



Planungsunterlagen Teil 1.0

# emcoair lüftungskomponenten

Grundlagen und Produktübersicht

emcobad

emcobau

emcoklima

**EMCO**

## emcoair Lüftungskomponenten

1972 startete emco Klima, der damaligen Zeit entsprechend, mit einer Reihe solider Luftdurchlässe.

Gezielte Entwicklungen für unterschiedliche Luftführungssysteme und Flexibilität bei individuellen Problemlösungen und deren termingerechter Lieferung schafften Vertrauen bei den Fachpartnern der emco Klima.

Heute bietet emco neben einem umfangreichen Produkt-Programm luft- und wasserführender Systeme auch Servicedienste durch Berechnungen mit eigenen Computer-Programmen und Labortests.

Funktionssicherheit und Wirtschaftlichkeit erhalten damit bereits während der Planung die Basis für ein optimales Klima.

emcoair **Dralldurchlässe**

emcoair **Deckenluftdurchlässe**

emcoair **Schlitzdurchlässe**

emcoair **Rundrohrdurchlässe**

emcoair **Quellluftdurchlässe**

emcoair **Industriedurchlässe**

emcoair **Spezialluftdurchlässe**

emcoair **Bodenluftdurchlässe**

emcoair **Gitter und Verteiler**

emcoair **Wetterschutzgitter**

emcoair **Jalousieklappen**

emcoair **Drosselklappen**

emcoair **Regelkomponenten**

emcoair **elektronische  
Regelkomponenten**



# inhalt

<b>Symbolverzeichnis und Grundbegriffe</b> .....	4
<b>Strömungs- und raumluftechnische Grundlagen</b> .....	5
<b>Akustische Grundlagen mit Beispiel</b> .....	6 - 9
<b>Produktübersicht emcoair Lüftungskomponenten</b> .....	10 - 11

