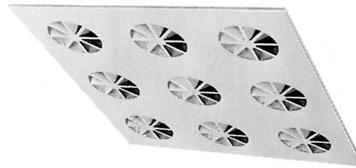




Luftführungssysteme



Drall-Flächendurchlass Typ DFA

Einsatz

Der Strulik Drall-Flächendurchlass DFA dient zur Einbringung der Zuluft bei Lüftungs und Klimaanlage mit hohen Luftwechselraten.

- Realisation hoher Kühllasten durch großes Induktionsvermögen.
- Hohe flächenspezifische Luftleistung durch minimale Mittenabstände von Durchlass zu Durchlass.
- Gleichmäßige niedrige Raumluftgeschwindigkeiten im Aufenthaltsbereich bei hohen Luftwechselraten.

Volumenstrom:

120 – 650 m³/h

Ausblashöhe:

3,0 – 4,0 m

Temp.-Diff. Zuluft/Raumluft:

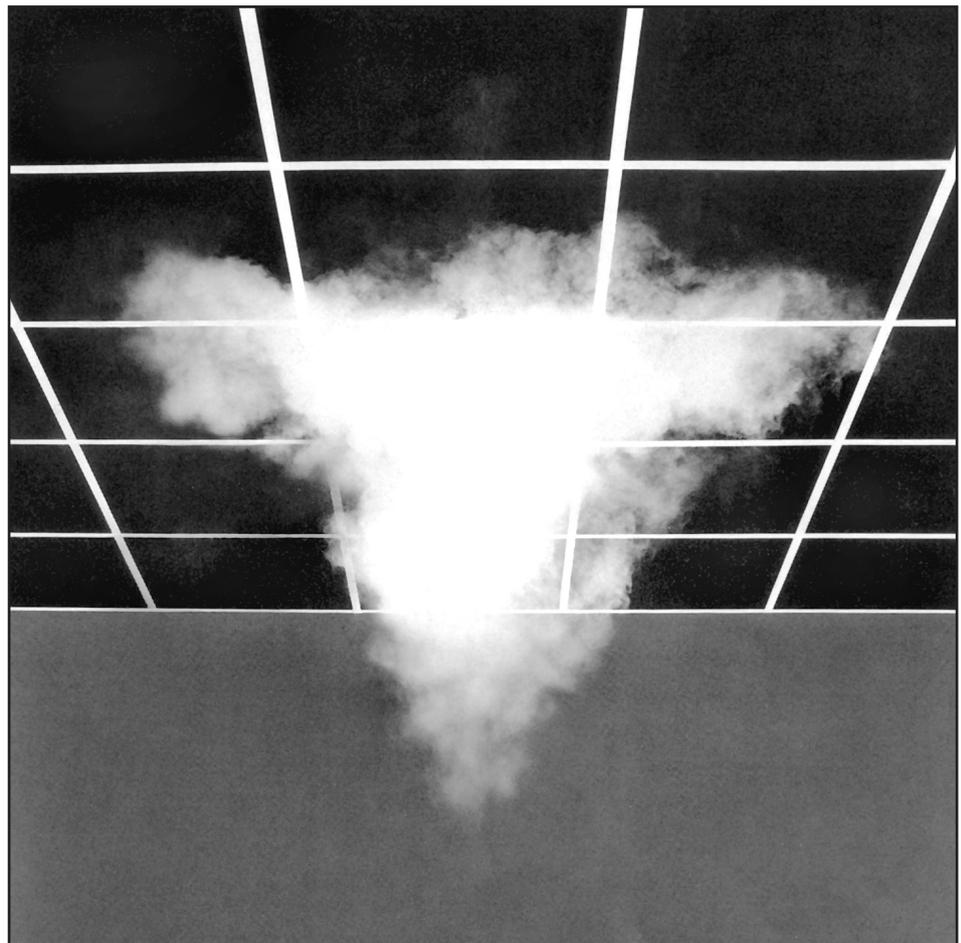
+ 8 K Kühlfall
– 8 K Heizfall

Funktion

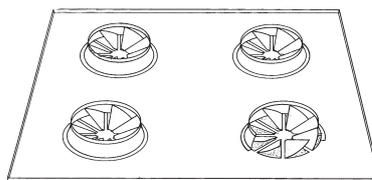
Die aus den Dralldurchlässen austretenden hochinduktiven Einzelstrahlen erzeugen im Außenbereich des Durchlasses eine horizontal verlaufende Deckenströmung.

Im Innenbereich werden die horizontal austretenden und gegeneinanderlaufenden Einzelstrahlen jedoch in die Vertikale umgelenkt, wodurch in diesem Bereich eine vertikale Strömungsrichtung entsteht.

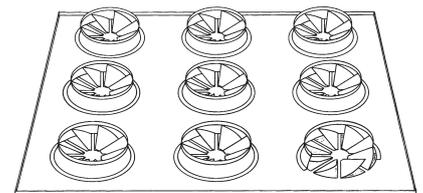
Durch gezielte Abdeckung einzelner Dralldurchlässe lassen sich darüber hinaus bestimmte Strömungsbilder ausbilden.



