



► **Tandem**
Türluftschleier

Tandem

Türluftschleier mit patentierter Tandem-Technik
für eine wirksame Kaltluftabschirmung

► **Technischer Katalog**

Inhalt

01 ▶ Produktinformationen 6

▶ Überblick	7
▶ Produktdaten	8
▶ Auswahlhilfe: Übersicht der Ausführungen	9
▶ Tandem auf einen Blick	10

02 ▶ Technische Daten 12

▶ Hinweise zu den Einsatzbedingungen	13
▶ Tandem 300	14
▶ Tandem 300 Deckeneinbaugerät	16
▶ Tandem 365	18

03 ▶ Planungshinweise 20

▶ Anordnung und Verstellung Luftaustritt	23
▶ Geräteauswahl und Kombinationsmöglichkeiten	24
▶ Auswahlverfahren	27
▶ Konsolen	28
▶ Montagepunkte und PWW-Anschluss	30

04 ▶ Regelungstechnik 34

▶ Regelventile	34
▶ Regelungsbeschreibung Tandem EC, Ausführung elektromechanisch	35
▶ Elektroinstallation Tandem EC, Ausführung elektromechanisch	37
▶ Regelungsbeschreibung Tandem EC, Ausführung KaControl	43
▶ Elektroinstallation Tandem EC, Ausführung KaControl	45
▶ KaControl-Integration in intelligente Gebäudenetzwerke (IoT)	46
▶ KaControl Anlagenregler	47

05 ▶ Bestellinformationen 48

▶ Tandem 300 Türluftschleier	48
▶ Tandem 365 Türluftschleier	49
▶ Zubehör	50

Tandem Türluftschleier:
Wirksame Kaltluft-
abschirmung
für komfortables
Innenklima.





Bei erhöhter Eindringtiefe durch zwei parallel geführte, unterschiedlich temperierte Luftschleier bleibt die Witterung in der kalten und warmen Jahreszeit draußen.

01 ▶ Produktinformationen



Tandem – Türluftschleier mit patentierter Tandem-Technik

Tandem Türluftschleier sorgen durch ihre Abschirmwirkung für ein komfortables Innenklima bei geöffneten Türen.

Der spürbare Warmluftstrom bewirkt besonders bei tiefen Außentemperaturen ein rasches Behaglichkeitsgefühl in der Aufenthaltszone.

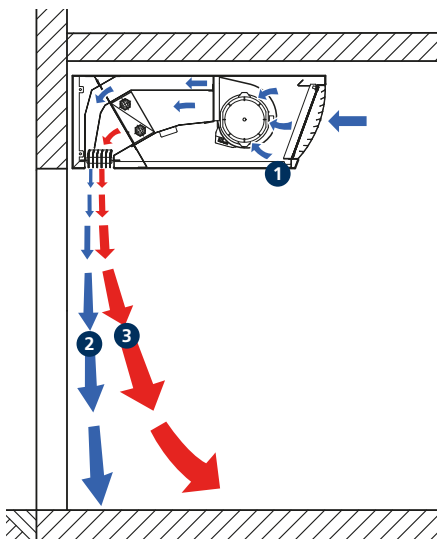
Im Gegensatz zu herkömmlichen Türluftschleiern sorgt ein patentierter, dynamischer und selbst regulierender Vorschleier für eine wirksamere und energiesparendere Abschirmung der Kaltluft von außen.

Der kalte Vorschleier hat eine größere Eindringtiefe als der Warmluftschleier und wirkt als Stützstrahl. Durch Kontraktion beider Luftschleier reißt der Vorschleier den Warmluftschleier mit nach unten.

Energetisch nachteilige Verwirbelungen treten vornehmlich zwischen der Außenluft und dem unbeheizten Vorschleier auf.

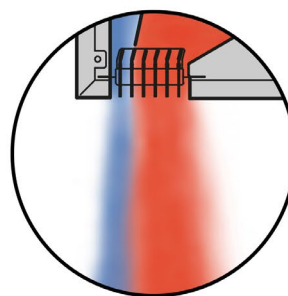
Der Wirbelgrenzschnitt-Effekt sorgt für eine erhöhte Eindringtiefe: Durch Kontraktion beider Luftschleier reißt der Vorschleier den Warmluftschleier mit nach unten. Energetische Vorteile entstehen durch den Vorschleier somit nicht nur, weil er als Teil des ganzen Luftschleiers nicht erwärmt werden muss. Er sorgt gleichzeitig für eine noch bessere Abschirmung und ermöglicht so größere Montagehöhen.

Wirkungsweise Tandem



- ❶ Türluftschleier Tandem
- ❷ Vorschleier
- ❸ Warmluftschleier

Energieeinsparung von 38 %



Eine Energieeinsparung von ca. 38 % gegenüber herkömmlichen Systemen ergibt sich durch die Kombination von:

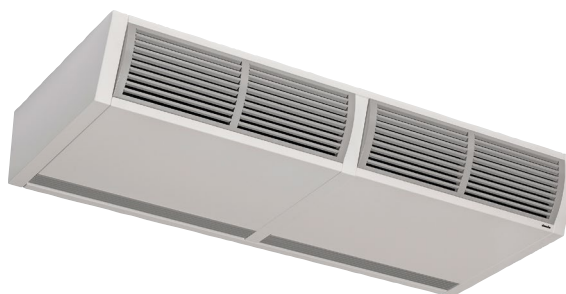
- ▶ nicht zu erwärmendem Vorschleier
- ▶ erhöhter Eindringtiefe durch den Wirbelgrenzschnitt-Effekt
- ▶ im Vergleich kleinerem aufzuwendendem Warmluft-Volumenstrom.

Produktdaten



Produktvorteile

- ▶ 38 % Energieeinsparung durch nicht erwärmten Vorschleier (patentierte Tandem-Technik)
- ▶ geringer Heizbedarf bei gleicher Abschirmwirkung
- ▶ Ventile (optional) nicht sichtbar hinter der Verkleidung montierbar
- ▶ Energieeffiziente EC-Ventilatoren



Merkmale

- ▶ Freihängendes Gerät (Verlängerung möglich) oder Deckeneinbaugerät (nur bei Tandem 300)
- ▶ Vor- und Warmluftschleier
- ▶ EC-Ventilatoren

Heizen Montage

KaControl

- ▶ PWW
- ▶ Wand- oder Deckenmontage
- ▶ deckenbündiger Einbau (nur bei Tandem 300)
- ▶ optional

Anschlüsse

- ▶ Wärmetauscher-Anschluss 3/4"

Leistungsdaten

Wärmeleistung¹⁾ [kW]

- ▶ 4,6–41,3

Luftvolumenstrom²⁾ [m³/h]

- ▶ 700–8480

Schalldruckpegel³⁾ [dB(A)]

- ▶ 32–67

Einsatzgrenzen

- ▶ max. Betriebsdruck: 10 bar
- ▶ max. Wassereintrittstemperatur: 90 °C
- ▶ min. Lufteintrittstemperatur: 6 °C
- ▶ max. Lufteintrittstemperatur: 40 °C

Anwendungsbereiche

An öffentlichen Eingängen schirmen Tandem Türluftschleier bei geöffneten Türen effizient kalte Außenluft ab.



Handelsketten



Ausstellungs- und Verkaufsräume



Gastronomiebetriebe



Öffentliche Gebäude

¹⁾ bei PWW 75/65, $t_{L1} = 20\text{ °C}$

²⁾ gesamt, stufenlos regelbar

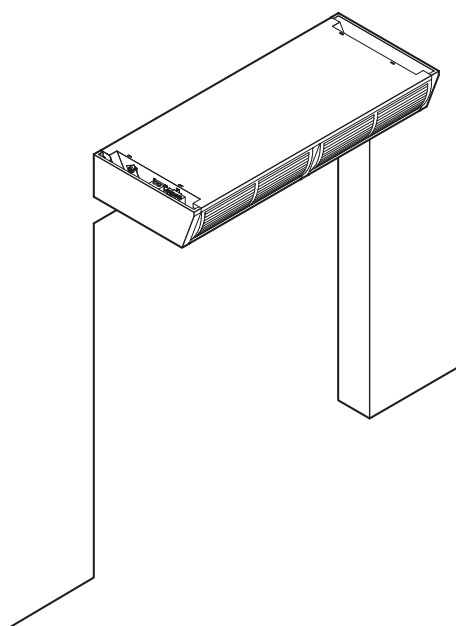
³⁾ Der Schalldruckpegel wurde mit einer angenommenen Raumdämpfung von 16 dB(A) berechnet. Dies entspricht einem Abstand von 3 m, einem Raumvolumen von 2000 m³ und einer Nachhallzeit von 1,0 s (gemäß VDI 2081).