## Symbolverzeichnis und Grundbegriffe

Symbol	Bezeichnung	Einheit	Symbol	Bezeichnung	Einheit
<b>A</b>	Fläche	m <sup>2</sup>	<b>T</b>	thermodynamische Temperatur	K
<b>A<sub>eff</sub></b>	geometrisch freier Strömungsquerschnitt	m <sup>2</sup> bzw. m <sup>2</sup> /m	<b>T<sub>R</sub></b>	thermodynamische Temperatur des Raumes	K
<b>B</b>	Breite	mm	<b>T<sub>ab</sub></b>	thermodynamische Temperatur der Abluft	K
<b>C</b>	Induktions-Korrekturfaktor bei verändertem Gitteröffnungswinkel $\alpha$	-	<b>T<sub>zu</sub></b>	thermodynamische Temperatur der Zuluft	K
<b>D, d</b>	Durchmesser	mm, m	<b>t</b>	Zeit	s
<b>D<sub>min</sub></b>	Abstand der Gitter, bzw. der Gitter von der Decke	m	<b>t<sub>0</sub>, t<sub>R</sub></b>	Zuluft- /Raumlufttemperatur	°C
<b>F</b>	Kraft	N	<b>t<sub>x max</sub></b>	maximale Temperatur im Strahlquerschnitt nach dem Strahlweg x	°C
<b>f</b>	Korrekturfaktor für vertikale Strahlgeschwindigkeit	-	<b><math>\Delta T_0, \Delta t_0</math></b>	Temperaturdifferenz zwischen Zu- und Raumluft	K
<b>f<sub>m</sub></b>	Mittenfrequenz	Hz	<b><math>\Delta T_{xy}</math></b>	Temperaturdifferenz zwischen Strahl- und Raumluft nach Lauflänge x bzw. x+y	K
<b>g</b>	Erdbeschleunigung	ms <sup>-2</sup>	<b><math>\Delta t_{x max}</math></b>	Differenz zwischen der max. Temperatur im Strahl und der Raumtemperatur	K
<b>H, h</b>	Höhe	mm, m	<b>V, V<sub>geo</sub></b>	Raumvolumen	m <sup>3</sup>
<b>i</b>	Induktionsverhältnis	-	<b><math>\dot{V}</math></b>	Volumenstrom	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>
<b>K</b>	Korrekturfaktor für v <sub>eff</sub> bei geänderter Lamellenanstellwinkel $\beta$	-	<b><math>\dot{V}_x</math></b>	Gesamtvolumenstrom an der Koordinate x	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>
<b>k</b>	Rauheitshöhe	mm	<b><math>\dot{V}_0</math></b>	Zuluftvolumenstrom	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> bzw. m <sup>3</sup> (hm) <sup>-1</sup>
<b>L, l</b>	Länge (des Raumes), Lauflänge des Strahles	mm, m	<b>v</b>	Geschwindigkeit	ms <sup>-1</sup>
<b>L<sub>w</sub></b>	Schallleistungspegel	dB	<b>v<sub>eff</sub></b>	effektive Ausblasgeschwindigkeit am Gitteraustritt	ms <sup>-1</sup>
<b>L<sub>WA</sub></b>	A-bewerteter Schallleistungspegel	dB (A)	<b>v<math>\beta</math></b>	effektive Ausblasgeschwindigkeit am Gitteraustritt bei Lamellenanstellwinkel $\beta$	ms <sup>-1</sup>
<b>L<sub>p</sub></b>	Schalldruckpegel	dB	<b>v<sub>max</sub></b>	maximale mittlere Geschwindigkeit nach dem Strahlweg x bzw. x+y	ms <sup>-1</sup>
<b>L<sub>PA</sub></b>	A-bewerteter Schalldruckpegel	dB (A)	<b>X, x</b>	Strahlauflänge	mm, m
<b><math>\Delta L</math></b>	Raumdämpfungs- bzw. Absorptionsmaß	dB	<b>x<sub>krit</sub></b>	kritischer Strahlweg	m
<b><math>\Delta L_{Okt.}</math></b>	Schallleistungspegel pro Okt.	dB/Okt.	<b>y</b>	vertikale Strahlauflänge nach dem Stoß	m
<b>m</b>	Masse	kg	<b>y<sub>max</sub></b>	vertikale Eindringtiefe	m
<b><math>\dot{m}</math></b>	Massenstrom	kg s <sup>-1</sup>	<b>Y, y</b>	vertikale Ablenkung des nichtisothermen Strahles	m
<b>n</b>	Anzahl	-	<b>Y<sub>0,2}, y<sub>0,2</sub></sub></b>	Abstand von der Strahlachse, bei dem die Strahlgeschwindigkeit v=0,2 m/s beträgt	m
<b>P</b>	Schallleistung	W	<b><math>\alpha, \beta, \gamma, \delta</math></b>	Winkel, Strahlausbreitungswinkel	°
<b>p</b>	Schalldruck, Druck	Pa	<b><math>\zeta</math></b>	Widerstandszahl	-
<b>p<sub>d</sub></b>	dynamischer Druck	Pa	<b><math>\lambda</math></b>	Reibungszahl	-
<b>p<sub>0</sub></b>	äußerer Druck (Luftdruck)	Pa	<b><math>\rho</math></b>	Dichte	kg m <sup>-3</sup>
<b>p<sub>st</sub></b>	statischer Druck	Pa			
<b>p<sub>t</sub></b>	Gesamtdruck	Pa			
<b><math>\Delta p</math></b>	Druckunterschied	Pa			
<b><math>\Delta p_R</math></b>	Druckabfall durch Reibung	Pa			
<b><math>\Delta p_t</math></b>	Gesamtdruckdifferenz	Pa			
<b>R, r</b>	Radius	mm, m			

## Strömungs- und raumlufttechnische Grundlagen

### Coanda-Effekt

Als Coanda-Effekt wird die Eigenschaft strömender Medien bezeichnet, sich bei paralleler oder sogar auseinander gehender Strömungsrichtung an ebene Flächen oder andere Strahlen anzulegen bzw. diese anzuziehen.

### Kritischer Strahlweg

Besteht zwischen Raumtemperatur und Luftstrahltemperatur eine Differenz, so fällt oder steigt der Luftstrahl zusätzlich zu der durch die Ausbreitung bedingten Höhenänderung, je nachdem, ob seine Temperatur niedriger oder höher als die der Raumluft ist. Wird die Zuluft mit Untertemperatur waagrecht in den Raum eingeblasen, so folgt bei einem Freistrahler die Strahlachse sofort einer nach unten gekrümmten Bahn.