Baugrößen



Größe 4



Größe 9

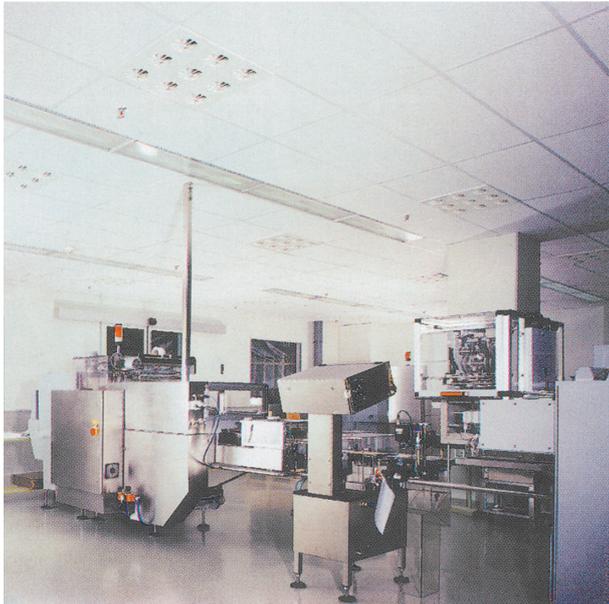
Drall-Flächendurchlass Typ DFA

Einsatzbereiche

- Reinräume
- Labors
- Küchen
- Fabrikationsräume

Inhaltsübersicht

	Seite
Einsatz, Funktion, Baugrößen und Leistungsparameter	1
Einsatzbereiche	2
Aufbau und Abmessungen	3
Anschlussart	4
Auslegungsdaten	5 – 7
Auslegungsdaten – Eindringtiefen	8
Auslegungsdaten – Mittenabstände, Druckverlust und Schalleistungspegel	9
Variante DFA-AK/Q	10
Auslegungsbeispiel	11
Ausschreibungstext	12



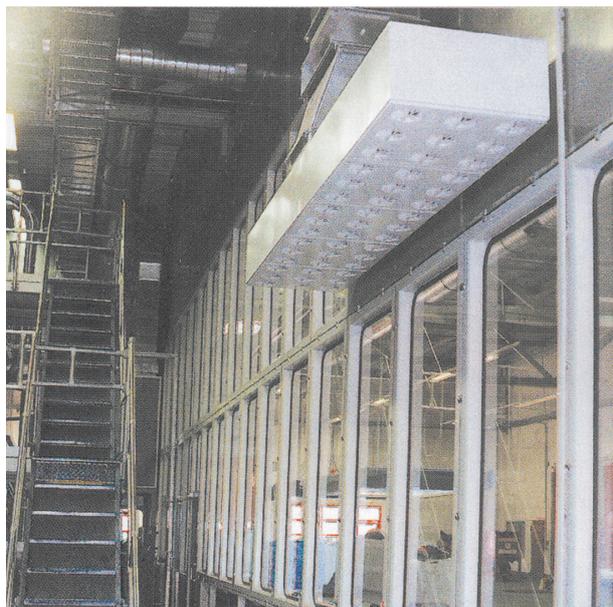
Reinraum: Gödecke, Freiburg



Küche: Seniorenzentrum, Ratzeburg



Reinraum: Labor Pfizer, Freiburg



Druckerei: B + L Rollenoffset, Lübeck

Technische Änderungen vorbehalten.

08.12/2.000/DG

Strulik GmbH 65597 Hünfelden	Neesbacher Str. 15	Tel. (0 64 38) 8 39-0	Fax (0 64 38) 8 39-30	E-Mail: contact@strulik.com · technik@strulik.com
Strulik GmbH 47138 Duisburg	Am Alten Viehhof 34	Tel. (02 03) 4 29 46-0	Fax (02 03) 4 29 46-66	E-Mail: contact@strulik.com www.strulik.com
Strulik GmbH CH-9620 Lichtensteig	Weierbodenstrasse 4	Tel. (+41) 552 10 09-38	Fax (+41) 552 10 09-39	E-Mail: contact@strulik.ch www.strulik.ch

Drall-Flächendurchlass Typ DFA

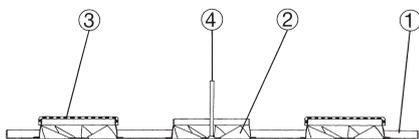
Aufbau und Abmessungen

Aufbau und Abmessungen

Der Drall-Flächendurchlass DFA besteht aus der Drallplatte (1), in die je nach Baugröße matrixartig 4 bzw. 9 Dralldurchlässe (2) der Nennweite DN 125 eingebracht sind.

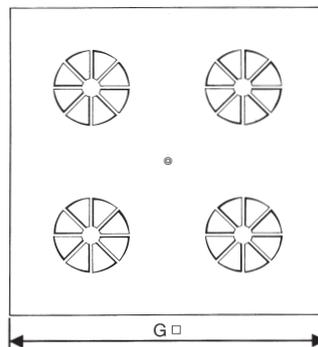
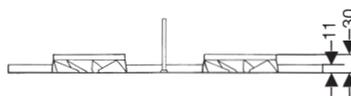
Das Strömungsbild, insbesondere die vertikale Eindringtiefe, kann durch Lochblechkappen (3), die man auf die Anströmseite der Dralldurchlässe aufsteckt, verändert werden.