Auswahlhilfe: Übersicht der Ausführungen

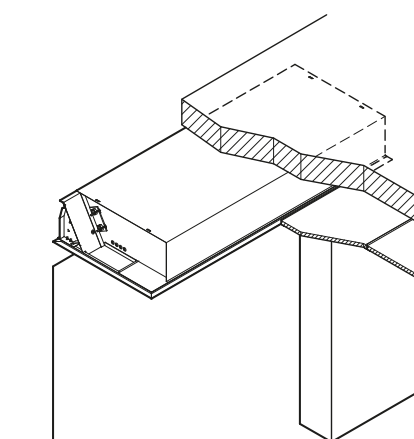
max. Ausblas- höhe ¹⁾	Baugröße	max. Türbreite	Geräteausführung	Luftvolumenstrom gesamt ²⁾	Wärme- leistung ³⁾	Schalldruck- pegel ⁴⁾	Schall- leistungs- pegel	Weitere Informationen
[m]		[m]		[m³/h]	[kW]	[dB(A)]	[dB(A)]	
2,7 – 3,2	12	1,25	Tandem 300	700 - 2030	4,6 - 9,6	32 - 61	48 - 77	► Seite 14 – 15
			Tandem 300 Deckeneinbaugerät					► Seite 16 – 17
	20	2,00	Tandem 300	1200 - 3830	8,3 - 18,5	35 - 63	51 - 79	► Seite 14 – 15
			Tandem 300 Deckeneinbaugerät					► Seite 16 – 17
	25	2,50	Tandem 300	1480 - 5410	10,8 - 26,5	37 - 63	53 - 79	► Seite 14 – 15
			Tandem 300 Deckeneinbaugerät					► Seite 16 – 17
	30	3,00	Tandem 300	1850 - 5810	13,5 - 30,1	37 - 64	53 - 81	► Seite 14 – 15
			Tandem 300 Deckeneinbaugerät					► Seite 16 – 17
3,2 – 4,0	12	1,25	Tandem 365	1090 - 3090	7,1 - 14,3	33 - 64	49 - 80	► Seite 18 – 19
	20	2,00	Tandem 365	1860 - 5830	12,8 - 27,8	37 - 66	53 - 82	► Seite 18 – 19
	27	2,75	Tandem 365	2550 - 8480	18,1 - 41,3	38 - 67	54 - 83	► Seite 18 – 19

Einbausituationen

Bsp. Tandem 300



Bsp. Tandem 300 Deckeneinbaugerät



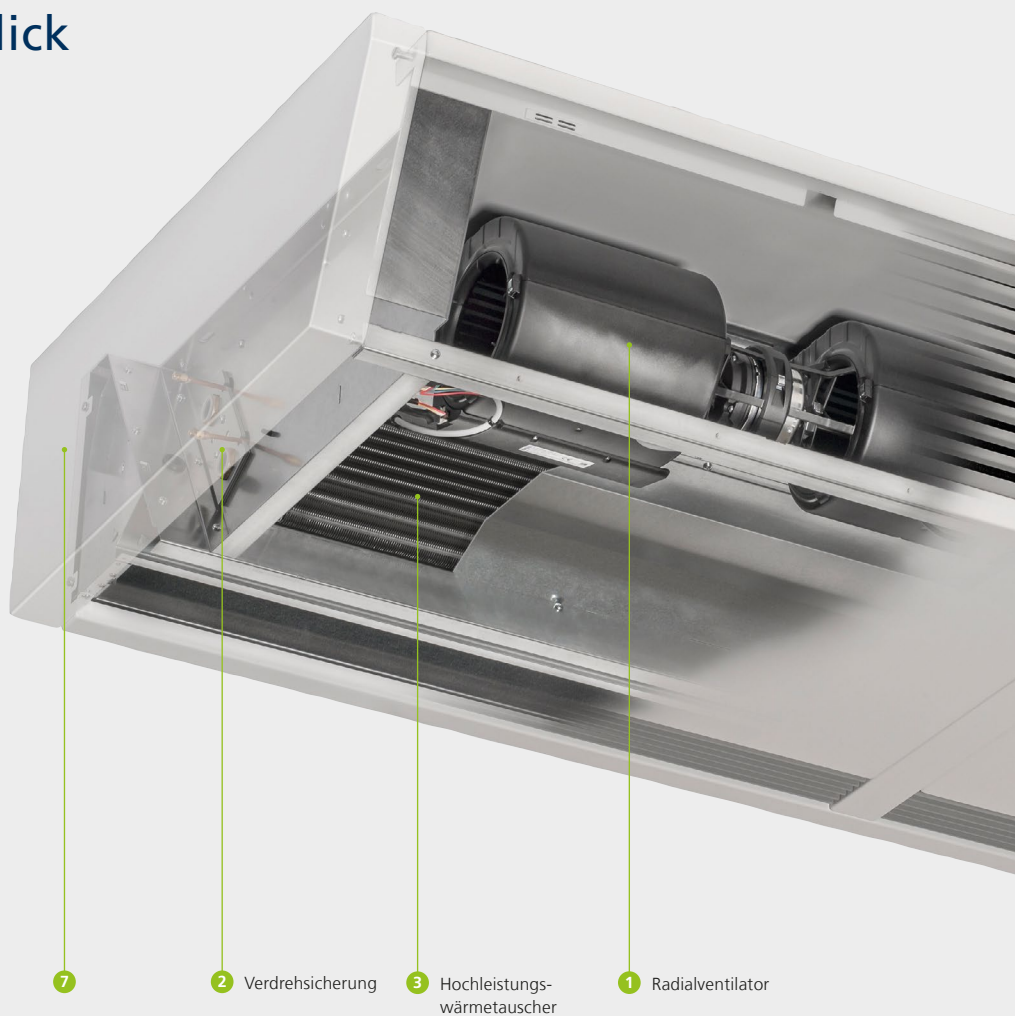
¹⁾ bei günstigen bis mittleren Druckverhältnissen/Anforderungen/Gegebenheiten, siehe S. 21

²⁾ stufenlos regelbar

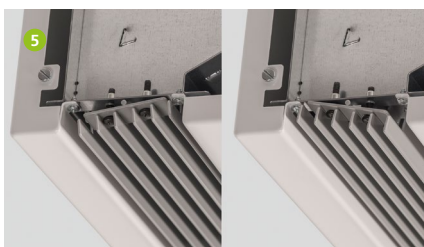
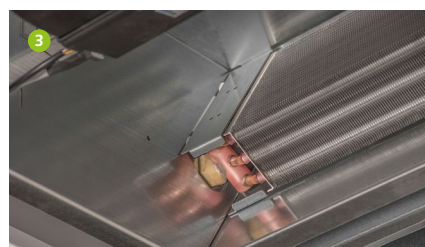
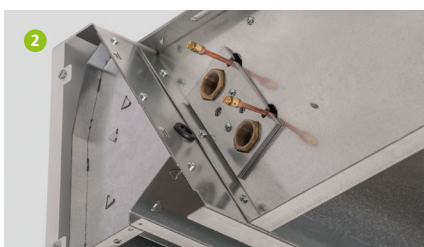
³⁾ bei PWW 75/65, $t_{L1} = 20^\circ\text{C}$

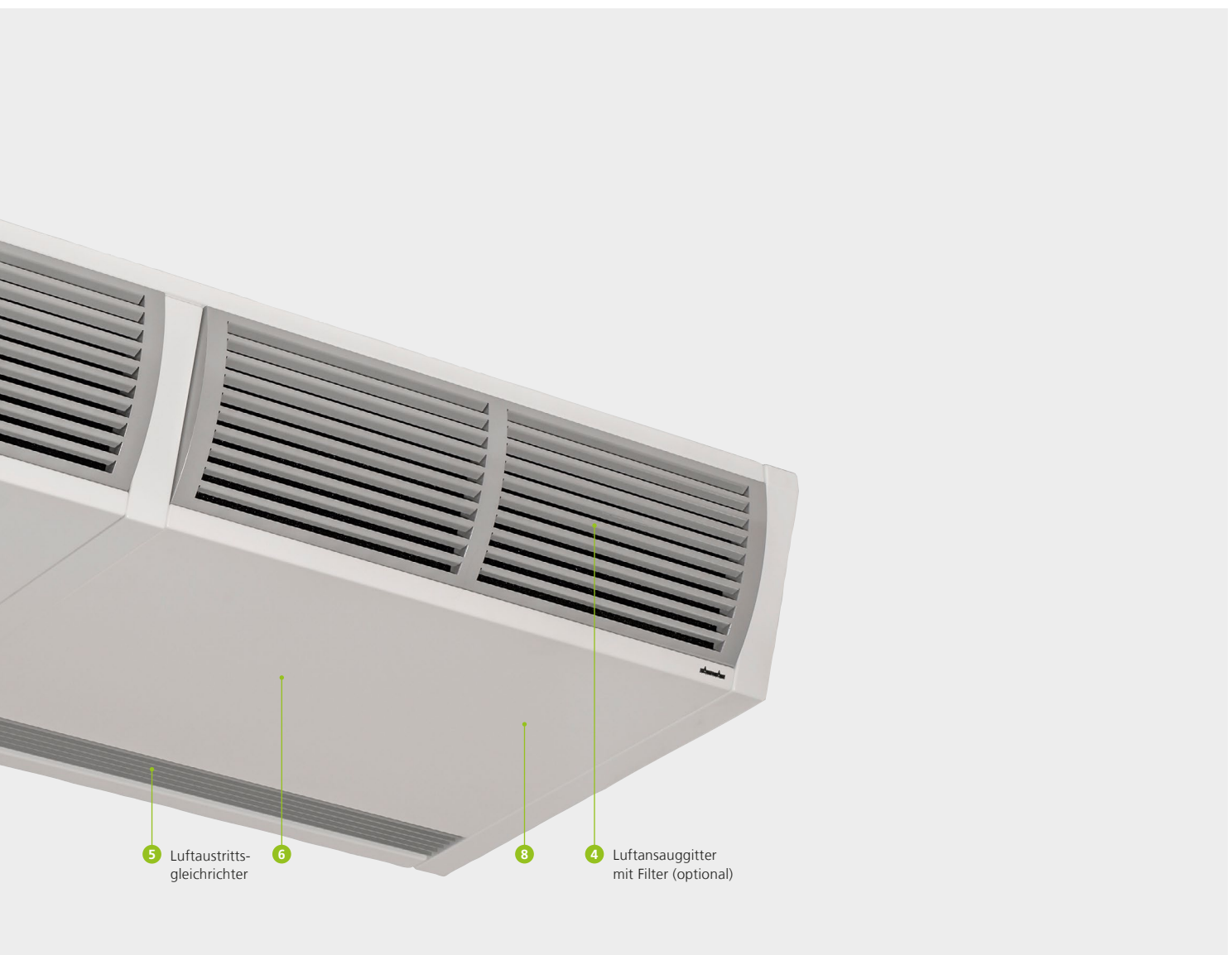
⁴⁾ Der Schalldruckpegel wurde mit einer angenommenen Raumdämpfung von 16 dB(A) berechnet. Dies entspricht einem Abstand von 3 m, einem Raumvolumen von 2000 m³ und einer Nachhallzeit von 1,0 s (gemäß VDI 2081).