Bei einem Deckenstrahl (Wandstrahl) wird infolge des Coanda-Effektes der Strahl trotz Untertemperatur eine gewisse Strecke an der Decke gehalten, der Strahlabfall setzt erst zu einem späteren Zeitpunkt ein.

Dieser Weg vom Luftdurchlass bis zu der Stelle, an der sich der kältere Strahl von der Decke löst, wird als „Kritischer Strahlweg“ bezeichnet.

### Temperaturverhältnis

Das Temperaturverhältnis ist der Quotient aus der Temperaturdifferenz an der Stelle  $x$  und der Temperaturdifferenz am Luftdurchlass. Das Temperaturverhältnis ist eine dimensionslose Größe. Je kleiner das Temperaturverhältnis nach einer gewissen Strahllauflänge ist, umso schneller werden demzufolge Temperaturdifferenzen abgebaut und umso größer ist die Strahlinduktion.

### Induktionsverhältnis

Das Induktionsverhältnis ist der Quotient aus dem an der Stelle  $x$  bewegten Gesamtvolumenstrom und dem Zuluftvolumenstrom. Da das Induktionsverhältnis experimentell nicht ermittelt werden kann, wird es indirekt aus dem Temperaturverhältnis berechnet.

### Strahlwege $x$ und $y$

Als Strahlweg  $x$  wird bezeichnet:

- die Entfernung vom geometrischen Zentrum des Durchlasses bis zum Zusammentreffen mit einem entgegengerichteten Strahl.
- die Lauflänge eines Strahles vom geometrischen Zentrum des Durchlasses entlang einer horizontalen und vertikalen Wand bis zu dem Punkt, für den die strömungstechnischen Parameter ermittelt werden sollen.

Als Strahlweg  $y$  wird bezeichnet:

- der vertikale Weg des durch das Aufeinandertreffen zweier gegeneinander gerichteter horizontaler Strahlen entstandenen Vertikalstrahles vom Stoßpunkt bis zu dem Punkt, für den die strömungstechnischen Parameter ermittelt werden sollen.

Die Festlegungen für  $x$  und  $y$  besitzen auch Gültigkeit, wenn die Durchlässe aufgrund ihrer Geometrie nicht bündig mit der Decke abschließen oder aber abgehängt eingesetzt werden.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass nach dem Strahlweg  $(x + y)$  folgender Zusammenhang zwischen den Geschwindigkeiten mit und ohne Deckeneinfluss gilt:

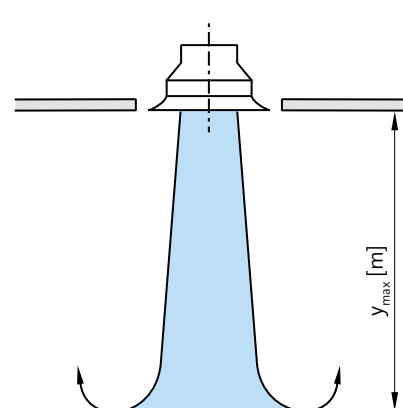
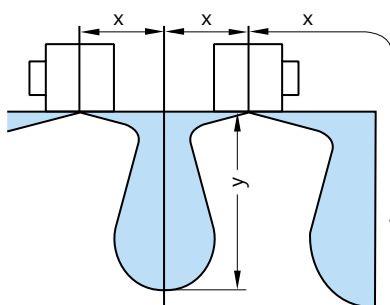
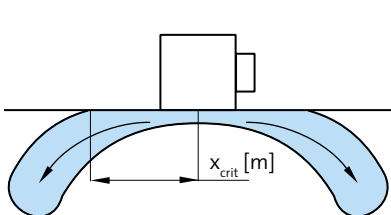
$$v_{\max(\text{mit Decke})} = 1,4 \times v_{\max(\text{ohne Decke})}$$

bzw.

$$v_{\max(\text{ohne Decke})} = 0,71 \times v_{\max(\text{mit Decke})}$$

### Vertikale Eindringtiefe

Unter vertikaler Eindringtiefe  $y_{\max}$  wird der vertikale Weg eines mit Übertemperatur in den Raum eingebrachten Strahles vom Durchlass bis zu seinem Umkehrpunkt verstanden.