Der Drall-Flächendurchlass ist auch in Edelstahl lieferbar.

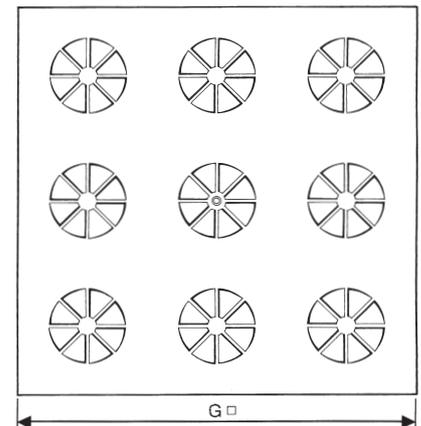
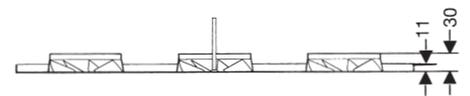


- ① Drallplatte
- ② Dralldurchlass
- ③ Lochblechkappe
- ④ Befestigungsschraube

Baugröße 4



Baugröße 9



G (mm)	Ausführungsart
515	Standard
594	Einlegemodul Raster 600
619	Einlegemodul Raster 625
600	für Raster 600
625	für Raster 625

G (mm)	Ausführungsart
625	Standard
594	Einlegemodul Raster 600
619	Einlegemodul Raster 625
600	für Raster 600

Drall-Flächendurchlass Typ DFA

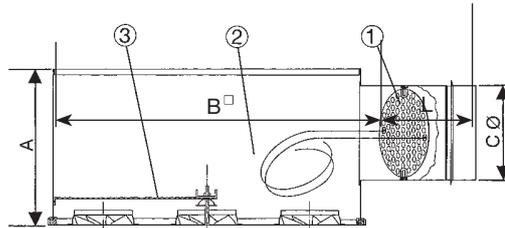
Anschlussart

Anschlussart Kasten (AK), Standardausführung

Quadratischer Anschlusskasten, mit dem der Dralldurchlass über eine Mittelschraube verbunden ist.

Bestehend aus:

- horizontalem Anschlussstutzen mit Drossel und Dichtring (1)
- Anschlusskasten aus verzinktem Stahlblech (2) mit Gleichrichter-Lochblech (3).



Abmessung (mm)	Baugröße		
	DFA 4	DFA 9	
B [□]	495	580	580
A	260	350	350
C Ø	DN 160	DN 200*	DN 250
L	185	225	275

Anschlusskasten mit Isolierung oder in Sonderausführung auf Anfrage.

*Standardausführung

Drall-Flächendurchlass Typ DFA

Auslegungsdaten

Wahl der Durchlassgröße

Zweckmäßige Beaufschlagung

Auslegungsdaten

Zur Erzielung der gewünschten Strömungsbedingungen im Aufenthaltsbereich muss folgendes beachtet werden:

- Wahl der richtigen Durchlassgröße
- Eindringtiefe in Abhängigkeit von:
 - Volumenstrom
 - Strömungsbild -Einstellung am Durchlass (nur bei DFA 9)
 - Temperaturdifferenz Zuluft-Raumluft

Wahl der richtigen Durchlassgröße

Abb. 1 zeigt die für den normalen Anwendungsfall empfohlenen Volumenstrom-Einsatzbereiche. Der minimale Volumenstrom garantiert ein stabiles Ausblasen im Kühlfall bei $\Delta t = 8 \text{ K}$.

\dot{V}_{\max} bezieht sich auf einen Volumenstrom mit einem Schalleistungspegel von 50 dB (A) am Durchlass.

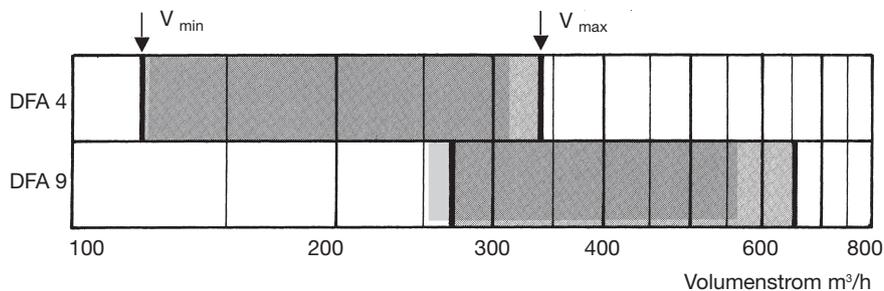


Abb. 1 Volumenstrom-Einsatzbereiche für Drall-Flächendurchlässe DFA

Zweckmäßige Beaufschlagung

Der Drall-Flächendurchlass hat eine primär vertikale Ausblascharakteristik.

