Bewegung durch Perfektion



Die Königsklasse in **Lufttechnik**, Regeltechnik und Antriebstechnik

Allgemeine Hinweise

Einbau und Anwendungshinweise Radialventilatoren im Parallelbetrieb

Ausgabe 10/2025

ZIEHL-ABEGG

Einbau und Anwendungshinweise

Messvorrichtung zur Volumenstrombestimmung

Das Wirkdruckverfahren vergleicht den statischen Druck vor der Einlaufdüse mit dem statischen Druck in der Einlaufdüse am Ort der stärksten Einschnürung (geringste, freie Düsenquerschnittfläche). Über den Energieerhaltungssatz lässt sich der Wirkdruck (Differenzdruck der statischen Drücke) dem Volumenstrom wie folgt zuordnen:

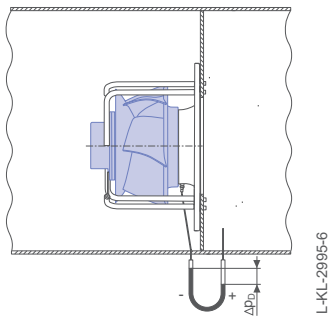
Bei Normzustand 20 °C:

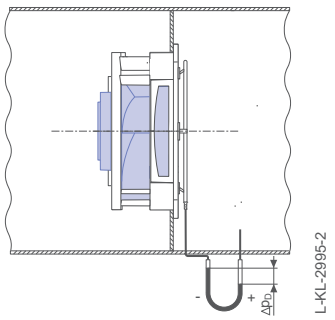
$$q_{V1} = k \cdot \sqrt{\Delta p_D}$$

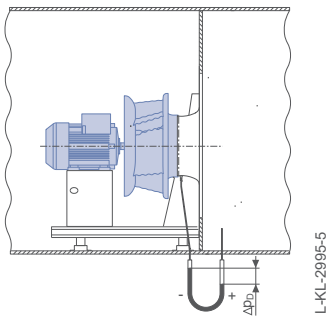
Bei abweichenden Luftzuständen:

$$q_{V1} = \sqrt{\frac{\rho_N}{\rho_D}} \cdot k_{20} \cdot \sqrt{\Delta p_D}$$

q_{V1}	Volumenstrom in m³/h
Δp_D	Differenzdruck der statischen Drücke in Pa
k	Faktor für spezifische Düseneigenschaften, Düsenbeiwert
ρ_N	Normluftdichte mit 1,2 kg/m³
ρ_D	Luftdichte bei vorliegendem Betriebspunkt in kg/m³







Düsenbeiwerte

Baugröße	ZAbluefin			Cpro			C-Reihe			C-ATEX	
	k	k_g	k_{ZAflow}	k	k_g	k_{ZAflow}	k	k_g	k_{ZAflow}	k	k_g
160											
175											
190											
200											
220											
225							47	46	46		
250	67	63	66	60	58	59	60	58	59	55	53
280	85	80	83	75	72	74	75	72	74	69	66
315	106	100	104	95	91	93	95	91	93	87	83
355	140	130	137	121	116	119	121	116	119	111	106
400	180	170	176	154	148	151	154	148	151	141	135
450	220	210	216	197	189	193	197	189	193	181	173
500	280	265	274	252	242	247	252	242	247	231	221
560	355	335	348	308	295	302	308	295	302	284	271
630	420	400	412	381	365	373	381	365	373	350	334
710	530	500					490	470		450	429
800	670	630					620	594		569	543
900	850	800					789	756		724	691
1000	1050	1000					999	958		916	875
1120	1250	1200					1233	1072			

ρ = 1,20 kg/m³
k = Standard
k_g = Mit Schutzgitter
k_{ZAflow} = Mit Vorleitgitter

Einbau und Anwendungshinweise

Messvorrichtung zur Volumenstrombestimmung

Düsenbeiwerte

Baugröße	ZAvblue2			ZAvblue			ZAvblue mit EC055		ZApilot		Vpro
	k	k_g	k_{ZAflow}	k	k_g	k_{ZAflow}	k	k_{ZAflow}*	k	k_{ZAflow}*	k
160							36	35			
175							38	37	38	37	
190							38	37	38	37	
200							38	37	38	37	
220							71	70	71	70	
225							75	74	71	70	50
250	95	85	94	80		79	112	110	90	88	63
280	120	110	118	95		93					86
315	150	140	147	120		118					112
355	190	180	187	150		147					144
400	240	220	236	200		196					180
450	300	280	295	240		235					220
500	360	340	354	320		314					291
560	450	420	443	400		392					360
630	530	500	519	480		470					445
710											
800											
900											
1000											
1120											

ρ = 1,20 kg/m³
k = Standard
k_g = Mit Schutzgitter
k_{ZAflow} = Mit Vorleitgitter
*k_{ZAflow} = Mit Schutzgitter / Vorleitgitter

Beispiel:
Wird bei der Baugröße GR35D ein Wirkdruck von 625 Pa gemessen, kann der Volumenstrom mit der vereinfachten Formel wie folgt berechnet werden. Beispielrechnung ohne Schutzgitter und ZAflow:

$$q_{V1} = k \cdot \sqrt{\Delta p_D} = 190 \cdot \sqrt{625} = 4750 \text{ m}^3/\text{h}$$

Die Düsenbeiwerte (k-Faktoren) sind unter Laborbedingungen mit einer ungestörten Zuströmung ermittelt worden. Wird zusätzlich ein Ansaugschutzgitter (montiert vor der Einlaufdüse) eingesetzt, muss der Faktor k_g benutzt werden. Wird zusätzlich ein ZAflow Vorleitgitter (montiert vor der Einlaufdüse) eingesetzt, muss der Faktor k_{ZAflow} benutzt werden.