Tandem auf einen Blick



Merkmale



**1 Radialventilator:**

- ▶ Patentierte Erzeugung von Vor- und Warmluftschleier (Tandem-Technik) durch eine Ventilatorgruppe zur wirksamen und energiesparenden Abschirmung der Kaltluft nach außen
- ▶ direktantriebener Radialventilator mit vorwärtsgekrümmten Laufrädern in stufenloser EC-Ausführung

2 Verdrehsicherung für Heizungsanschluss:

- ▶ verhindert Schäden am Wärmetauscher beim Einschrauben der Ventile
- ▶ optional: Ventile (Zubehör)

3 Hochleistungswärmetauscher:

- ▶ aus bewährter Kombination Kupfer/Aluminium

4 Luftansauggitter mit Filter (optional):

- ▶ mit geringem Aufwand zu öffnen
- ▶ unkomplizierter Filterwechsel ohne Werkzeugeinsatz

5 Luftaustrittsgleichrichter:

- ▶ bestehend aus einem strömungsgünstig geformten, einstellbaren Lammellenpaket
- ▶ Luftaustrittsgleichrichter im Ausblas für minimale Turbulenz und gleichmäßig gerichteten Luftaustritt, pulverbeschichtet RAL 9006
- ▶ der austretende flache Luftstrahl neigt zu geringer Divergenz bei verbesserter Tiefenwirkung, erzielt deutliche Reduzierung des Luftaustausches
- ▶ Verstellbereich um bis zu 20° zur Richtungsanpassung des Luftaustritts

6 Revisionsklappe:

- ▶ einfach und schnell zu öffnen
- ▶ schneller Zugriff für Wartungsarbeiten

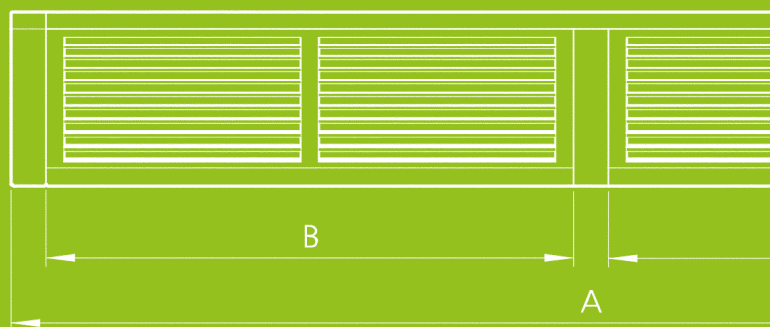
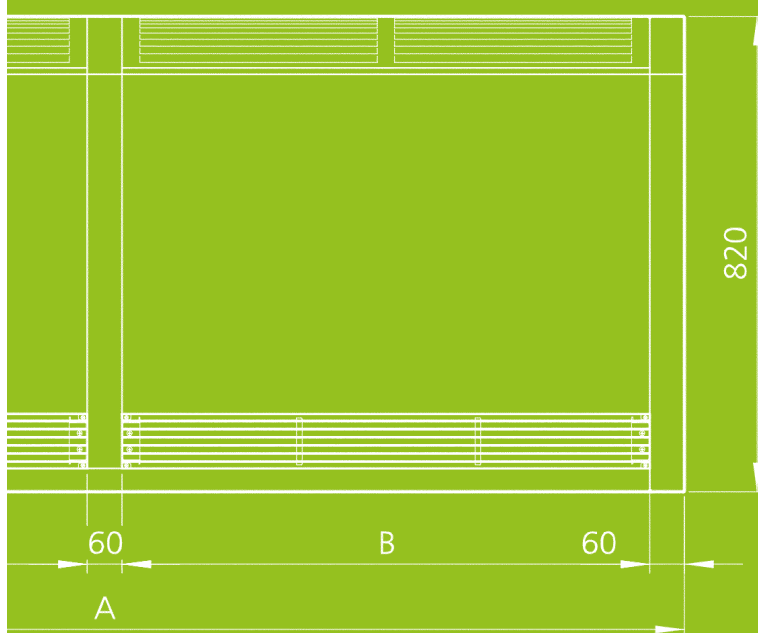
7 Seitenblech:

- ▶ ohne Werkzeugeinsatz zu öffnen für schnelle Erreichbarkeit der Ventile (Zubehör) und des Elektroanschlusses

8 Verkleidung:

- ▶ stabile Stahlblechkonstruktion mit eleganter Optik
- ▶ seitliche Kopfstücke, zu Wartungszwecken einfach zu demontieren
- ▶ pulverbeschichtet in RAL 9016, vom Standard abweichende Farben lieferbar
- ▶ Baulängen > 3,0 m möglich durch Kopplung der Geräte mit Verbindungsset zur Erstellung eines durchlaufenden Bandes
- ▶ Luftansauggitter in abgerundeter Form, pulverbeschichtet RAL 9006, zur Filterwartung einfach zu demontieren

02 ► Technische Daten



Hinweise zu den Einsatzbedingungen

Türluftschiefer sollen über eine, die komplette Türbreite/-höhe überdeckende, weitestgehend unterbrechungsfreie Luftaustrittsöffnung verfügen.

Je nach Heiz- oder Kühlbedarf im Raum soll die Ausblastemperatur regelbar sein. Bei Heizbetrieb des Geräts ist die Ausblastemperatur möglichst auf 32 °C zu dimensionieren, empfohlen werden 36 °C. Bei mehrstrahligen Anlagen gilt diese Anforderung für die raumseitige Ebene.

Die Dimensionierung der Luftschieieranlagen erfolgt in Anlehnung an VDI 2082 unter Berücksichtigung von:

- ▶ Türhöhe und Türbreite
- ▶ Gebäudelage und -höhe
- ▶ Winddruckverhältnisse
- ▶ Anzahl und Lage der Eingänge
- ▶ Art der Eingangstüren
- ▶ Verkaufsraumgröße
- ▶ Montagehöhe
- ▶ Frequentierung



Europäisches Patent

Für die Luftführung des Tandem Türluftschiefers wurde Anfang 2016 durch das europäische Patentamt ein europäisches Patent erteilt.

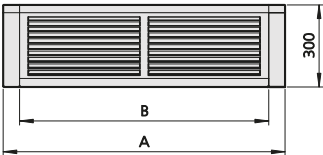
Das besondere Merkmal des Tandem Türluftschiefers ist die Luftführung: Der Tandem Türluftschiefer verfügt über einen mehrstrahligen Luftauslass mit zwei übereinander liegenden Luftstrahlen, erzeugt durch eine Ventilatorgruppe. Ein unbeheizter Vorschleier passt sich bei einer Drehzahländerung der Ventilatoren automatisch an die Luftmenge des Warmluftschiefers an. Die erwärmte Luft wird durch den Vorschleier geschützt und kann nicht nach Außen entweichen. Der Vorschleier verfügt über eine größere Strömungsgeschwindigkeit als der Warmluftschiefer und wirkt so als Stützstrahl und sorgt für eine höhere Stabilität des Luftstrahls und eine größere Eindringtiefe.