Im Bereich der Durchlassebene existiert eine intensive Mischströmung mit schnellem Abbau der Temp.-Differenz Zuluft-Raumluft. Diese Mischströmung geht nach einer Entfernung von ca. 100 mm vom Durchlass über in eine im wesentlichen vertikal gerichtete Verdrängungsströmung.

Drall-Flächendurchlass Typ DFA

Auslegungsdaten

Zweckmäßige
Beaufschlagung

Eindringtiefen

Abb. 2 zeigt das charakteristische Strömungsbild eines Drall-Flächendurchlasses DFA 9/0 am Beispiel einer Isovele 0,25 m/s.

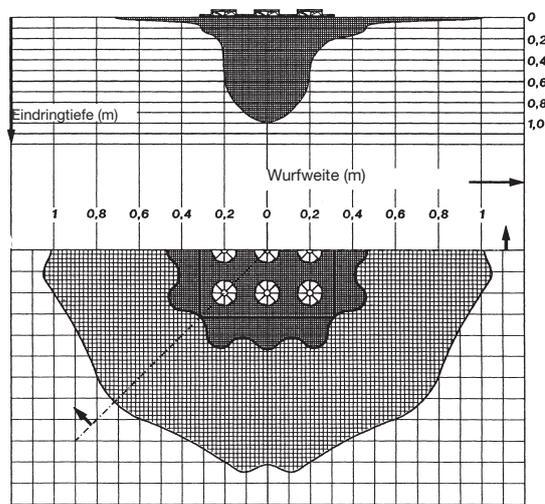
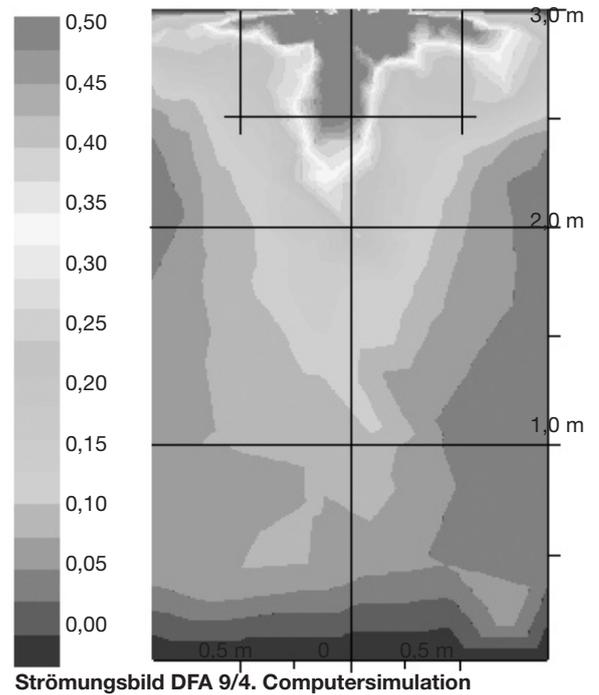


Abb. 2 Strömungsbild eines Drall-Flächendurchlasses DFA 9/0. Wurfweite und Eindringtiefe für $V = 500 \text{ m}^3/\text{h}$ im isothermen Fall.



Vertikale Eindringtiefe

Die vertikale Eindringtiefe beim Drall-Flächendurchlass hängt hauptsächlich vom Volumenstrom ab. Beim DFA 9/0 besteht die Möglichkeit, Eindringtiefe und Strömungsprofil durch das Aufsetzen von Lochblechkappen auf die Anströmseite der Dralldurchlässe zu verändern (Abb. 3).

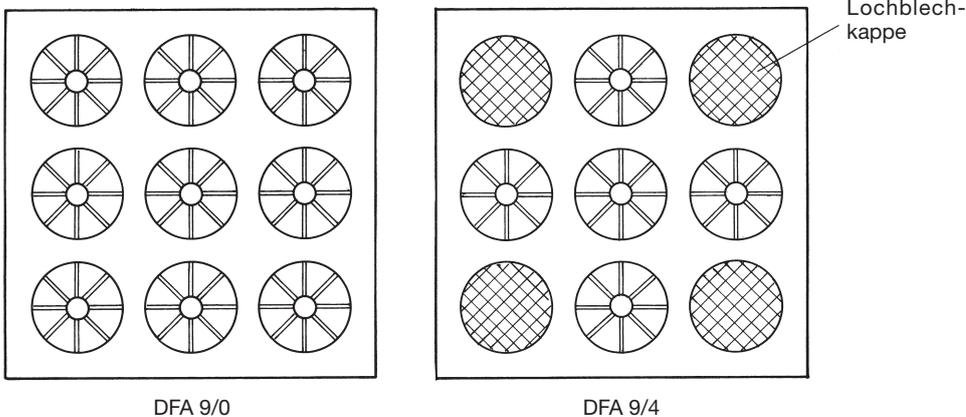


Abb. 3 Ausführungsvarianten beim Drall-Flächendurchlass DFA 9

Drall-Flächendurchlass Typ DFA

Auslegungsdaten

Eindringtiefen

Die Eindringtiefen und Wurfweiten (0,2 m/s) sind für den isothermen Zustand in den Abb. 4 bis 6 dargestellt.