Hinweise zum Messverfahren
Die Messwerte, welche mit dem Wirkdruckverfahren ermittelt wurden, unterliegen beim Ergebnis des Volumenstroms einer Toleranz von +/- 8,0%. Hierbei wird diese Toleranz oberhalb einer Mindestluftgeschwindigkeit von ca. 9,0 m/s am Ort der stärksten Einschnürung erreicht.
Unterhalb dieser Mindestluftgeschwindigkeit sind die Toleranzen nicht eindeutig zu quantifizieren.

Dieses Volumenstrom-Messverfahren ist nicht für Abnahmemessungen vor Ort geeignet.
Zur genaueren Volumenstrombestimmung in der vorhandenen Einbausituation ist vor Ort eine Gegenkalibrierung des Volumenstromes zur Wirkdruckmessung durchzuführen. Die dabei ermittelten Düsenbeiwerte gelten explizit nur für diese Einbausituation.
Wenn identische Ventilatoren im Parallelbetrieb eingesetzt werden, muss der entsprechende K-Faktor mit der Anzahl der verbauten Ventilatoren multipliziert werden.

Einbau und Anwendungshinweise

Einbauhinweise für mehrere Ventilatoren im Parallelbetrieb

1. Definition der geometrischen Bezugsmaße

1.1. Allgemeine Nomenklatur

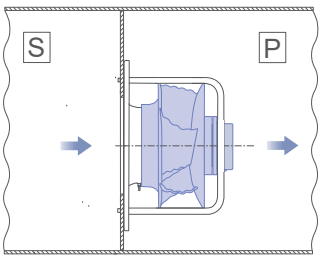
Der Arbeitsbereich eines freilaufenden Ventilators unterscheidet sich in zwei grundlegende Bereiche:

- Saugseite „S“
- Druckseite „P“

Der Ventilator fördert die Luft bzw. das gasförmige Medium als Volumenstrom mit entsprechender Druckerhöhung von der Saug- zur Druckseite.
Dabei müssen die Saug- und Druckseite aerodynamisch immer komplett getrennt werden.

Saugseite „S“
Vor der Einlaufdüse

Niedriger Druck (-)
bzw. Unterdruck zur
Umgebung bei Geräteeinbau

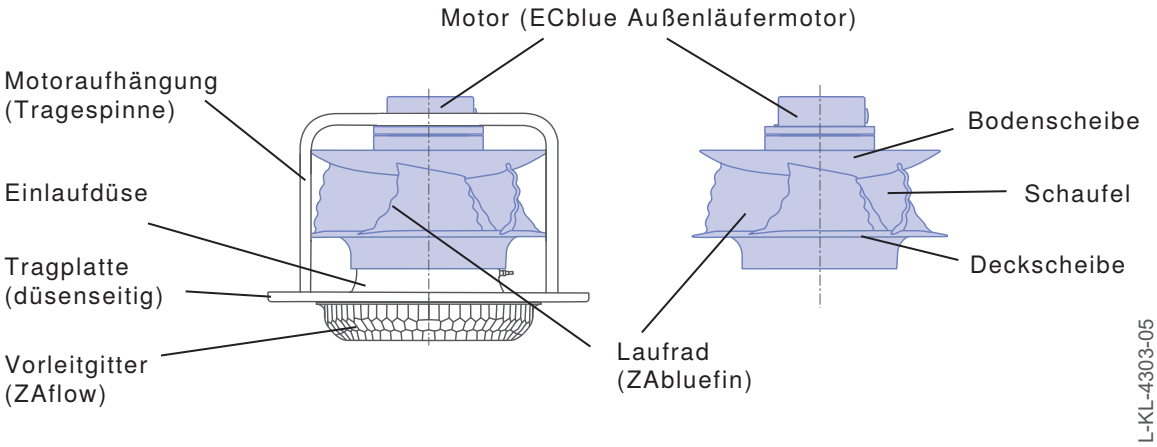


L-KL-4303-01

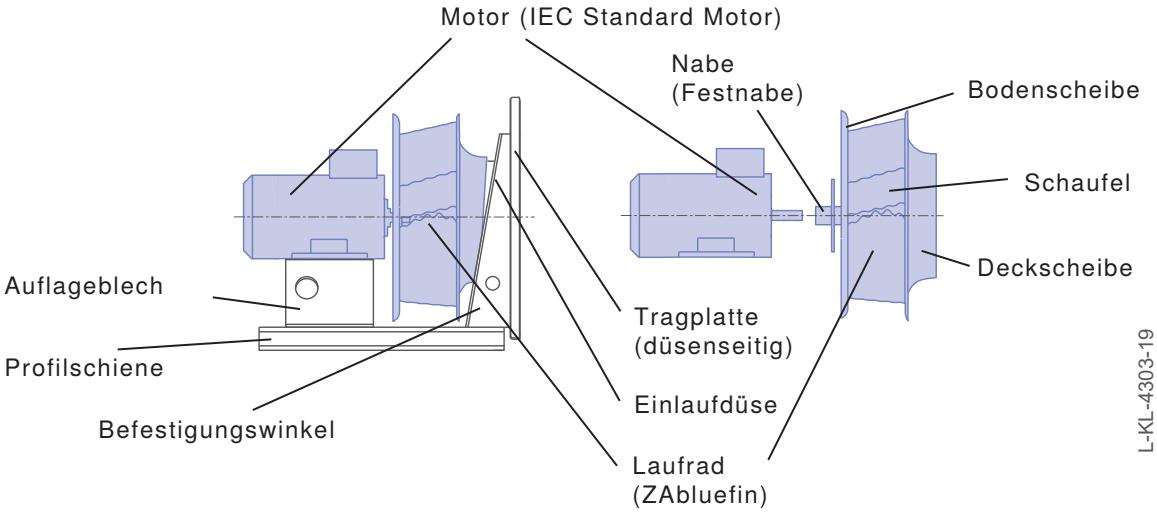
Druckseite „P“
Nach Austritt aus dem Laufrad

