Betrieb mehrerer Lautsprecher

$$Q_{\min} = \frac{200 \cdot D_2^2 \cdot RT_{60}^2 \cdot N}{V \cdot \% ALCons}$$

# Formelsammlung

## Sprachverständlichkeit in % ALCons

$$\%ALCons = \frac{200 \cdot D_2^2 \cdot RT_{60}^2 \cdot N}{V \cdot Q}$$

**%ALCons wird nicht größer als 10 x RT60**

Beispiel: Bei RT60 = 1,5s wird ALCons nicht größer als 15% !

## Zuzuführende elektrische Leistung, um in D2 den Pegel L zu erzeugen

$$P_{el} = 10^{\frac{L_{D_2} \cdot E + 20 \log D_2}{10}}$$

## Wirkungsgrad eines Lautsprechers

$$\eta = 10^{\frac{E - 10 \log Q - 109}{10}}$$

## Abgestrahlte akustische Leistung

$$P_{AK} = P_{el} \cdot 10^{\frac{E - 10 \log Q - 109}{10}}$$

## Kopplungsfaktor für Beschallungsanlagen mit mehreren Lautsprechern

$$N = \frac{P_{AK \text{ Gesamt}}}{P_{AK \text{ des Direktschall erzeugenden Lautsprechers}}}$$

# Formelsammlung

## Formelzeichen

$A$	= Fläche in $m^2$
$A_Z$	= mit Zuschauern besetzte Fläche in $m^2$
$V$	= Volumen in $m^3$
$S$	= Raum-Oberfläche in $m^2$
$\alpha$	= Schall-Absorptionsgrad
$\bar{\alpha}$	= mittlerer Schall-Absorptionsgrad
$\bar{S}\alpha$	= äquivalente Absorptionsfläche
$RT_{60}$	= Nachhallzeit
$F_c$	= Grenzfrequenz
$r_H$	= Hallradius
$Q$	= Bündelungsgrad
$DI$	= Bündelungsmaß in dB ( $= 10 \cdot \log Q$ )
$D_c$	= kritische Entfernung oder Richtentfernung
$D_2$	= Entfernung Lautsprecher - Zuhörer
$D_S$	= Entfernung Mikrofon - Sprecher
$D_0$	= Entfernung Sprecher - Zuhörer
$D_1$	= Entfernung Mikrofon - Lautsprecher
$NAG$	= notwendige akustische Verstärkung
$ALCons$	= Artikulationsverlust von Konsonanten in %
$Q_{\min ss}$	= minimaler Bündelungsgrad der Einzelquelle
$E$	= Lautsprecherempfindlichkeit in SPL / 1W / 1m
$SPL$	= Schalldruckpegel
$P_{AK}$	= abgestrahlte akustische Leistung
$P_{el}$	= zugeführte elektrische Leistung
$\eta$	= Wirkungsgrad
$L_W$	= Pegel der abgestrahlten akustischen Leistung
$L_D$	= Pegel der Energie des Direktschallfeldes
$L_R$	= Pegel der Energie des Nachhallschallfeldes
$L_T$	= Pegel der Gesamtenergie
$N$	= Kopplungsfaktor der Einzellautsprecher