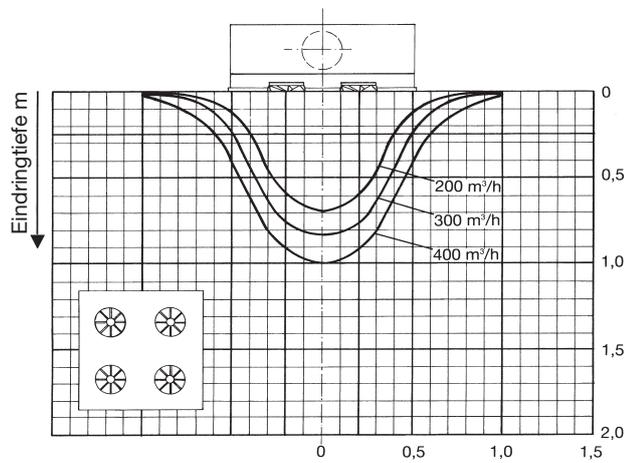


Abb. 4 DFA 4, Isovelen 0,2 m/s

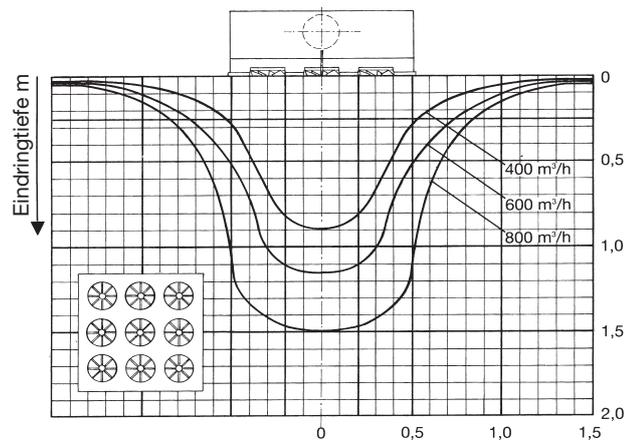


Abb. 5 DFA 9/0, Isovelen 0,2 m/s

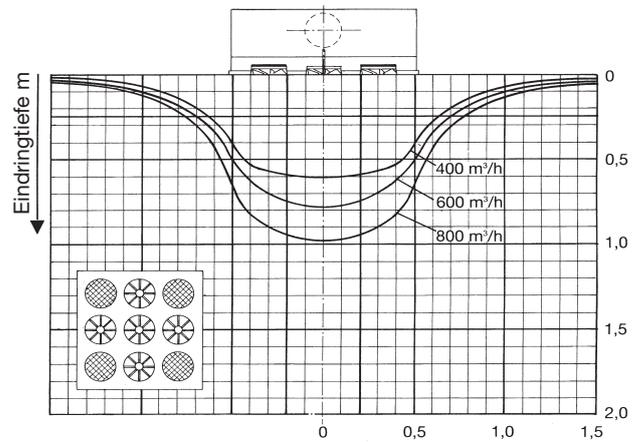


Abb. 6 DFA 9/4, Isovelen 0,2 m/s

Drall-Flächendurchlass Typ DFA

Auslegungsdaten

Eindringtiefen

Abb. 7 und 8 zeigen die Eindringtiefen (0,1 und 0,2 m/s) für den isothermen Zustand in Abhängigkeit vom Volumenstrom.

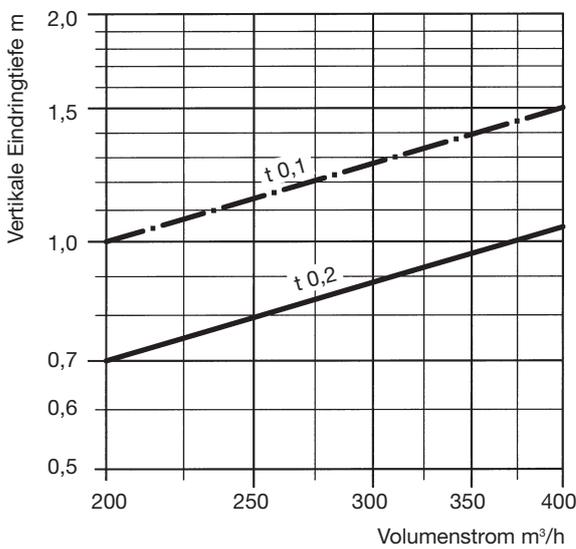


Abb. 7 DFA 4, vertikale Eindringtiefe in Abhängigkeit vom Volumenstrom.