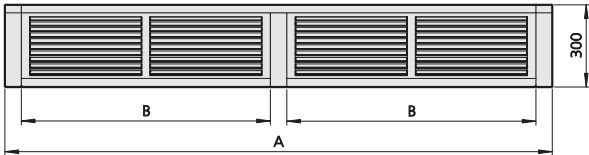
Tandem im Schallmesslabor

Tandem 300

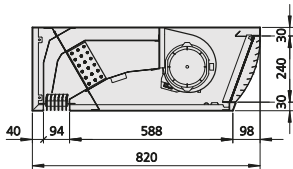
Technische Zeichnungen (Abmessungen in mm)



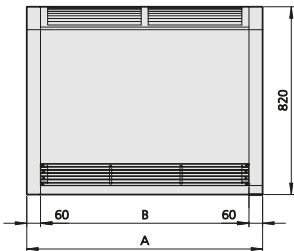
Vorderansicht (Bsp. BG 12)



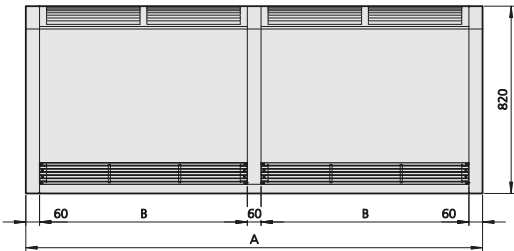
Vorderansicht (Bsp. BG 20)



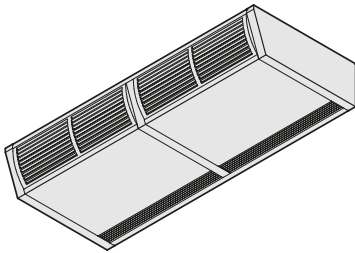
Schnitt



Ansicht von unten (Bsp. BG 12)



Ansicht von unten (Bsp. BG 20)



Isometrische Darstellung,
Ansicht von unten (Bsp. BG 20)

Bau- größe	A	B
[mm]	[mm]	[mm]
12	1250	1130
20	2000	910
25	2500	1160
30	3000	1410

Spezifikationen

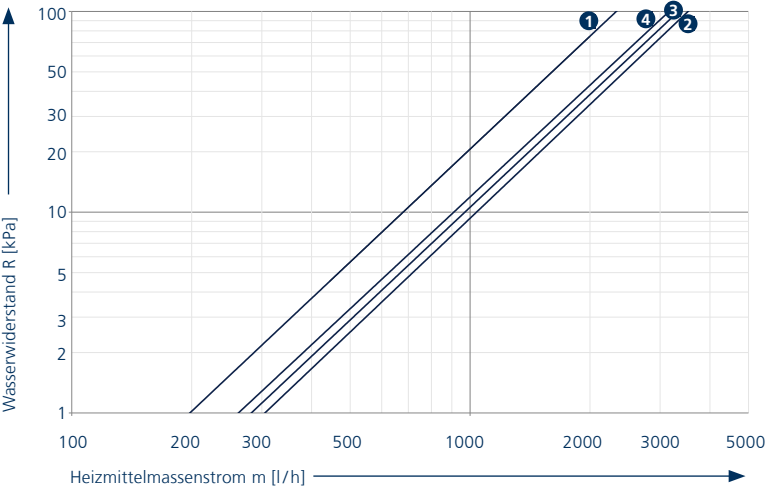
Gewichte Grundgerät inkl. Verkleidung

Baugröße	Gewicht
	[kg]
12	71
20	112
25	138
30	162

Wasserinhalt Wärmetauscher

Baugröße	Innenvolumen
	[l]
12	1,2
20	2,1
25	2,7
30	3,3

Wasserwiderstandsdiagramm



- 1 Baugröße 12
- 2 Baugröße 20
- 3 Baugröße 25
- 4 Baugröße 30

Leistungen Ausführung: PWW



Baugröße	Max. Ausblashöhe ¹⁾	Max. Türbreite	Steuerspannung	Luftvolumenstrom			Wärmeleistungen ²⁾				Leistungsaufnahme	Stromaufnahme	Schalldruckpegel ³⁾	Schalleistungspegel
				Gesamt	Vorschleier	Wärmeluftschleier								
							bei PWW 75/65 °C	bei PWW 55/45 °C	bei PWW 75/65 °C	bei PWW 55/45 °C				
	[m]	[m]	[V]	V [m³/h]	V [m³/h]	V [m³/h]	Q _H [kW]	t _{L2} [°C]	Q _H [kW]	t _{L2} [°C]	P [W]	I [A]	L _{pA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]
12	2,7 - 3,2	1,25	10	2030	810	1220	9,6	43,1	5,4	33,0	262	1,91	61	77
			8	1900	760	1140	9,2	43,7	5,2	33,3	216	1,56	59	75
			6	1620	650	970	8,3	45,2	4,6	34,1	128	0,88	54	70
			4	1200	480	720	6,8	47,8	3,8	35,6	53	0,38	47	63
			2	700	280	420	4,6	52,2	2,6	38,0	13	0,10	32	48
20	2,7 - 3,2	2,00	10	3830	1530	2300	18,5	43,7	10,4	33,2	485	3,49	63	79
			8	3580	1430	2150	17,7	44,2	9,9	33,6	399	2,86	61	77
			6	2970	1190	1780	15,6	45,8	8,7	34,4	231	1,60	56	72
			4	2140	860	1280	12,4	48,5	6,9	36,0	96	0,70	48	64
			2	1200	480	720	8,3	53,9	4,6	39,0	25	0,20	35	51
25	2,7 - 3,2	2,50	10	5410	2160	3250	26,5	44,0	14,8	33,4	670	4,75	63	79
			8	5050	2020	3030	25,3	44,6	14,2	33,8	548	3,90	62	78
			6	4040	1620	2420	21,8	46,5	12,2	34,8	308	2,16	57	73
			4	2850	1140	1710	17,2	49,6	9,6	36,6	129	0,97	48	64
			2	1480	590	890	10,8	55,7	6,0	40,0	36	0,30	37	53
30	2,7 - 3,2	3,00	10	5810	2320	3490	30,1	45,4	16,9	34,2	741	5,11	65	81
			8	5400	2160	3240	28,7	46,1	16,1	34,6	612	4,20	63	79
			6	4420	1770	2650	25,0	47,7	14,0	35,5	344	2,40	58	74
			4	3270	1310	1960	20,3	50,5	11,4	37,1	149	1,06	51	67
			2	1850	740	1110	13,5	55,8	7,6	40,0	37	0,31	37	53

V [m³/h] = Luftvolumenstrom, freiblasend; Q_H [kW] = Wärmeleistung; t_{L1} [°C] = Luftansaugtemperatur; t_{L2} [°C] = Luftaustrittstemperatur

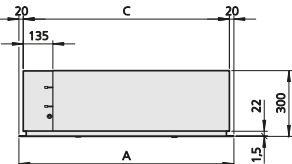
¹⁾ bei günstigen bis mittleren Druckverhältnissen/Anforderungen/Gegebenheiten, siehe S. 21

²⁾ bei Luftansaugtemperatur t_{L1} = 20 °C

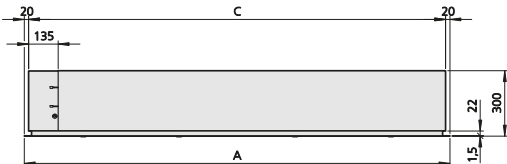
³⁾ Der Schalldruckpegel wurde mit einer angenommenen Raumdämpfung von 16 dB(A) berechnet. Dies entspricht einem Abstand von 3 m, einem Raumvolumen von 2000 m³ und einer Nachhallzeit von 1,0 s (gemäß VDI 2081).

Tandem 300 Deckeneinbaugerät

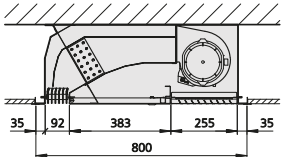
Technische Zeichnungen (Abmessungen in mm)



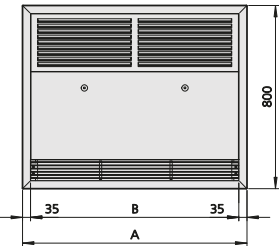
Vorderansicht (Bsp. BG 12)



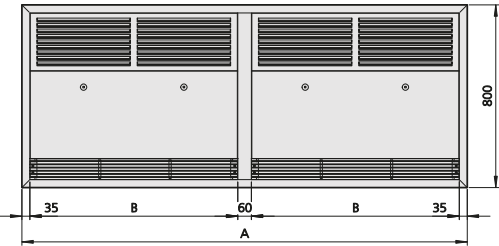
Vorderansicht (Bsp. BG 20)



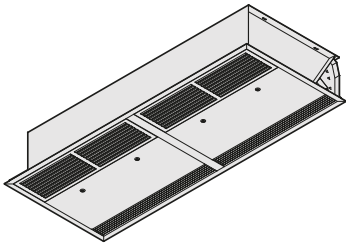
Schnitt



Ansicht von unten (Bsp. BG 12)



Ansicht von unten (Bsp. BG 20)