## Akustische Grundlagen

Geräuschquellen versetzen die Luft in Schwingungen, bei denen sich diese abwechselnd verdichten und entspannen. Diese Druckveränderungen überlagern den vorhandenen Luftdruck und pflanzen sich sinusförmig in der Luft fort.

Gelangen diese Druckschwankungen an unser Ohr, werden die Luftdruckwellen über das Trommelfell in mechanische Schwingungen umgeformt. Der Hörvorgang ist eingeleitet. Das menschliche Ohr empfindet nur den Luftschall, wobei die folgenden zwei Größen maßgebend sind:

- a. der Schalldruck
- b. die Frequenz

### 1. Schalldruck

Der Schalldruck ist die Druckänderung in der Luft, die durch eine Geräuschquelle erzeugt wird.

Diese Druckschwankungen werden in  $\text{N/m}^2$  gemessen und mit  $p$  bezeichnet. Der Schalldruck stellt ein Maß für die Lautstärke dar. Er ist abhängig von der Entfernung zwischen Schallquelle und Messort sowie der Beschaffenheit des Raumes.

Zur Berechnung der Schallausbreitung auf den Schallfortpflanzungswegen ist der Schalldruck als reine Rechengröße ungeeignet. Hier muss die Schallleistung der Geräuschquelle ermittelt werden.

### 2. Schalleistung

Die von einem Bauteil (Schallquelle) in Schall umgewandelte Energie wird als Schalleistung bezeichnet. Diese Schalleistung wird der Luft in Form von Druckschwankungen zugeführt. Die Schalleistung ist eine nicht direkt messbare Größe. Man bestimmt sie, indem man den Schalldruck über eine halbkugel- oder kugelförmige Fläche um die Schallquelle herum integriert.

Die Schalleistung ist somit eine raum- und entfernungsunabhängige Größe. Sie wird für alle weiteren Berechnungen verwendet.

Die Schalleistung wird in der Einheit Watt [W] angegeben.

Für den praktischen Gebrauch wurden dimensionslose Kennzahlen eingeführt, die auf A.G. Bell zurückgehen.

### 3. Schalldruckpegel

Das logarithmische Verhältnis eines Schalldruckes  $p$  zu der Bezugsgröße  $p_0$  wird als Schalldruckpegel  $L_p$  bezeichnet und in der Einheit Dezibel [dB] angegeben.

$$L_p = 10 \log \left( \frac{p}{p_0} \right) \text{ in dB}$$

Der Bezugswert ist  $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$  und ist der Mindest-Schalldruck, den der Mensch überhaupt wahrnimmt. Er wird auch als Hörschwelle bezeichnet. Der Hörbereich (Hörschwelle – Schmerzschwelle) liegt damit zwischen 0 und 120 dB.

### 4. Schalleistungspegel

Das logarithmische Verhältnis der Schalleistung  $W$  zur Bezugsgröße  $W_0$  wird als Schalleistungspegel bezeichnet und hat ebenfalls die Einheit Dezibel [dB].

$$L_w = 10 \log \frac{W}{W_0} \text{ in dB}$$

Die Bezugsgröße ist  $W_0 = 10^{-12} \text{ W}$ . Obwohl der Schalldruckpegel und Schalleistungspegel mit der gleichen Bezeichnung (dB) versehen sind, handelt es sich physikalisch um unterschiedliche Dinge. Der Schalleistungspegel ist der an der Schallquelle erzeugte Schall (die dem Raum zugeführte Energie), der Schalldruckpegel ist der in einem bestimmten Abstand von der Schallquelle registrierte Schall. Damit ist in der Regel der Schalleistungspegel auch größer als der Schalldruckpegel.

### 5. Frequenzbewertung

Der Mensch empfindet gleiche Schalldruckpegel bei unterschiedlichen Frequenzen ebenfalls unterschiedlich. So wird ein Schalldruckpegel bei niedrigen Frequenzen in der Regel als leiser und weniger störend empfunden als bei höheren Frequenzen.

Um diesem subjektiven Empfinden Rechnung zu tragen, werden die objektiven gemessenen Schalldruckpegel dem Lautstärkeempfinden angepasst. Man spricht von einer Bewertung des Schalldruckpegels.