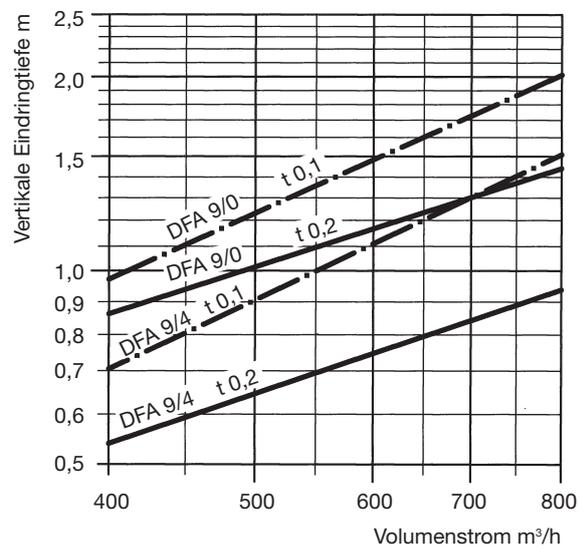


Abb. 8 DFA 9/0 und 9/4, vertikale Eindringtiefe in Abhängigkeit vom Volumenstrom.

Einfluss der Temp.-Differenz Zuluft-Raumluft auf die Eindringtiefe

Durch die hohe Induktion im Bereich der Durchlassebene wird die Temp.-Differenz Zuluft-Raumluft sehr schnell abgebaut.

So ist im Kühlfall die Temp.-Differenz am Durchlass im Bereich der 0,2 m/s Isovele zu ca. 80% abgebaut.

Abb. 9 zeigt die Änderung der Eindringtiefe in Abhängigkeit von der Temp.-Differenz Zuluft-Raumluft. Bezogen auf den isothermen Zustand gibt der Faktor F den Multiplikator zur Korrektur der Eindringtiefe in Abhängigkeit von der Temp.-Differenz am Durchlass an.

Δt (K)	Kühlfall				iso-th.	Heizfall			
	+ 8	+ 6	+ 4	+ 2	0	- 2	- 4	- 6	- 8
F	1,20	1,15	1,1	1,04	1,0	0,96	0,91	0,88	0,83

Abb. 9 Vertikale Eindringtiefe in Abhängigkeit von Temp.-Differenz Zuluft-Raumluft

Drall-Flächendurchlass Typ DFA

Auslegungsdaten

Mittenabstände von
Durchlass zu Durchlass

Druckverlust
Schalleistungspegel

Mindest-Mittenabstände von Durchlass zu Durchlass

Der Mittenabstand zwischen 2 Durchlässen ist abhängig von der Wurfweite der Durchlässe. Drall-Flächendurchlässe haben im Gegensatz zu Einzel-Dralldurchlässen eine geringe Wurfweite. Dadurch wird zwischen 2 Durchlässen auch nur ein geringer Mittenabstand benötigt.

Für Drall-Flächendurchlässe gilt ein konstanter Mindest-Mittenabstand zwischen 2 Durchlässen von:

$$t_{\min} = 1,25 \text{ m} = \text{constant}$$

Druckverlust und Schalleistungspegel

Abb. 10 und 11 zeigen den Gesamtdruckverlust und den Schalleistungspegel für die komplette Anschlusseinheit, bestehend aus **Drall-Flächendurchlass und Anschlusskasten**.

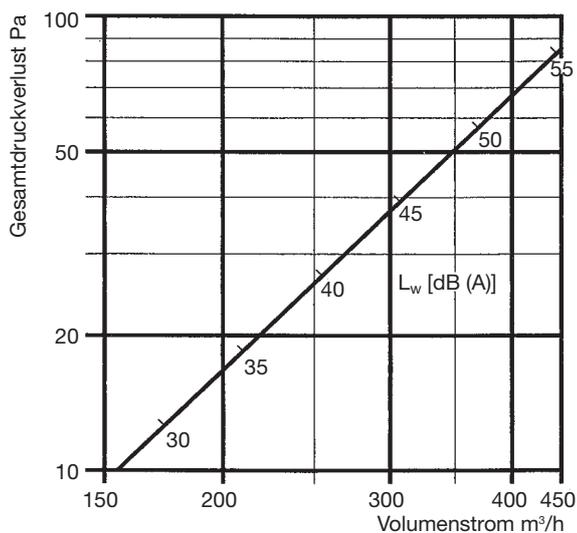


Abb. 10 Gesamtdruckverlust und Schalleistungspegel für Drall-Flächendurchlass DFA 4

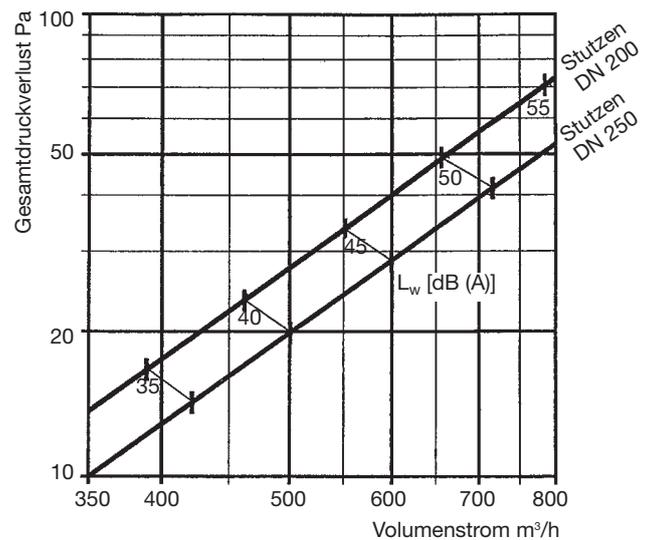


Abb. 11 Gesamtdruckverlust und Schalleistungspegel für Drall-Flächendurchlass DFA 9 (DFA 9/0 u. DFA 9/4)