Isometrische Darstellung,
Ansicht von unten (Bsp. BG 20)

Bau- größe	A	B	C
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
12	1200	1130	1160
20	1950	910	1910
25	2450	1160	2410
30	2950	1410	2910

Spezifikationen

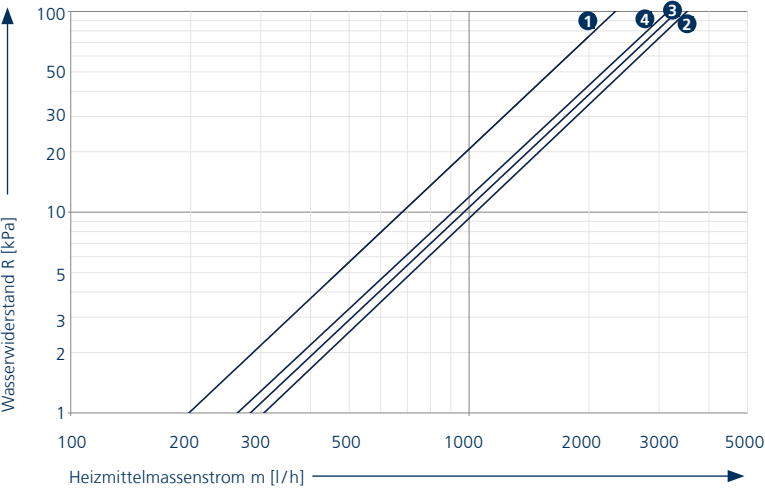
Gewichte Deckeneinbaugerät

Baugröße	Gewicht
	[kg]
12	67
20	106
25	133
30	156

Wasserinhalt Wärmetauscher

Baugröße	Innenvolumen
	[l]
12	1,2
20	2,1
25	2,7
30	3,3

Wasserwiderstandsdiagramm



- 1 Baugröße 12
- 2 Baugröße 20
- 3 Baugröße 25
- 4 Baugröße 30

Leistungen Ausführung: PWW



Baugröße	Max. Ausblashöhe ¹⁾	Max. Türbreite	Steuerspannung	Luftvolumenstrom			Wärmeleistungen ²⁾				Leistungsaufnahme	Stromaufnahme	Schalldruckpegel ³⁾	Schalleistungspegel
				Gesamt	Vorschleier	Wärmeluftschleier	bei PWW 75/65 °C		bei PWW 55/45 °C					
	[m]	[m]	[V]	V [m³/h]	V [m³/h]	V [m³/h]	Q _H [kW]	t _{1,2} [°C]	Q _H [kW]	t _{1,2} [°C]	P [W]	I [A]	L _{pA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]
12	2,7 - 3,2	1,25	10	2030	810	1220	9,6	43,1	5,4	33,0	262	1,91	61	77
			8	1900	760	1140	9,2	43,7	5,2	33,3	216	1,56	59	75
			6	1620	650	970	8,3	45,2	4,6	34,1	128	0,88	54	70
			4	1200	480	720	6,8	47,8	3,8	35,6	53	0,38	47	63
			2	700	280	420	4,6	52,2	2,6	38,0	13	0,10	32	48
20	2,7 - 3,2	2,00	10	3830	1530	2300	18,5	43,7	10,4	33,2	485	3,49	63	79
			8	3580	1430	2150	17,7	44,2	9,9	33,6	399	2,86	61	77
			6	2970	1190	1780	15,6	45,8	8,7	34,4	231	1,60	56	72
			4	2140	860	1280	12,4	48,5	6,9	36,0	96	0,70	48	64
			2	1200	480	720	8,3	53,9	4,6	39,0	25	0,20	35	51
25	2,7 - 3,2	2,50	10	5410	2160	3250	26,5	44,0	14,8	33,4	670	4,75	63	79
			8	5050	2020	3030	25,3	44,6	14,2	33,8	548	3,90	62	78
			6	4040	1620	2420	21,8	46,5	12,2	34,8	308	2,16	57	73
			4	2850	1140	1710	17,2	49,6	9,6	36,6	129	0,97	48	64
			2	1480	590	890	10,8	55,7	6,0	40,0	36	0,30	37	53
30	2,7 - 3,2	3,00	10	5810	2320	3490	30,1	45,4	16,9	34,2	741	5,11	65	81
			8	5400	2160	3240	28,7	46,1	16,1	34,6	612	4,20	63	79
			6	4420	1770	2650	25,0	47,7	14,0	35,5	344	2,40	58	74
			4	3270	1310	1960	20,3	50,5	11,4	37,1	149	1,06	51	67
			2	1850	740	1110	13,5	55,8	7,6	40,0	37	0,31	37	53

V [m³/h] = Luftvolumenstrom, freiblasend; Q_H [kW] = Wärmeleistung; t_{L1} [°C] = Luftansaugtemperatur; t_{L2} [°C] = Luftaustrittstemperatur

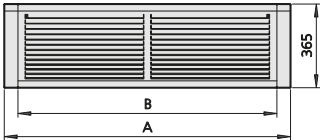
¹⁾ bei günstigen bis mittleren Druckverhältnissen/Anforderungen/Gegebenheiten, siehe S. 21

²⁾ bei Luftansaugtemperatur t_{L1} = 20 °C

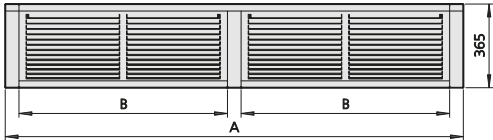
³⁾ Der Schalldruckpegel wurde mit einer angenommenen Raumdämpfung von 16 dB(A) berechnet. Dies entspricht einem Abstand von 3 m, einem Raumvolumen von 2000 m³ und einer Nachhallzeit von 1,0 s (gemäß VDI 2081).

Tandem 365

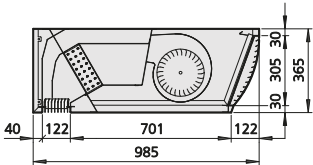
Technische Zeichnungen (Abmessungen in mm)



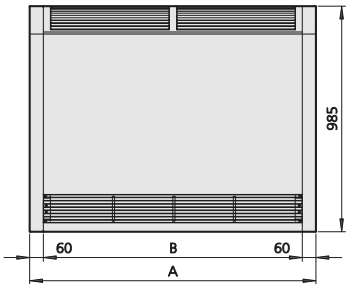
Vorderansicht (Bsp. BG 12)



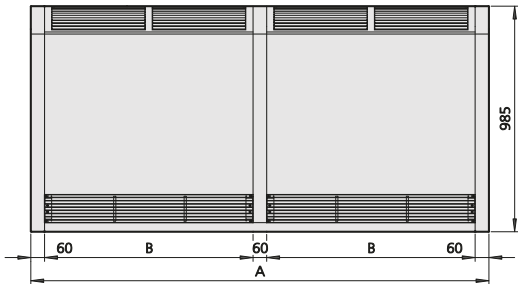
Vorderansicht (Bsp. BG 20)



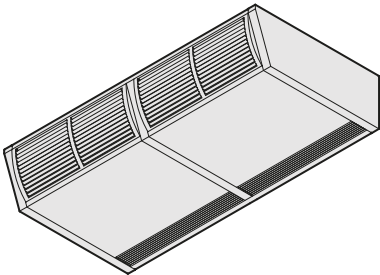
Schnitt



Ansicht von unten (Bsp. BG 12)



Ansicht von unten (Bsp. BG 20)



Isometrische Darstellung,
Ansicht von unten (Bsp. BG 20)