Diese Bewertung erfolgt so, dass bei für den Menschen weniger empfindlichen Frequenzen ein bestimmter Betrag vom gemessenen Schalldruckpegel abgezogen wird, während in den anderen Frequenzbereichen ein bestimmter Betrag hinzu addiert wird. Von den unterschiedlichen Bewertungen hat sich nahezu ausschließlich die A-Bewertung durchgesetzt. Hierbei erhält man eine Aussage in Form einer Einzahlangabe, die als A-bewerteter Schalldruckpegel bzw. A-bewerteter Schalleistungspegel bezeichnet wird.

Die Einheit lautet dB(A).

### 6. Schallpegeladdition

Sind mehrere Schallquellen vorhanden, so müssen die entsprechenden Energien (Schalleistungspegel) bzw. Schallintensitäten (Schalldruckpegel) zu einem Gesamtschallpegel addiert werden. Dabei besitzen sowohl für den Schalleistungspegel wie für den Schalldruckpegel die gleichen Gesetzmäßigkeiten Gültigkeit.

Für mehrere Schallquellen mit gleichem Pegel gilt folgende Beziehung:

$$L_{\text{ges}} = L_1 + 10 \cdot \log n \text{ [dB]}$$

Dabei ist  $n$  die Anzahl der Schallquellen. Diese Funktion ist in der Grafik 1 dargestellt.

Sind Schallquellen mit unterschiedlichem Pegel vorhanden, so wird zum jeweils höheren Pegel eine Pegelzunahme  $\Delta L$  addiert, die von der Pegeldifferenz abhängt und nach folgender Gleichung berechnet wird:

$$\Delta L = 10 \cdot \log(1 + 10^{(L_1 - L_2)/10})$$

Diese Beziehung gilt für  $L_2 > L_1$  und ist ebenfalls graphisch dargestellt (Grafik 2).

Sind mehrere Schallquellen mit unterschiedlichem Pegel vorhanden, so ist die Addition schrittweise vorzunehmen. Zunächst wird aus 2 Pegeln der Summenpegel ermittelt, dieser wird dann mit dem dritten addiert und so weiter. Jede einzelne Addition erfolgt entsprechend der angegebenen Gleichung bzw. dem Diagramm.

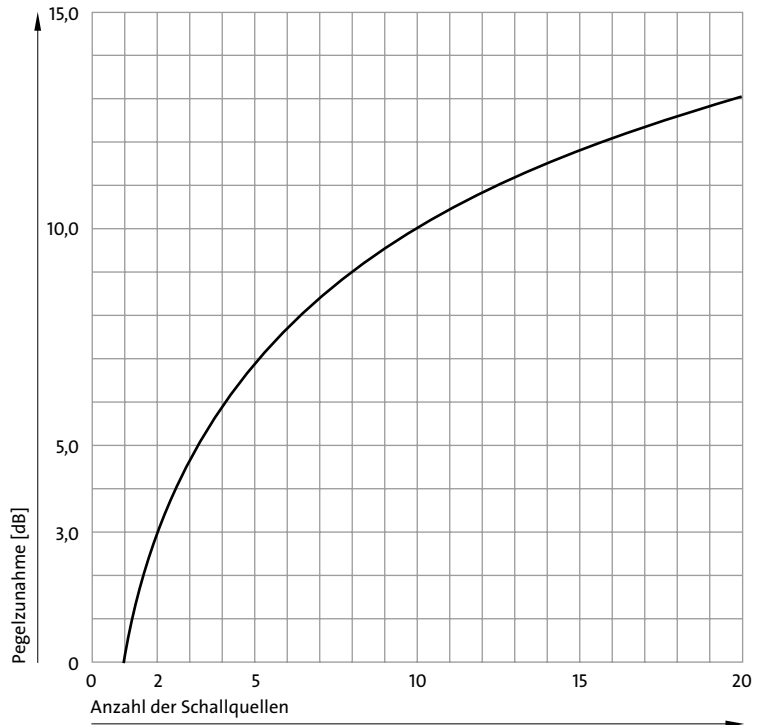
Die Reihenfolge der Berechnung ist dabei unerheblich, man erhält immer das gleiche Ergebnis.