Höherer Druck (+)
bzw. Überdruck zur
Umgebung bei Geräteeinbau

Damit in den nachfolgenden Hinweisen eine eindeutige Zuordnung möglich ist, werden die Komponenten des Ventilators einheitlich definiert:



L-KL-4303-05



L-KL-4303-19

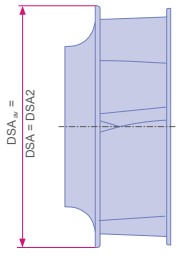
Einbau und Anwendungshinweise

Einbauhinweise für mehrere Ventilatoren im Parallelbetrieb

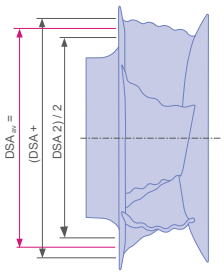
1.2. Nennbaugröße

Die Nennbaugröße ist eine Größenangabe des Laufrades entsprechend normierter Baugrößen. Da bei ZIEHL-ABEGG die Radiallaufräder größtenteils skaliert sind, folgen diese weitestgehend der normierten Baugröße und können als mm-Angabe mit dem wirksamen Schaufelaußendurchmesser DSA bzw. DSAav gleichgesetzt werden.

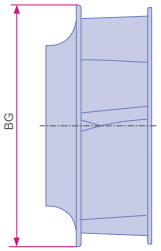
Bei ZIEHL-ABEGG Ventilatorprodukten ist die jeweilige Baugröße immer im Typecode lesbar und eignet sich somit ideal als Angabe für die nachfolgenden Vorgaben. Für die jeweiligen Vorgaben wurden Faktoren von ZIEHL-ABEGG definiert, die mit der eingesetzten Nennbaugröße (BG) multipliziert werden müssen.



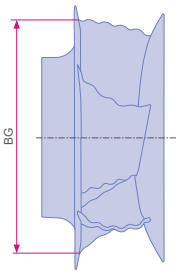
L-KL-4303-10



L-KL-4303-11



L-KL-4303-08



L-KL-4303-09

Beispiel Vorstellung Nennbaugröße

Typenschlüssel	Code → Nenngröße	**Baugröße [BG] mm**
GR25I-6ID.BD.CRP	Code 25 → ∅ 250	**250**
RH56I-ZID.GQ.CR	Code 56 → ∅ 560	**560**
GR63I-ZID.GQ.1R	Code 63 → ∅ 630	**630**

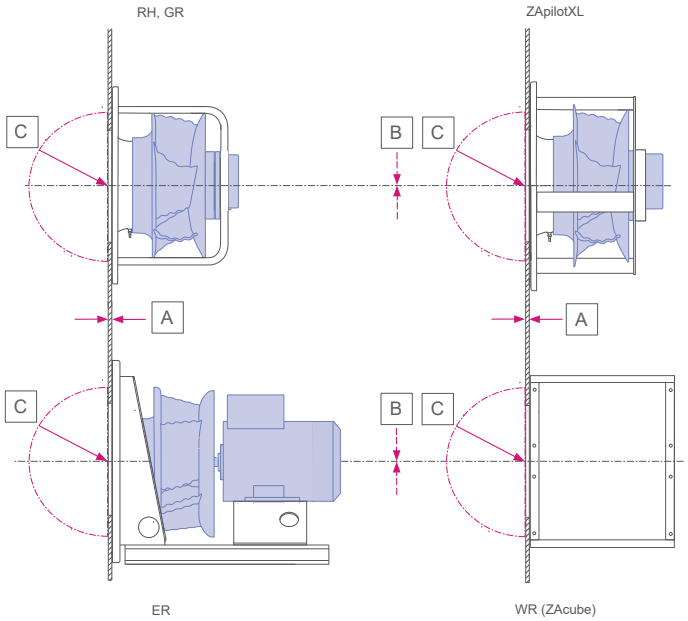
Beispiel Vorstellung Typenbezeichnung

Markenname	Typenbezeichnung	Beispiel
ZAbluefin	RH__**I** / GR__**I** / ER__**I**	RH56**I**-ZID.GL.CR
Cpro / C	RH__**C** / GR__**C** / ER__**C**	ER31**C**-2DN.B7.CR
ZAvblue2	RH__**D** / GR__**D**	GR45**D**-ZIK.DG.VRP
ZAvblue	RH__**V** - .**A**R / GR__**V** - .**A**R RH__**V** - .**B**R / GR__**V** - .**B**R RH__**V** - .**V**R / GR__**V** - .**V**R	GR25**V**-4IP.ZC.**A**R GR22**V**-4IP.Z8.**B**R RH45**V**-ZIK.GG.**V**R
Vpro	RH__**V** - .**1**R / GR__**V** - .**1**R	GR50**V**-ZIK.GG.**1**R

1.3. Definition der allgemeingültigen Bezugsbereiche für Angaben zu Abmessungen

Für die Angaben von Abständen gibt es drei definierte Bezugsbereiche:

- „A“ Für Abstandsangaben in Luftrichtung - Vorderkante Einlaufdüse (Ebene)
- „B“ Für radiale Angaben - Ventilatorwelle (Achse)
- „C“ Für radiale und axiale Angaben - Schnittpunkt der Vorderkante Einlaufdüse zu Ventilatorwelle (Punkt)



L-KL-4303-64

Einbau und Anwendungshinweise

Einbauhinweise für mehrere Ventilatoren im Parallelbetrieb

2. Definition der saugseitigen Einbauhinweise

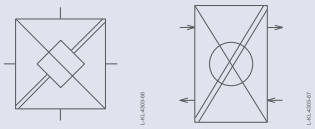
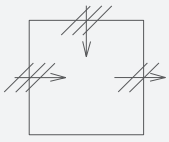
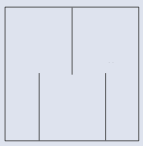
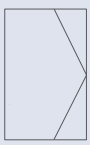
2.1. Saugseite - Strömungstechnisch kritische Komponenten vor der Einlaufdüse