Drall-Flächendurchlass Typ DFA

Variante DFA-AKQ

Ausführungsvariante DFA-AKQ

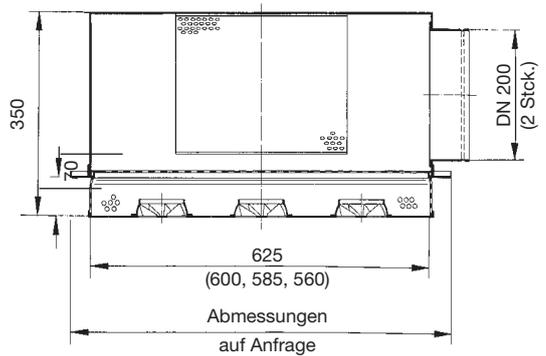
Für höhere Volumenströme je Durchlass ($\dot{V} \leq 1200 \text{ m}^3/\text{h}$) kann der Drall-Flächendurchlass DFA 9 auch mit Quell-Anschlusskasten geliefert werden. Hierbei werden ca. 50% der Luftmenge über die Quellfläche und 50% über den Drall-Flächendurchlass eingebracht.

Volumenstrom-Einsatzbereich:
450–1250 m^3/h

Der Anschlusskasten ist serienmäßig mit 2 Stutzen DN 200 versehen, die in der Standardausführung gegenüberliegend angeordnet werden können.

Achtung:

Bei Drall-Flächendurchlässen mit Quellfläche sollte zur Garantie der allseitig gleichmäßigen Beaufschlagung von Quellfläche und Drall-Flächendurchlass keine Drossel unmittelbar vor dem Stutzen angeordnet werden.



Vertikale Eindringtiefe

Die vertikale Eindringtiefe wird bestimmt durch den Volumenstromanteil, der den Drall-Flächendurchlass durchströmt (50% des Gesamtvolumenstromes pro Durchlass). Hier gelten die Diagramme 4 bis 9.

Mindest-Mittenabstand von Durchlass zu Durchlass

Für Drall-Flächendurchlässe der Variante DFA-AKQ gilt ein konstanter Mindest-Mittenabstand von $t_{\min} = 1,75 \text{ m} = \text{const.}$

Druckverlust und Schallleistungspegel

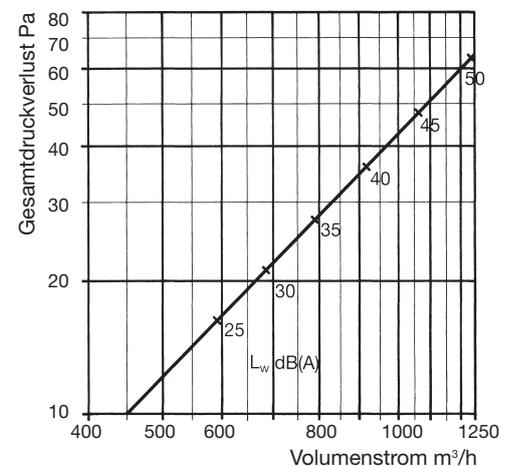


Abb. 12 Gesamtdruckverlust und Schallleistungspegel für DFA-AKQ 9

Drall-Flächendurchlass Typ DFA

Auslegungsbeispiel

Auslegungsbeispiel

gegeben:

Laborraum mit den Abmessungen:

Länge: 6,0 m
Breite: 4,5 m
Ausblashöhe: 2,8 m

Zuluftvolumenstrom: \dot{V} 2700 m³/h
Temp.-Diff. Kühlfall: 4 K
Temp.-Diff. Heizfall: 2 K
Luftgeschwindigkeit im Aufenthaltsbereich: $v \leq 0,15$ m/s
Maximaler Schalleistungspegel: $L_W \leq 40$ dB (A)

gesucht:

Durchlassgröße
Anzahl der Durchlässe
Volumenstrom pro Durchlass
Anordnung der Durchlässe
Druckverlust und Schalleistungspegel

Eindringtiefe bei 4 K Kühlfall

$$t_v = H - 1,8 \text{ m} = 2,8 - 1,8 = 1 \text{ m}$$

Eindringtiefe im isothermen Fall

nach Abb. 9 ist $t_{v, \text{iso}} = 1,0 = 0,91 \text{ m}$

$$\frac{1,1}{1,1}$$

Maximaler Volumenstrom für vorgegebene Eindringtiefe

Nach Abb. 9 u. 10 sowie 10 u. 11 ergeben sich für die DFA-Baugrößen bzw. -typen folgende maximale Volumenströme:

DFA 4: $\dot{V} = 260$ m³/h bei 42 dB (A)
DFA 9/0: $\dot{V} = 410$ m³/h bei 38 dB (A)
DFA 9/4: $\dot{V} = 570$ m³/h bei 47 dB (A)

Typ DFA 9/4 dürfte aus schalltechnischem Grund nur mit 540 m³/h gefahren werden, damit $L_W \leq 45$ dB (A).