Damit kann folgendes festgestellt werden:

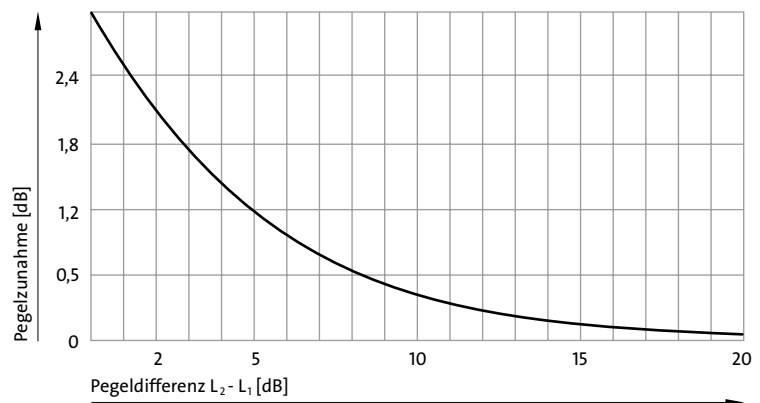
Die Addition zweier Schallquellen mit gleichem Pegel ergibt einen Zuwachs von 3 dB.

Ist die Pegeldifferenz größer als 10 dB, so erfolgt praktisch keine Addition. Formal ist zwar der Zuwachs 0,4 dB, er wird jedoch nicht berücksichtigt, weil der Mensch nur Änderungen von mindestens 3 dB wahrnehmen kann.

**Grafik 1:**  
**Pegelerhöhung bei gleich lauten Schallquellen**



**Grafik 2:**  
**Pegelerhöhung bei unterschiedlich lauten Schallquellen**



## Akustische Grundlagen

### 7. Ermittlung des Schalldruckpegels im Raum

Für die Ermittlung des Schalldruckpegels im Raum müssen die Schallquellen und ihre Schalleistungspegel bekannt sein. Der von einer Schallquelle ausgesandte Schalleistungspegel erzeugt in einem Raum einen bestimmten Schalldruckpegel, der abhängig vom Abstand zur Geräuschquelle, seinem Richtwirkungsmaß und der Raumabsorption ist. Dies führt zu Überlagerungen des direkten und des diffusen Schallfeldes und wird mit folgender Gleichung beschrieben:

$$L_p = L_w + 10 \log \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{A} \right) \text{ in dB}$$

Q: Richtungsfaktor

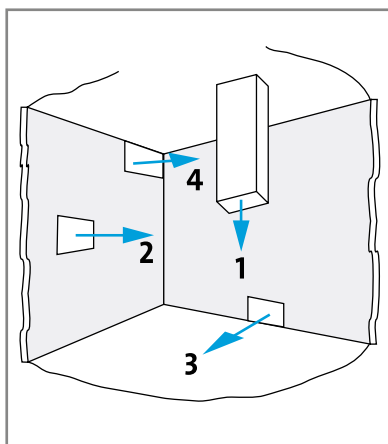
r: Abstand von der Schallquelle in m

A: Absorptionsfläche des Raumes in m<sup>2</sup> Sabine

Folgende Richtungsfaktoren werden unterschieden:

- 1 in Raummitte
- 2 in der Wandmitte
- 3 in der Mitte einer Raumkante
- 4 in einer Raumecke

#### Richtungsfaktoren



Der Wert für den Richtungsfaktor liegt zwischen 1 und 8 und ist abhängig von dem Abstrahlwinkel.

(Detaillierte Beschreibung siehe Unterlage: EMCO Klimatechnik „Berichte aus der Klima- und Wärmetechnik, Nr. 2 - September 1997: Akustik in der Klimatechnik“ oder VDI 2081).

Für die praktische Berechnung kann man den Richtungsfaktor unabhängig von allen Parametern bei einem Abstrahlwinkel 0° mit 8 ansetzen, für alle anderen Fälle mit 4.