- Als kritische Komponenten sind Einbaukomponenten in RLT-Geräten oder Lüftungskanälen definiert, welche eine ungleichmäßige bzw. nicht gleichmäßige Anströmung der nachfolgenden Ventilator-Einlaufdüse bewirken können
- Diese kritischen Komponenten vor einem Ventilator erfordern eine Ausgleichstrecke zur Homogenisierung einer gestörten Strömung. Empfohlener Mindestabstand anhand der Strömungsgeschwindigkeit (im freien Querschnitt):

  - 0,5 bis 1,5 m/s → Faktor x 1,0 x Baugröße (BG)
  - 1,5 bis 3,0 m/s → Faktor x 1,5 x Baugröße (BG)
  - 3,0 bis 5,0 m/s → Faktor x 2,0 x Baugröße (BG)

- Der Faktor ist der entsprechenden Einbausituation aus den nachfolgenden Kapiteln zu entnehmen
- ZAflow ist eine standardisierte Lösung als Anströmhilfe und kann in vielen Anwendungen zu einer deutlichen Verbesserung des Anströmverhaltens führen.

Auflistung der jeweiligen Komponenten und Symbole

1.		• Platten- und Rotationswärmetauscher mit seitlichem Bypass Asymmetrische Anströmung bei offenem Bypass und damit Änderung der Anströmung für Ventilator bzw. Ventilatorwand
2.		• Mischkammern Ungleichmäßige Anströmung durch unterschiedliche Klappenstellungen, weshalb die Volumenstromanteile variabel von mindestens zwei verschiedenen Richtungen auf die Einlaufdüse treffen (Wirbelsystem)
3.		• Kulissenschalldämpfer Nachfolgend ungleichmäßiges Strömungsprofil auf Grund hoher Spaltgeschwindigkeit zwischen den Kulissen im Verhältnis zur Geschwindigkeit im gesamten Gerätequerschnitt
4.		• Tropfenabscheider Hohes Potential für turbulente Verwirbelungen durch Abscheiderprofile innerhalb des Luftstromes vor der Einlaufdüse
5.		• Taschen- und V-Filter Bei hohem Verschmutzungsgrad können großflächige Versperrungen auftreten, die ein hohes Potential für turbulente Verwirbelungen im nachfolgenden Luftstrom vor der Einlaufdüse verursachen können

Einbau und Anwendungshinweise

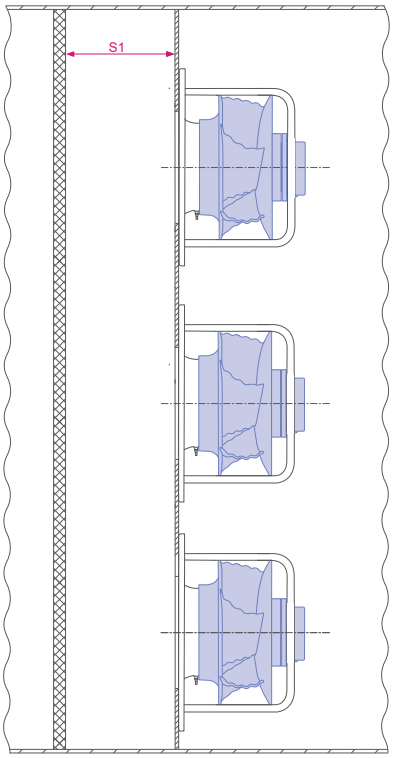
Einbauhinweise für mehrere Ventilatoren im Parallelbetrieb

2.2. Saugseite - Axiale Anströmung im Gerät oder aus dem Kanal

Einbauempfehlung mittels definierter Faktoren

- Voraussetzung für die Angaben ist ein homogenes Geschwindigkeitsprofil vor der Einlaufdüse
- Komponenten mit ungleichmäßigen Geschwindigkeitsprofil in der Abströmung sind Situationsbezogen zu bewerten

Beispielrechnung:
S1 = BG (mm) x Faktor
Für GR56I-ZID.GQ.CR mit ZAflow:
GR56I-ZID.GQ.CR Code 56 → ∅ 560
(Siehe Beispiel Tabelle Vorstellung Nennbaugröße)
S1 = 560 mm x 0,80 = 448 mm



	Bewertung	ZAbluefin	C- / Cpro	ZAvblue2	ZAvblue	Vpro
Empfohlen	+++	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mindestabstand mit ZAflow*	++	0,80	0,70	0,85	0,80	0,70
Mindestabstand mit anderen Leiteinrichtungen*	+	0,80	0,70	0,85	0,80	0,70
Absoluter Mindestabstand (nicht unterschreiten)**	0	0,60	0,50	0,65	0,60	0,50

*) Zusätzliche Komponenten zur Schaffung eines homogeneren Lufteinlasses
**) Bei Unterschreiten dieser Abmessungen liegt die Verantwortung für den sicheren Betrieb beim Anlagenkonstrukteur / Designer

Einbau und Anwendungshinweise

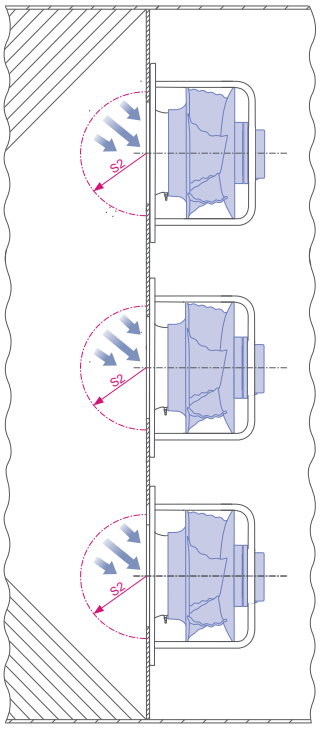
Einbauhinweise für mehrere Ventilatoren im Parallelbetrieb