Bau- größe	A	B
[mm]	[mm]	[mm]
12	1250	1130
20	2000	910
27	2750	1285

Spezifikationen

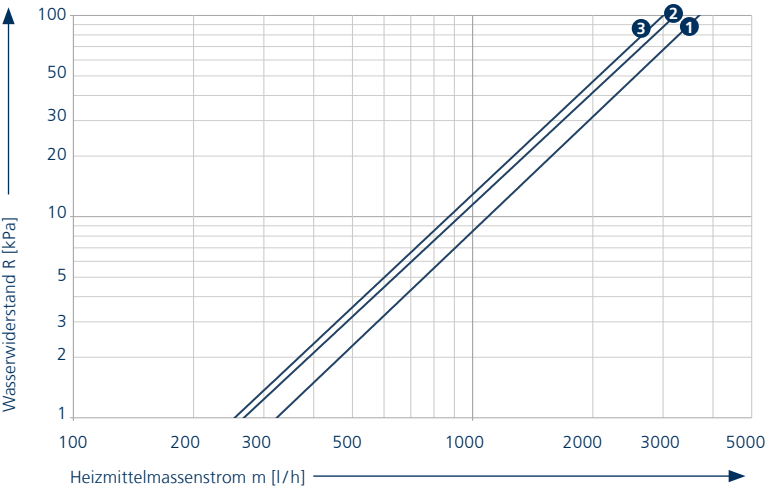
Gewichte Grundgerät inkl. Verkleidung

Baugröße	Gewicht
	[kg]
12	94
20	147
27	200

Wasserinhalt Wärmetauscher

Baugröße	Innenvolumen
	[l]
12	1,5
20	2,8
27	4,0

Wasserwiderstandsdiagramm



- 1 Baugröße 12
- 2 Baugröße 20
- 3 Baugröße 27

Leistungen Ausführung: PWW



Baugröße	Max. Ausblashöhe ¹⁾	Max. Türbreite	Steuerspannung	Luftvolumenstrom			Wärmeleistungen ²⁾				Leistungsaufnahme	Stromaufnahme	Schalldruckpegel ³⁾	Schalleistungspegel
				Gesamt	Vorschleier	Warmluftschleier	bei PWW 75/65 °C		bei PWW 55/45 °C					
	[m]	[m]	[V]	V [m³/h]	V [m³/h]	V [m³/h]	Q _H [kW]	t _{L2} [°C]	Q _H [kW]	t _{L2} [°C]	P [W]	I [A]	L _{pA} [dB(A)]	L _{WA} [dB(A)]
12	3,2 - 4,0	1,25	10	3090	1240	1850	14,3	42,7	8,0	32,7	581	2,58	64	80
			8	2610	1040	1570	12,9	44,2	7,2	33,5	337	1,50	60	76
			6	2140	860	1280	11,3	46,0	6,3	34,5	174	0,78	54	70
			4	1630	650	980	9,4	48,2	5,3	35,8	72	0,33	47	63
			2	1090	440	650	7,1	52,1	4,0	38,0	24	0,14	33	49
20	3,2 - 4,0	2,00	10	5830	2330	3500	27,8	43,4	15,6	33,1	1078	4,72	66	82
			8	4930	1970	2960	24,9	44,7	13,9	33,9	621	2,75	62	78
			6	3920	1570	2350	21,4	46,8	12,0	35,0	314	1,41	56	72
			4	2920	1170	1750	17,4	49,2	9,7	36,4	130	0,62	48	64
			2	1860	740	1120	12,8	53,6	7,2	38,8	45	0,28	37	53
27	3,2 - 4,0	2,75	10	8480	3390	5090	41,3	43,9	23,1	33,4	1554	6,75	67	83
			8	7170	2870	4300	37,0	45,3	20,7	34,2	892	3,94	63	79
			6	5610	2240	3370	31,4	47,4	17,6	35,3	445	2,01	57	73
			4	4130	1650	2480	24,4	48,9	13,7	36,2	185	0,89	49	65
			2	2550	1020	1530	18,1	54,8	10,1	39,5	66	0,42	38	54

V [m³/h] = Luftvolumenstrom, freiblasend; Q_H [kW] = Wärmeleistung; t_{L1} [°C] = Luftansaugtemperatur; t_{L2} [°C] = Luftaustrittstemperatur

¹⁾ bei günstigen bis mittleren Druckverhältnissen/Anforderungen/Gegebenheiten, siehe S. 21

²⁾ bei Luftansaugtemperatur t_{L1} = 20 °C

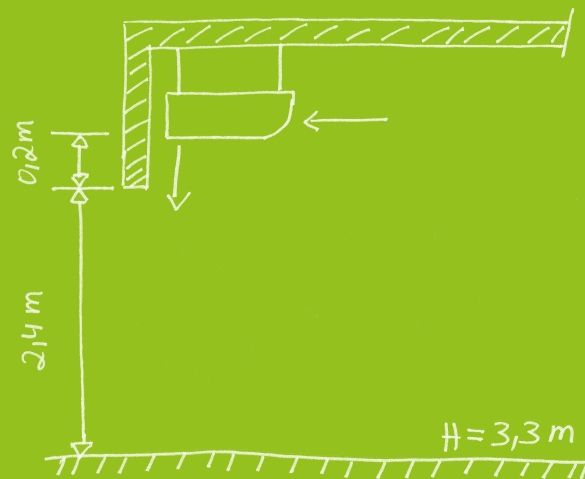
³⁾ Der Schalldruckpegel wurde mit einer angenommenen Raumdämpfung von 16 dB(A) berechnet. Dies entspricht einem Abstand von 3 m, einem Raumvolumen von 2000 m³ und einer Nachhallzeit von 1,0 s (gemäß VDI 2081).

03 ► Planungshinweise

Eingang Foyer EG

Außen:

- geschützte Lage
- kein Windfang!



Raum:

- $A = 200 \text{ m}^2$
- $t_i = 20^\circ\text{C}$
- Türbreite 2 m
- kein Aufenthaltsbereich in Türnähe
- Betrieb mit Zeitschaltung gewünscht!

- Punkte nach Auswahlblatt: 8

- geforderte Ausblashöhe H : 2,6 m

⇒ Diagramm Auswahlblatt: Tandem 300 BG20, Ansteuerung 8V

Systemtemperatur: 55 / 45 °C

Ansaugtemperatur $t_{L1} = t_i$: 20 °C

⇒ Tandem 300, Ansteuerung 8V:

Wärmeleistung Q_h : 9,9 kW

Ausblastemperatur t_{L2} : 33,6 °C

⇒ empfohlene Ausblastemperatur nach VDI 2082



Komponenten:

- 1x Tandem 300 Typ 3120430C1

- 1x Deckenkonsole Typ 100995

- 1x Ausblastemp.begrenzungsventil Typ 100965

- 1x thermoel. Absperrventil Typ 100910

- 1x KaController mit Funktionstasten Typ 3210002

Art. - Nr.

251003120430C1

251 000 100 995

196 000 100 965

196 000 100 910

196 003210 002

Einsatzgrenzen

Extrem ungünstige Betriebsbedingungen, wie z. B.

- ▶ starker Unterdruck im Raum, z. B. hervorgerufen durch maschinelle Entlüftung ohne Zufuhr von Außenluft,
- ▶ extrem widrige Witterungsverhältnisse mit hohen Windgeschwindigkeiten bei ungeschützter Lage,
- ▶ mehrere offene Durchlässe nach außen, insbesondere wenn diese gegenüberliegend angeordnet sind,

können die wirkungsvolle Abschirmung durch Türluftschleier beeinträchtigen. Hier können zusätzliche Maßnahmen, z. B. für Druckausgleich im Raum, erforderlich sein. Es sollte bei der Planung von Durchgangsbereichen beachtet werden, dass auch ein Schließen der Türen während der Geschäftszeiten erforderlich sein kann.

Sollen Türen, z. B. in großen Kaufhäusern, auch bei ungünstigen oder extremen Witterungen geöffnet bleiben, sind Geräte mit deutlich höheren Luft- und Wärmeleistungen vorzusehen.

Sie müssen in der Lage sein, die unter Umständen großen eindringenden Kaltluftmengen zu erwärmen.

Filter

Tandem Türluftschleier werden ab Werk ohne montiertem Filter ausgeliefert. Bei Verwendung des Filters Typ 2510031**925 bzw. 2520032**825 (Filterklasse: ISO Coarse) ist zu beachten, dass dies (bei sauberem Filter) eine Minderung der Luftleistung von ca. 3% zur Folge hat.

Niedertemperaturbetrieb

Moderne Niedertemperatur- und Brennwertkessel erreichen beste Wirkungsgrade nur bei geringen Vorlauftemperaturen. Kampmann Tandem Türluftschleiergeräte besitzen leistungsstarke Kupfer/Aluminium-Wärmetauscher und eignen sich für den Niedertemperaturbetrieb bei einer Vorlauftemperatur von ca. 50 °C. Durch den sehr geringen Wassergehalt und den Ventilatorbetrieb mit hohen Luftvolumenströmen reagieren sie sehr schnell nach längeren Auskühlzeiten.

Schalldruckpegel

Die aerodynamische Konstruktion des Tandem Türluftschleiers bewirkt trotz hoher Luftaustrittsgeschwindigkeiten nur ein geringes Geräuschniveau. Dennoch ist zu beachten, dass bei hohen Steuerdrücken der auftretende Geräuschpegel störend sein kann.

Die Schalldruckpegel sind in den Tabellen der technischen Daten aufgeführt.

Der Schalldruckpegel wurde mit einer angenommenen Raumdämpfung von 16 dB(A) berechnet. Dies entspricht einem Abstand von 3 m, einem Raumvolumen von 2000 m³ und einer Nachhallzeit von 1,0 s (gemäß VDI 2081). Da der tatsächliche Schalldruckpegel jedoch stark abhängig von den akustischen Eigenschaften des Raums ist, können die angegebenen Werte in der Praxis abweichen. So können unter akustisch ungünstigen Bedingungen, wie z. B. „schallharte“ Decke, geschlossene Tür und geringe Absorptionsflächen, Schallpegelerhöhungen von ca. 3–6 dB(A) auftreten. Werden zwei Türluftschleier gleicher Baugröße aneinander gereiht, ist eine Erhöhung des Schalldruckpegels um ca. 2–3 dB(A) zu berücksichtigen.