Die äquivalente Absorptionsfläche lässt sich aus der Nachhallzeit T ermitteln.

$$A = 0,163 \frac{V}{T} \text{ in m}^2$$

V: Raumvolumen in m<sup>3</sup>

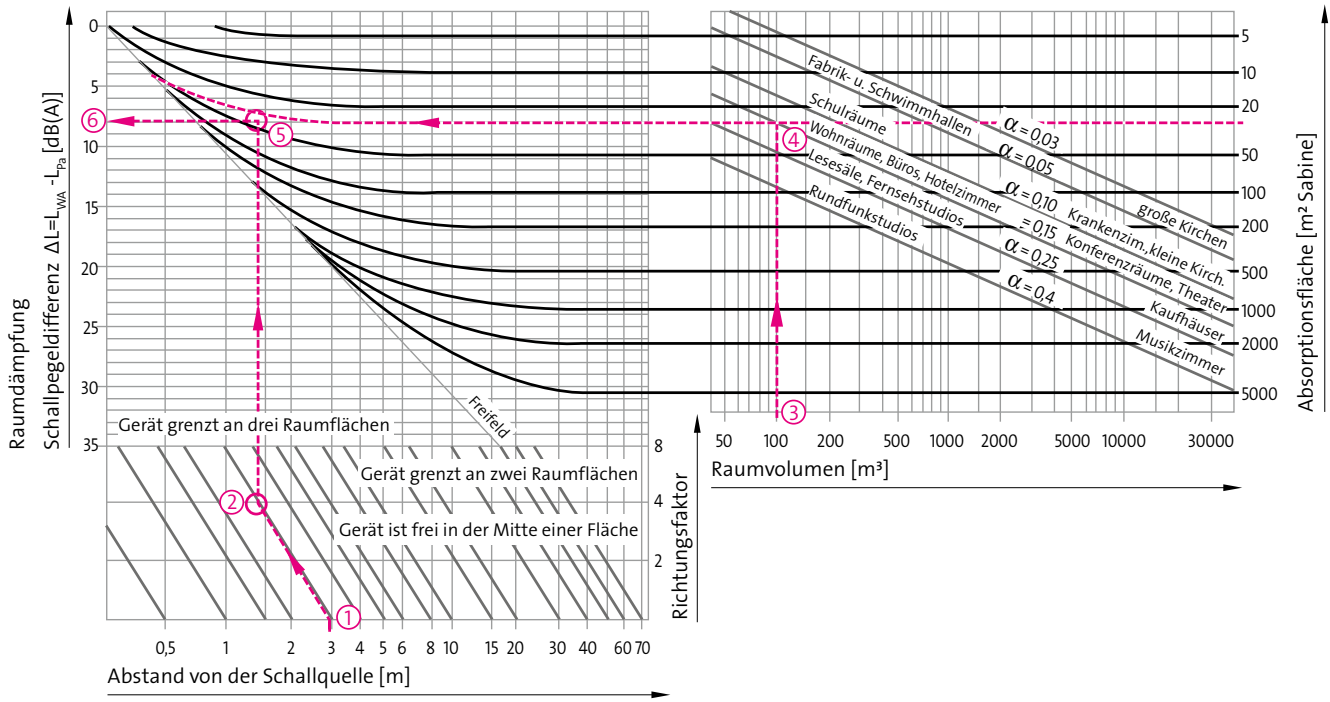
T: Nachhallzeit in s

Die Nachhallzeit kann experimentell ermittelt werden. In Planungsphasen kann die Nachhallzeit entsprechend der VDI 2081 gemäß nachfolgender Tabelle ermittelt werden.

Raumart	Beispiel	Mittlere Nachhallzeit [s]
Arbeitsräume	Einzelbüro	0,5
	Großraumbüro	0,5
	Werkstätten	1,5
Versammlungsräume	Konzertsäle, Opernhäuser	1,5
	Theater, Kinos,	1,0
	Konferenzräume	1,0
Wohnräume	Hotelzimmer	0,5
Sozialräume	Ruheräume, Pausenräume	0,5
Unterrichtsräume	Lesesäle	1,0
	Hörsäle	1,0
	Klassen-/Seminarräume	1,0
Krankenhaus	OP-Räume	2,0
	Krankenzimmer	1,0
	Bäder und Schwimmbäder	2,0
Räume mit Publikumsverkehr	Museen	1,5
	Gaststätten	1,0
	Verkaufsräume	1,0
Sportstätten	Turn- und Sporthallen, Schwimmbäder	2,0
Sonstige Räume	Rundfunk- und Fernsehstudios	0,5
	EDV-Räume	1,5

Tabelle: Nachhallzeit (Auszug aus der VDI 2081)

Umrechnungsdiagramm Schalleistungs- in Schalldruckpegel



Die Raumdämpfung in Abhängigkeit von der Absorptionsfläche, von der Richtungscharakteristik und vom Abstand der Schallquelle kann auch dem obigem Diagramm entnommen werden.