2.3. Saugseite - Radiale / umgelenkte Anströmung im Gerät

Einbauempfehlung mittels definierter Faktoren

- Bei Luftumlenkungen direkt vor der Einlaufdüse ist zusätzlich zum möglichst homogenen Strömungsprofil auch eine kontinuierliche, umlaufende Nachströmung für einen effektiven Betrieb notwendig. Aus diesem Grund ist ein ausreichend großer Abstand vor der Einlaufdüse wichtig
- Dies betrifft ebenso Plattenwärmetauscher mit 45° Luftaustritt oder Mischkammern (siehe kritische Komponenten) vor der Einlaufdüse

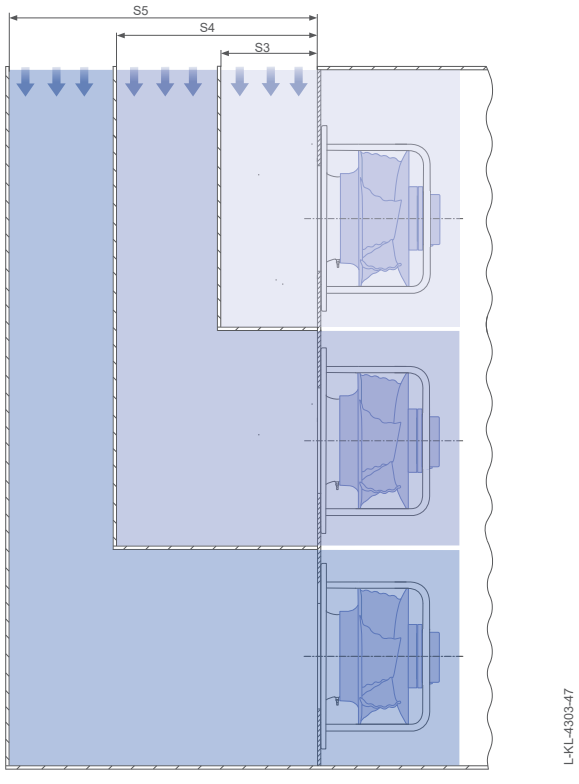
  Berechnung erfolgt nach gleichem Prinzip
  siehe Rechenbeispiel Kapitel 2.2.



- S3 entspricht den Abstandsempfehlungen für den Einzelmotor (siehe nachfolgende Tabelle)
- S4 entspricht Faktor S3 plus 0,7
- S5 entspricht Faktor S4 plus 0,7

  Allgemein gilt:
  Pro hinzugefügtem Ventilator in einer Ebene muss zum entsprechenden Faktor 0,7 addiert werden.

  Berechnung erfolgt nach gleichem Prinzip
  siehe Rechenbeispiel Kapitel 2.2.



	Bewertung	ZAbluefin	C- / Cpro	ZAvblue2	ZAvblue	Vpro
Empfohlen	+++	1,30	1,20	1,40	1,30	1,20
Mindestabstand mit ZAflow*	++	0,80	0,70	0,85	0,80	0,70
Mindestabstand mit anderen Leiteinrichtungen*	+	0,90	0,80	1,00	0,90	0,80
Absoluter Mindestabstand (nicht unterschreiten)**	0	0,70	0,70	0,80	0,70	0,70

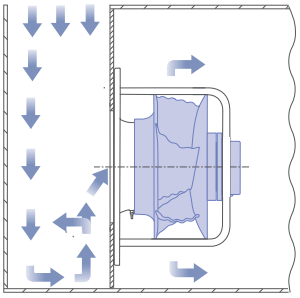
*) Zusätzliche Komponenten zur Schaffung eines homogeneren Lufteinlasses
**) Bei Unterschreiten dieser Abmessungen liegt die Verantwortung für den sicheren Betrieb beim Anlagenkonstrukteur / Designer

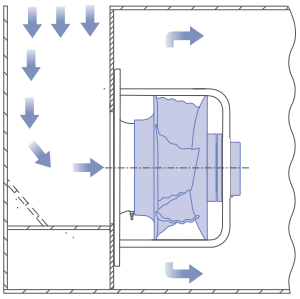
Einbau und Anwendungshinweise

Einbauhinweise für mehrere Ventilatoren im Parallelbetrieb

2.5. Saugseite - Anströmhilfe vor Einlaufdüse (Totraum)

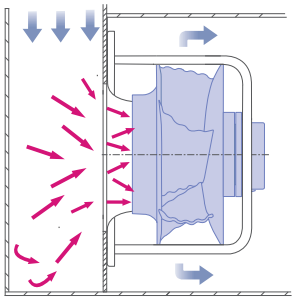
- Der Totraum zwischen Einlaufdüse und der strömungsabgewandten Geräteseitenwand im Anströmbereich sorgt für eine zusätzliche Verschlechterung der Anströmsituation, insbesondere bei engen Kanälen (Mindestabstand)
- Ein Verschließen des Totraums mittels Blechen (90° oder 90° + 45°) reduziert diesen Einfluss. Bleche möglichst nahe an der Einlaufdüse, aber nicht über der Einlaufdüse platzieren

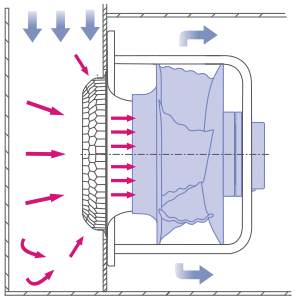

L-KL-4303-22


L-KL-4303-23

2.6. Saugseite - Anströmhilfe vor Einlaufdüse (ZAflow)

- Ziel eines saugseitigen Vorleitgitters ist eine möglichst gleichmäßige Senkenströmung am Ventilatoreintritt (Einlaufdüse) zu gewährleisten
- Durch den Einsatz eines Vorleitgitters (ZAflow) werden durch die Einbaubedingung in der Strömung hervorgerufenen Turbulenzen und Unregelmäßigkeiten homogenisiert. Dadurch verbessert sich die Anströmbedingung für den Ventilator