Max. elektrische Anschlusswerte Tandem

Geräteausführung	Baugröße	Spannung [V] / Frequenz [Hz]	Leistungs- aufnahme [kW]	Stromaufnahme [A]	Drehzahl [min ⁻¹]
Tandem 300 und Tandem 300 Deckeneinbaugerät	BG 12	230 / 50/60	0,25	1,8	1400
	BG 20	230 / 50/60	0,5	3,6	1400
	BG 25	230 / 50/60	0,75	5,4	1400
	BG 30	230 / 50/60	0,75	5,4	1400
Tandem 365	BG 12	230 / 50/60	0,4	2,5	1565
	BG 20	230 / 50/60	0,8	5,0	1565
	BG 27	230 / 50/60	1,2	7,5	1565

Die Leistungs- und Stromaufnahme der Regelung und Stellantriebe (optional) ist nicht berücksichtigt.

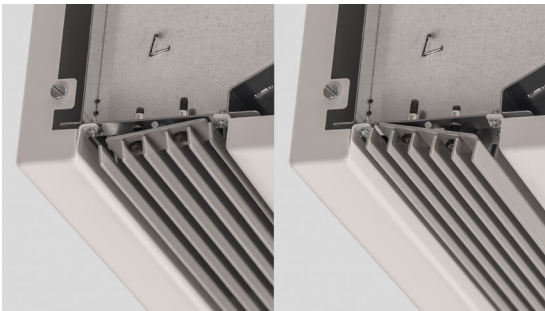
Tandem Türluftschleier

Anordnung und Verstellung Luftaustritt

Bei Anordnung über der Tür muss die Montage der Geräte so erfolgen, dass der Luftaustrittsgerichter so dicht wie möglich zur Türöffnung hin angebracht wird, möglichst direkt angrenzend.

Bei horizontalen und vertikalen Abständen von mehr als ca. 500 mm zwischen Türöffnung und Ausblasgitter ist gegebenenfalls die nächsthöhere Gerätebaulänge zu wählen oder es sind seitliche Abschlottungen ähnlich einem Korridor zu schaffen.

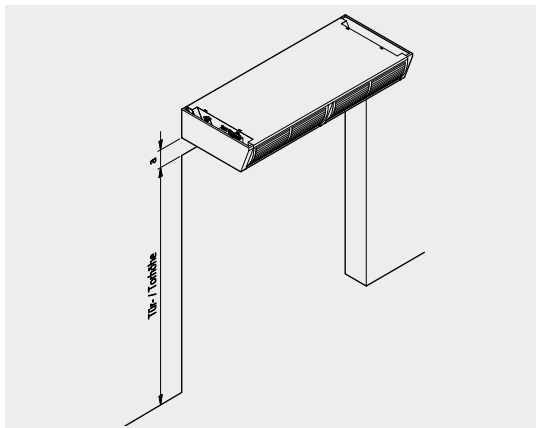
Um den Luftaustritt nach individuellen Wünschen gestalten zu können, verfügt der Luftaustrittsgerichter über einen Verstellbereich von 20°. Der Luftstrahl kann gezielt und betriebssicher nach außen oder innen gelenkt werden. Werksseitig ist der Gleichrichter für vertikalen Luftaustritt eingestellt.



Verstellung Luftaustritt nach innen bzw. außen

Geräteauswahl und Kombinationsmöglichkeiten

Auswahl der Geräteausführung nach maximaler Ausblashöhe



1. Ermittlung nach Ausblashöhe:

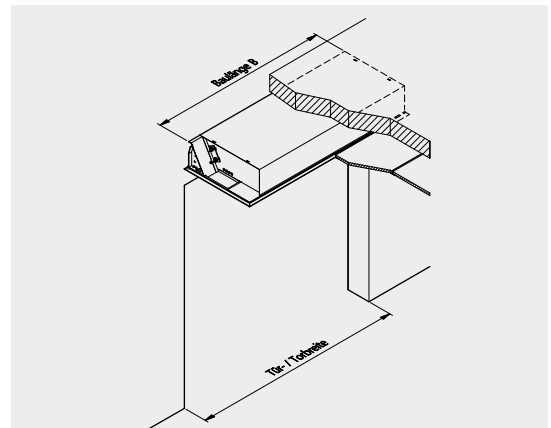
- ▶ max. Ausblashöhe $H_{\max} = \text{Tür-/Torhöhe} + a$

Außerdem zu berücksichtigen:

- ▶ Winddruckverhältnisse
- ▶ Einflüsse durch Passage, Windfang, Lage des Gebäudes
- ▶ Personenaufenthaltsbereiche
- ▶ Druckverhältnisse durch maschinelle Lüftung usw.

max. Ausblashöhe H_{\max} ¹⁾ [m]	Türluftschleier
2,7 – 3,2	Tandem 300
2,7 – 3,2	Tandem 300 Deckeneinbaugerät
3,2 – 4,0	Tandem 365

Auswahl der Geräteausführung nach Tür- / Torbreite



2. Ermittlung nach Tür- / Torbreite:

Die erforderliche Baugröße des Türluftschleiers wird nach der Türbreite ausgewählt:

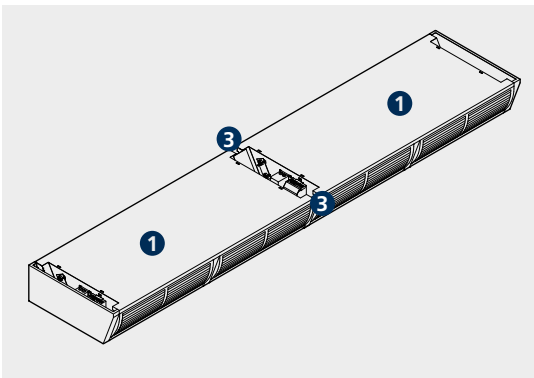
- ▶ Tür- / Torbreite = Baulänge B

Die Baugrößenteilung der Geräte ist auf gängige Abmessungen von Türöffnungen abgestimmt. Weitere Baulängen können durch Kombinationen von Grundgeräten gleicher oder unterschiedlicher Baugröße, ggfs. mit entsprechendem Verbindungsset, erhalten werden.

Tür- / Torbreite	Baugrößen Türluftschleier		
	Tandem 300	Tandem 300 Deckeneinbau- gerät	Tandem 365
[m]			
< 1,25	BG 12	BG 12	BG 12
2,0	BG 20	BG 20	BG 20
2,5	BG 25	BG 25	BG 27
3,0	BG 30	BG 30	–

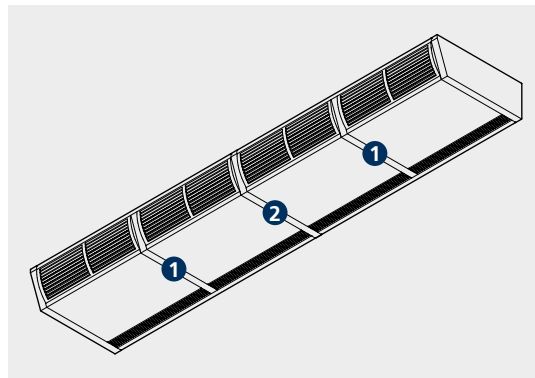
¹⁾ bei günstigen bis mittleren Druckverhältnissen / Anforderungen / Gegebenheiten, siehe S. 21

Modulbauweise bei Gerätekombinationen



Isometrische Darstellung, Ansicht von oben

- ❶ Türluftschleier Tandem (Bsp. BG 20)
- ❷ Verbindungsblech
- ❸ Abstandshalter



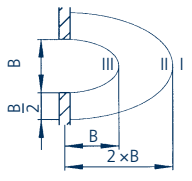
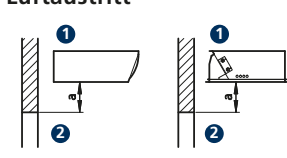
Isometrische Darstellung, Ansicht von unten

Baulängen ab 3 m können durch Modulbauweise mit Verbindungsset realisiert und nahtlos erweitert werden (s. Tabelle unten).