**Absorptionsfaktor  $\alpha$**

Eine Wandfläche, die sämtliche ankommende Schallwellen absorbiert, hat den Absorptionsfaktor  $\alpha = 1$ . Obige  $\alpha_m$ -Werte sind das Verhältnis von tatsächlicher Absorption zu ideal absorbierender Wand. Sie stellen einen Mittelwert dar.

**Absorptionsfläche  $m^2$  Sabine**

Das ist diejenige Fläche, die sämtliche auftreffenden Schallwellen vollkommen absorbiert. Sie ist **nicht identisch** mit der **gesamten Raumboberfläche**.

**Beispiel Akustik:**

**Vorgabe:**

Luftdurchlass mit einem Schalleistungspegel von 40 dB(A) montiert in einem Konferenzraum mit 100 m³ Raumvolumen

**Gesucht:**

Wie groß ist der Schalldruckpegel in einem Abstand von 3 m vom Luftdurchlass?

**Annahme für den praktischen Gebrauch:**

Richtungsfaktor 4

1. Einstieg bei Punkt ① Abstand 3 m der Parallellinie bis zum Schnittpunkt mit der Waagerechten von Richtungsfaktor 4 zum Punkt ② folgen
2. Von dort aus eine senkrechte Linie nach oben ziehen
3. Neuer Einstieg bei Punkt ③ Raumvolumen 100 m³ (linke Seite) senkrecht nach oben zum Schnittpunkt ④ mit der Linie des Absorptionsfaktors für Konferenzräume

4. Von dort aus parallel den Hilfslinien des linken Diagramms folgen bis zum Schnittpunkt ⑤

5. Vom Punkt ⑤ aus waagrecht zur Ordinate ergibt im Punkt ⑥ eine Raumdämpfung von 8 dB(A).

Damit beträgt der Schalldruckpegel

$$L_{PA} = L_{WA} - \Delta L = 40 \text{ dB(A)} - 8 \text{ dB(A)} = 32 \text{ dB(A)}$$

## Produktübersicht emcoair Lüftungskomponenten: Perfekte Klimatisierung für alle Komfort- und Industriebereiche

### 1.1.1 emcoair Drallluftdurchlässe · Deckenluftdurchlässe



DRS



LDK



LSA



DAL 359



DAL 358 R

### 1.1.2 emcoair Schlitzdurchlässe



SAL 50, SAL 35, SAL 15



SAL-V



SAL-S

### 1.1.4 emcoair Quellluftdurchlässe



QAL-R, QAL-H, QAL-V, QAL-L



QAL-K



HDQ

### 1.1.5 emcoair Industriedurchlässe



VVA



ILV



LUWIRO



WKD 380



WKD 381

### 1.1.6 emcoair Gitter · Verteiler · Wetterschutzgitter



G 311



G 352



ALV



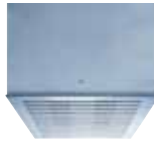
G 361



DAL 358



DAL 382



MSA, MSA-V



VAL



DIA

**1.1.3** emcoair Rundrohrdurchlässe



SVL



RRA, RRA-V

**1.1.5** emcoair Spezialluftdurchlässe



KSD



INDUCTO

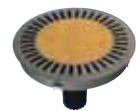
**1.1.5** emcoair Bodenluftdurchlässe



BD



BQ



NTK

**1.2** emcoair Systemklimageräte



VLD



VLV



LDI



SKG

**1.3** emcoair Jalousieklappen · Drosselklappen · Regelkomponenten



JK 481



DK



BVR



IBL



EVR



VRJK

[www.emco.de](http://www.emco.de)

855-5249 / 09:10 – Technische Änderungen vorbehalten. The right of technical modification is reserved without prior notice.

emco Bau- und Klimatechnik GmbH & Co. KG

Postfach 1860

D-49803 Lingen (Ems)

Tel. +49 (0) 591 9140-0

Fax +49 (0) 591 9140-851

[klima@emco.de](mailto:klima@emco.de)

[www.emco.de/klima](http://www.emco.de/klima)

| [emcobad](#)

| [emcobau](#)

| [emcoklima](#)