L-KL-4303-26

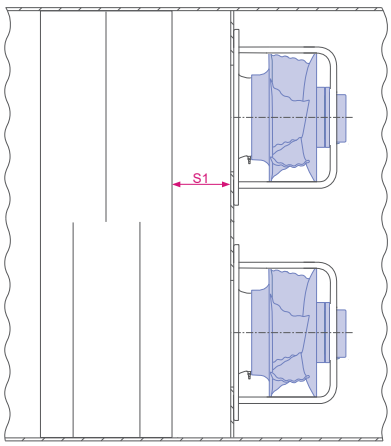

L-KL-4303-27

2.7. Beispiel saugseitige strömungstechnisch kritische Komponenten

Zwei GR-Ventilatoren der Baugröße 560 mit ZAvblue2 werden in einen Kanal eingebaut. Diesen soll ein Kulissenschalldämpfer vorgeschalten werden. Nun muss geklärt werden, ob auf Grund des Abstandes von S1 = 0,6 m zwischen Bezugsebene und Kulissenschalldämpfer ein ZAflow verbaut werden muss.

Rechnung ohne ZAflow: 1 x 0,56 m = 0,56 m
Rechnung mit ZAflow: 0,85 x 0,56 m = 0,476 m

Antwort: Nein es ist bei diesem Beispiel nicht nötig, dass ein ZAflow verbaut wird, da der Abstand größer als die Vorgabe von 0,56 m beträgt. Dennoch ist der Einsatz des ZAflow in eingebauten Anwendungen immer zu empfehlen.



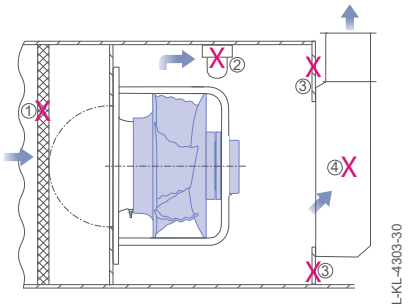
L-KL-4303-61

Einbau und Anwendungshinweise

Einbauhinweise für mehrere Ventilatoren im Parallelbetrieb

3. Definition der druckseitigen Einbauhinweise

3.1. Druckseite - Strömungstechnisch kritische Komponenten nach dem Laufrad



- Störungen im Abströmungsfeld des Laufrades führen auf Grund der hohen Strömungsgeschwindigkeit hinter dem Laufrad zu einer Erhöhung von Druckverlusten im Gerät. Diese Verluste werden zwar nicht vom Laufrad verursacht, im Falle einer Reklamation jedoch häufig als Minderleistung dem Ventilator zu geschrieben
- Druckseitige Störungen sind häufig die Ursache für eine Erhöhung der Schallleistung. Störungen bei hohen Geschwindigkeiten führen zu höheren Turbulenzen, dies sind mögliche Ursachen für eine Erhöhung der Schallleistung
- Ungünstige Gestaltung des Druckraumes kann zu stoßartigen Betriebspunktschwankungen führen. Exemplarisch hierfür ist eine membranähnliche Veränderung des Druckraumes hervorgerufen durch labile Seitenwände
- Zu beachten ist, das das Abströmfeld eines radialen Lüfterrades stark Drall behaftet ist d.h. es gibt eine hohe Geschwindigkeitskomponente rechtwinklig zur Rotationsachse
- Bauteile und Lamellen in Achsrichtung beeinflussen die Drall behaftete Abströmung sehr stark. Aus diesem Grund müssen derartige Bauteile in einen Bereich versetzt werden, in dem die Drall Komponente nicht mehr wirksam ist
- Die Drall Komponente ist der Grund, warum Lamellentauscher o.ä. in einen möglichst großen Abstand hinter dem Laufrad verbaut sein sollte. Hilfreich sind ggf. vorgeschaltete Gleichrichter zur verlustfreien Reduzierung der Drall Komponente
- Da die Strömungsgeschwindigkeit an den Gehäuseseitenwänden (in der Nähe des Laufradaustrittes) höher sind, sind Einbauten in diesem Bereich besonders kritisch und können den Druckverlust und/oder die Schallleistung im Gerät deutlich erhöhen
- Weitere mögliche Fehlerquellen beim Einbau sind:
  ② Versperrung auf der Druckseite
  (lange Lampe, Leuchtstofflampe, Streben)
  ③ Verengung am Auslass
  ④ 90° Änderung der Strömungsrichtung und
  Querschnittsreduzierung außerhalb der definierten Vorgaben

Einbau und Anwendungshinweise

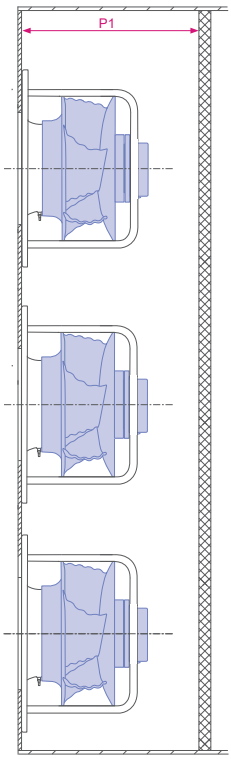
Einbauhinweise für mehrere Ventilatoren im Parallelbetrieb

3.2. Druckseite - Axiale Abströmung im Kanal

Einbauempfehlung mittels definierter Faktoren

- Radialventilatoren haben eine überwiegend senkrecht zur Rotationsachse gerichtete Abströmung
- In einer Kasteneinbausituation wirken die Wände wie eine Umlenkhilfe und deshalb bildet sich ein inhomogenes axiales Geschwindigkeitsprofil hinter dem Laufrad aus. Erst eine ausreichende Beruhigungsstrecke oder der Einsatz von Hilfseinbauten führt zu einer Vergleichmäßigung des Geschwindigkeitsprofils
- Aus diesem Grund gelten die definierten Faktoren ausgehend von der Bezugsebene „Vorderkante Einlaufdüse“
- Bei Anwendung von Ventilatoren in einer Ventilatorwand sicherstellen, dass eine Zugänglichkeit für die Wartung und Reinigung für alle Ventilatoren in allen Ebenen gegeben ist

  Berechnung erfolgt nach gleichem Prinzip
  siehe Rechenbeispiel Kapitel 2.2.