Anzahl der Durchlässe

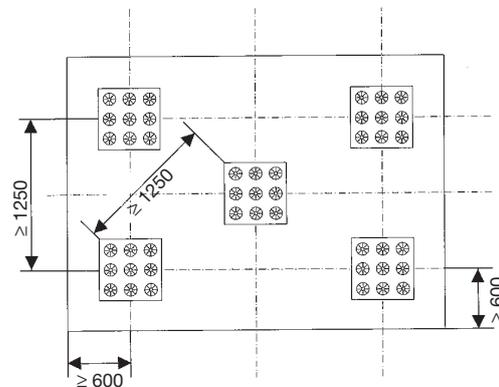
$$\text{DFA 4: } \frac{2700 \text{ m}^3/\text{h}}{260 \text{ m}^3/\text{h}} = 10,38 \approx 11 \text{ Durchlässe}$$

$$\text{DFA 9/0: } \frac{2700 \text{ m}^3/\text{h}}{410 \text{ m}^3/\text{h}} = 6,59 \approx 7 \text{ Durchlässe}$$

$$\text{DFA 9/4: } \frac{2700 \text{ m}^3/\text{h}}{540 \text{ m}^3/\text{h}} = 5,0 \quad 5 \text{ Durchlässe}$$

Die Lösung mit dem Typ DFA 9/4 sollte aus Kostengründen gewählt werden.

Anordnung der Durchlässe



Lösung

5 Stck. Drall-Flächendurchlass DFA 9/4 à 540 m³/h

$$t_v \leq 1 \text{ m bei 4 K Kühlfall}$$

$$L_W = 40 \text{ dB (A) (Abb. 11)}$$

$$\Delta P = 60 \text{ Pa (Abb. 11)}$$

Ausschreibungstext / Bestellformular

Position	Beschreibung	Einheit Stück	Einzelpreis EUR	Gesamtpreis EUR
	<p>Mehrfach-Dralldurchlass als Zuluftdurchlass zur Erzeugung einer diffusen Luftbewegung im Raum bei kleinstmöglichem Temperaturgradienten. Geeignet für hohe Luftwechselraten.</p> <p>Lufteinbringung über 4 bzw. 9 Stück Dralldurchlässe DN 125, matrixartig in Drallplatte angeordnet.</p> <p>Anschlusskasten aus verzinktem Stahlblech mit Gleichrichter-Lochblech. Horizontaler Stutzen mit Drossel und Lippendichtung.</p> <p>Drall-Flächendurchlass</p> <p><input type="checkbox"/> DFA 4 (4 Dralldurchlässe) (DFA 4)</p> <p><input type="checkbox"/> DFA 9 (9 Dralldurchlässe) (DFA 9)</p> <p style="padding-left: 20px;"><input type="radio"/> ohne Lochblechklappen (DFA 9/0)</p> <p style="padding-left: 20px;"><input type="radio"/> mit Lochblechklappen (DFA 9/4)</p> <p>Material</p> <p><input type="checkbox"/> Stahl (Standard)</p> <p><input type="checkbox"/> Edelstahl (1.4301)</p> <p>Flanschabmessung</p> <p>..... mm x mm</p> <p>Oberfläche Dralldurchlass:</p> <p><input type="checkbox"/> pulverbeschichtet RAL 9010 (Standard)</p> <p><input type="checkbox"/> lackiert nach RAL..... (DFA-RAL)</p> <p><input type="checkbox"/> Edelstahl (E)</p> <p style="padding-left: 20px;"><input type="radio"/> gewalzt</p> <p style="padding-left: 20px;"><input type="radio"/> geschliffen</p> <p style="padding-left: 20px;"><input type="radio"/> glasperlengestrahlt</p> <p>Anschlusskomponente Kasten</p> <p><input type="checkbox"/> Kasten (Standard) (DFA-AK) Zuluftstutzen DN</p> <p><input type="checkbox"/> Kasten mit Quellfläche (DFA-AKQ)</p> <p style="padding-left: 20px;">1 Zuluftstutzen DN</p> <p style="padding-left: 20px;">2 Zuluftstutzen DN</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="radio"/> Anordnung 90°</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="radio"/> Anordnung 180°</p> <p>Oberfläche Anschlusskomponente Kasten</p> <p><input type="checkbox"/> Stahlblech, verzinkt (Standard)</p> <p><input type="checkbox"/> Anschlusskasten, lackiert RAL.....(AK-RAL)</p> <p><input type="checkbox"/> Kasten mit Quellfläche, lackiert RAL (AKQ-RAL)</p> <p>Volumenstrom: m³/h</p> <p>max. Schalleistungspegel:..... dB(A)</p> <p>max. Druckverlust: Pa</p> <p>Fabrikat: Strulik GmbH</p> <p>Typ: Drall-Flächendurchlass DFA</p>			