L-KL-4303-50

	Bewertung	ZAbluefin	C- / Cpro	ZAvblue2	ZAvblue	Vpro
Empfohlen	+++	1,55	1,60	1,55	1,60	1,65
Absoluter Mindestabstand (nicht unterschreiten)*	0	1,35	1,40	1,35	1,40	1,45

*) Bei Unterschreiten dieser Abmessungen liegt die Verantwortung für den sicheren Betrieb beim Anlagenkonstrukteur / Designer

Einbau und Anwendungshinweise

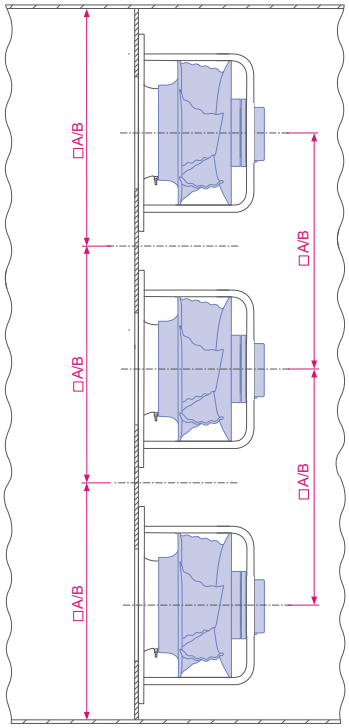
Einbauhinweise für mehrere Ventilatoren im Parallelbetrieb

3.3. Druckseite - Wandabstand im quadratischen Querschnitt

Einbauempfehlung mittels definierter Faktoren

- Der seitliche Abstand von umgebenden Flächen/Wänden ist für freilaufende Räder sehr wesentlich, da sich diese gegenüber dem Luftaustritt des Laufrades befinden
- Die umgebenden Flächen dienen hierbei als Leitflächen, welche den austretenden Luftvolumenstrom in axiale Richtung umlenken und hinter dem Laufrad zusammenführen
- Ein zu geringer Abstand der Umgebungsflächen reduziert den austretenden Luftvolumenstrom und verringert damit den statischen Wirkungsgrad des Laufrades
- Bei Überschreiten des seitlichen Achsabstandes von 1,6x BG, wird dringend empfohlen das Vorleitgitter ZAflow bei allen Ventilatoren einzusetzen

Berechnung erfolgt nach gleichem Prinzip
siehe Rechenbeispiel Kapitel 2.2

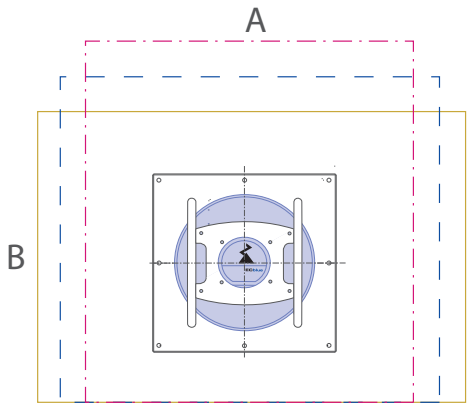


L-KL-4303-52

	Bewertung	ZAbluefin (RH/GR/ER)	C- / Cpro / Vpro (RH/GR/ER)	ZAvblue / ZAvblue2 (RH/GR)	ZApilot / ZApilot XL (GR-Module)	ZAcube (WR-Module)
Empfohlen	+++	1,70	1,80	1,70	1,90	Definiert anhand der Cube-Abmessungen
Mindestabstand	+	< 1,55	< 1,60	< 1,55	< 1,75	
Absoluter Mindestabstand (nicht unterschreiten)*	0	1,40	1,40	1,40	1,60	

*) Bei Unterschreiten dieser Abmessungen liegt die Verantwortung für den sicheren Betrieb beim Anlagenkonstrukteur / Designer

- Ein rechteckiger Querschnitt kann wie nachfolgend berechnet werden, anhand des Beispiels ZAbluefin GR-Modul:
  (A + B) / 2 = 1,7 x BG
- Bis zu einem Verhältnis 2.0 zu 1.4 abweichend vom Quadrat die zwei gegen überliegenden, geringeren Abstände durch größere Abstände auf den anderen Seiten ausgleichen
- Ebenso kann eine asymmetrische Anordnung des Laufrades im Querschnitt nahezu ausgeglichen werden, wenn der absolute Mindestabstand max. auf zwei Seiten nicht unterschritten wird
- Diese Empfehlung lässt sich so auch auf den Parallelbetrieb von Ventilatoren übertragen. Dabei muss das Längen- oder Höhenmaß durch die entsprechende Anzahl an Ventilatoren pro Ebene dividiert werden



L-KL-4303-29-1

Beispielrechnung:

$$\frac{(A + B)}{2} = 1{,}7 \times BG$$



$$\frac{(1{,}7 + 1{,}7)}{2} = 1{,}7 \times BG$$



$$\frac{(1{,}85 + 1{,}55)}{2} = 1{,}7 \times BG$$



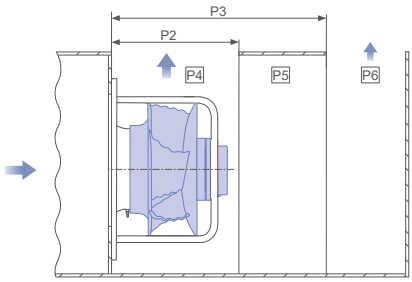
$$\frac{(2{,}0 + 1{,}4)}{2} = 1{,}7 \times BG$$

L-KL-4303-63

Einbau und Anwendungshinweise

Einbauhinweise für mehrere Ventilatoren im Parallelbetrieb

3.4. Druckseite - Abströmung radial umgelenkt



L-KL-4303-45

- „P4“ Die radiale Auslassöffnung sollte optimal in einem Bereich von mindestens P2 = 1,5 bis 2 x BG liegen

  Bewertung: +++

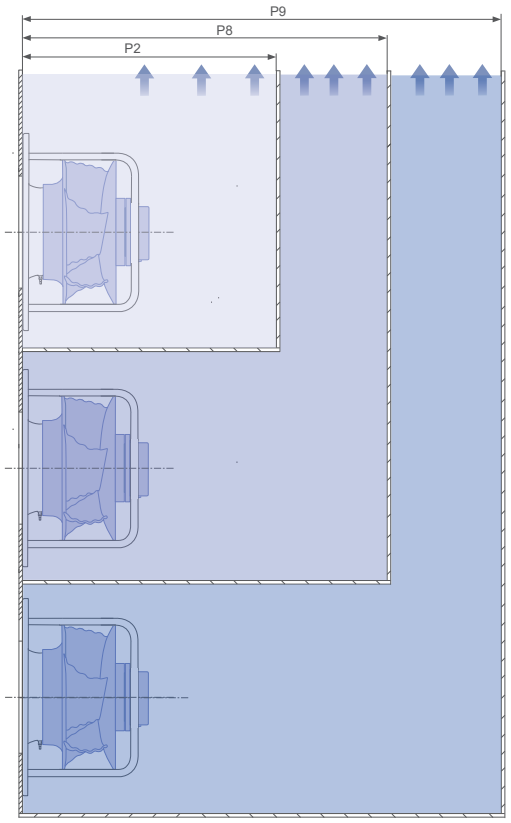
- „P6“ Ist es nicht möglich einen Abströmkanal in Höhe des Laufrades (siehe P4) zu realisieren, ist ein Abstand von P3 = 3,5 bis 4 x BG im Verhältnis zur Bezugsebene einzuhalten. Anschließend muss mindestens eine radiale Auslassöffnung gewährleistet werden, wie unter P4 definiert wurde

  Bewertung: +

- „P5“ Eine Position des radial umgelenkten Abströmkanals zwischen den Bereichen P4 und P6 ist nur mit zusätzlichen Umlenkhilfen zulässig, da ansonsten die Umlenkung des gasförmigen Fluides auf Grund der hohen axialen Geschwindigkeit an der Gerätewand nicht optimal gewährleistet werden kann

  Bewertung: 0

Es ist zu beachten, dass das Austrittsprofil der Luft bzw. des gasförmigen Mediums eine zusätzliche stark drallbehaftete Komponente beinhaltet.



L-KL-4303-51

- P2 entspricht den Abstandsempfehlungen für einen Einzelventilator
  Die Vorgabe wird oben beschrieben
- P8 entspricht Faktor P2 plus 0,7
- P9 entspricht Faktor P8 plus 0,7

  Allgemein gilt somit:
  Für die Berechnung der jeweiligen Abstände dient als Basis die Vorgabe für den Einzelventilator, wie oben definiert.
  Pro hinzugefügtem Ventilator in einer Ebene muss zum entsprechenden Faktor 0,7 addiert werden.

  Berechnung erfolgt nach gleichem Prinzip
  siehe Rechenbeispiel Kapitel 2.2.

Einbau und Anwendungshinweise

Einbauhinweise für mehrere Ventilatoren im Parallelbetrieb

3.5 Druckseite - Seitenabstand mit Trennplatte

Einbauempfehlung mittels definierter Faktoren

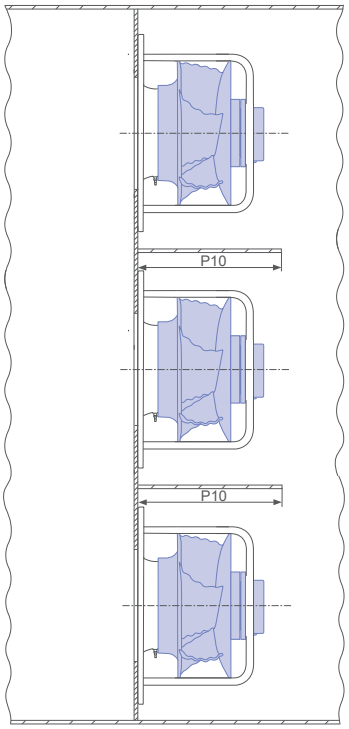
Eine druckseitige Trennung des abströmenden, gasförmigen Mediums / Fluid ist hilfreich zur Erhöhung des Wirkungsgrades und zur Reduzierung der Akustik.

Die Tiefe der Trennplatte in Luftrichtung P10 muss mindestens 0,8 x BG sein, damit diese hinter der Bodenscheibe des Laufrades endet.

Sind Laufräder zu nahe zueinander positioniert, können diese wie folgt reagieren:

- Druckseitig beeinflusst sich die Abströmung der Einzelventilatoren aufgrund des geringen Abstandes zwischen den Ventilatorlaufrädern negativ, sodass das gasförmige Medium / Fluid nicht homogen in axiale Richtung abströmen kann
- Erhöhte Akustik in Bezug auf den jeweiligen Drehton in Abhängigkeit des Laufrades
- Erhöhte Schwingungsamplituden, aufgrund gegenseitiger Anströmung gasförmigem Mediums / Fluides

Berechnung erfolgt nach gleichem Prinzip
siehe Rechenbeispiel Kapitel 2.2



L-KL_4303-53

Faktor Variable P10	Bewertung	ZAbluefin	C- / Cpro	ZAvblue2	ZAvblue	Vpro
Hinterkante Trennblech	+++			>0,80*		

* Die Hinterkante des Trennbleches muss über die Hinterkante des Laufrades herausragen.