Tür- / Torbreite	Kombinationsmöglichkeiten mit Verkleidungsverlängerungen ¹⁾	
	Tandem 300	Tandem 365
[m]		
3,0	1 × BG 30	BG 20 + BG 12
3,2	BG 20 + BG 12	BG 20 + BG 12
4,0	2 × BG 20	2 × BG 20
4,5	BG 20 + BG 25	2 × BG 12 + BG 20

¹⁾ bis Tür-/Torbreite 4,5 m dargestellt, weitere Breiten möglich durch weitere Kombinationen

Für Ihre Auswahl

Bewertungskriterien	Druckverhältnisse / Anforderungen / Gegebenheiten						Punkte*	
1. Winddruckverhältnisse	0	1	2	3	4	5	6	<input type="text"/>
	schwache Anströmung dicht besiedelte Lage		mittlere Anströmung			starke Anströmung Lage Seenähe, Hanglage		
2. Passage / Windfang	0	1	2	3	4			<input type="text"/>
	vorhanden, geschlossen		offen		nicht vorhanden			
3. Lage Gebäude	0	1	2	3	4	5	6	<input type="text"/>
	normal, geschützt			aufgelockerte Bebauung		freistehend, ungeschützt		
4. Ständiger Aufenthaltsbereich von Personen	0	1	2					<input type="text"/>
	Zone I	Zone II	Zone III					
 <p>B = Türbreite</p>								
5. Druckverhältnisse durch maschinelle Lüftung	0	1	2	3	4			<input type="text"/>
	Überdruck		Druckausgleich		leichter Unterdruck			
6. Weitere Durchgänge / Türen	0	1	2	3	4			<input type="text"/>
	keine		seitlich von Türöffnung		gegenüber liegend von Türöffnung			
7. Raumhöhe	0	1	2	3	4			<input type="text"/>
	bis 2,5 m		bis 3,5 m		ab 4,5 m bzw. mit Treppenaufgang			
8. Raumfläche	0	1	2	3	4			<input type="text"/>
	bis 100 m ²		400 m ²		ab 800 m ²			
9. Abstand Türöffnung – Luftaustritt	0	1	2	3	4	5	6	<input type="text"/>
	a = 0		a = 300 mm			a = 600 mm		
 <p>1 = Türluftschleier, 2 = Tür a = Abstand</p>								

**Gesamt-
punktzahl**

Auswahlverfahren

Auswahlverfahren

Entsprechend den örtlichen Gegebenheiten sind für die verschiedenen Einflussfaktoren/Bewertungskriterien Punkte auf jeder Skala zu vergeben.

- ▶ Zwischenwerte in der Bewertung sind möglich.
- ▶ Extremfälle einzelner Einflussfaktoren können auch oberhalb der Punkteskala besonders berücksichtigt werden. Die Summe der Punkte in der rechten Spalte der Tabelle ergibt die Gesamtpunktzahl für

die Bestimmung der maximalen Ausblashöhen bzw. Ausblasweiten in Abhängigkeit von der Schaltstufe aus Diagramm 1.

- ▶ Die Einsatzgrenzen (s. S. 21) sind bei dauernd geöffneten Türen zu beachten

Hierbei steht $H_{\max.}$ für maximale Ausblashöhe für Tandem Türluftschleier horizontal und vertikal.

Auswahlbeispiel

Vorgabe: Türluftschleier für Verkaufsraum,
Tür: Höhe 2,40 m, Breite 2,00 m

- ▶ Schwache bis mittlere Windanströmung (2 Punkte)
- ▶ kein Windfang oder Passage vorhanden (4 Punkte)
- ▶ normale, geschützte Lage (0 Punkte)
- ▶ kein Aufenthalt im unmittelbaren Türbereich (0 Punkte)
- ▶ ausgeglichene Druckverhältnisse (2 Punkte)
- ▶ keine weiteren Durchgänge (0 Punkte)
- ▶ Raumhöhe 3,30 m (2 Punkte)
- ▶ Raumfläche 200 m² (1 Punkt)
- ▶ Abstand Türöffnung – Luftaustritt 200 mm (2 Punkte)

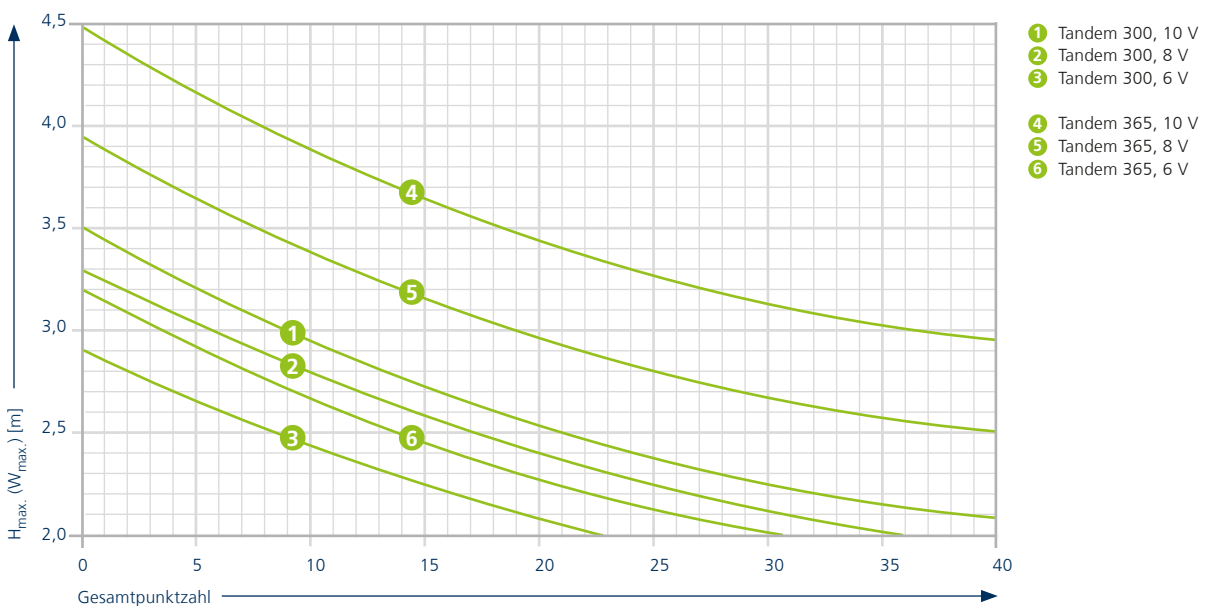
Gesamtpunktzahl: 13 Punkte

Auswahl

- ▶ Türschleier Baugröße 20, damit Gerätelänge = Türbreite
- ▶ Bewertung siehe Tabelle: Gesamtpunktzahl 13
- ▶ Ausblashöhe = Türhöhe + a = 2,4 m + 0,2 m = 2,6 m
- ▶ aus Diagramm 1 ersichtlich: bei 13 Punkten mindestens erforderlich: Tandem 300 Türluftschleier mit $H_{\max.} = 2,70$ m bei Ansteuerung 8 V

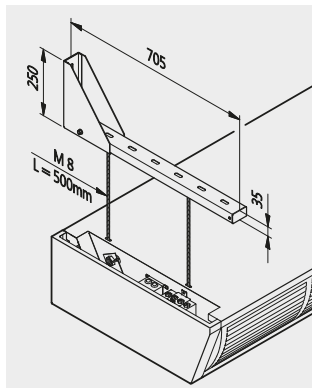
Ergebnis: Tandem 300 Türluftschleier, Baugröße 20

Diagramm 1

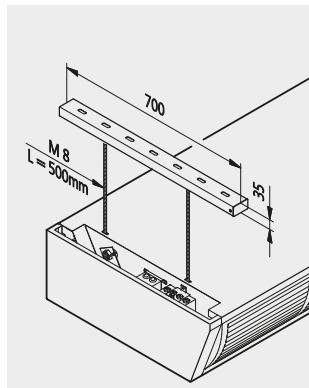


Konsolen

Typenübersicht



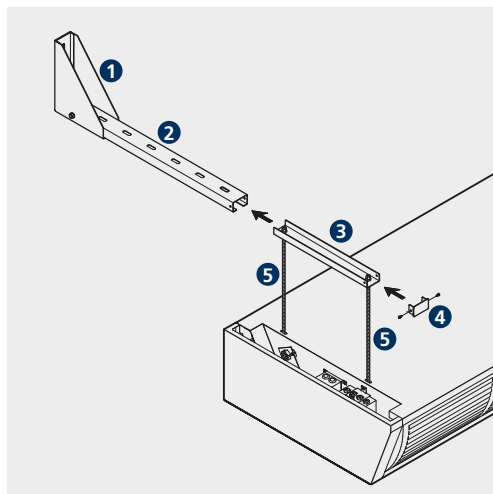
Wandkonsole Bsp. Tandem 300



Deckenkonsole Bsp. Tandem 300

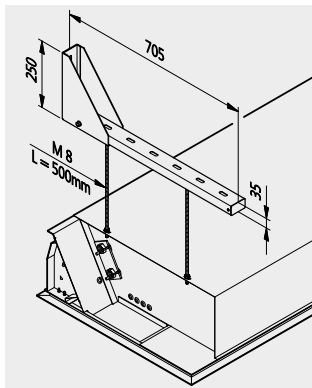
- ▶ in Richtung Tür variabel einstellbar
- ▶ Konsolen verkehrsweiß RAL 9016 pulverbeschichtet
- ▶ exakte Höhenverstellung durch Gewindestangen möglich

Einschubtechnik bei Wand- und Deckenkonsolen

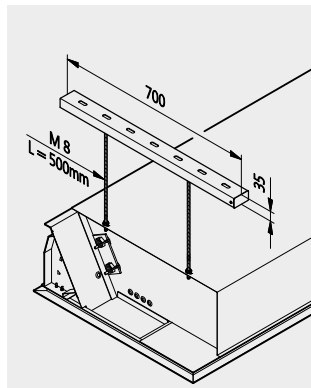


- ❶ Befestigungswinkel bei Wandkonsole
- ❷ U-Schiene
- ❸ Einschubschiene
- ❹ Abdeckung
- ❺ Gewindestange

Typenübersicht



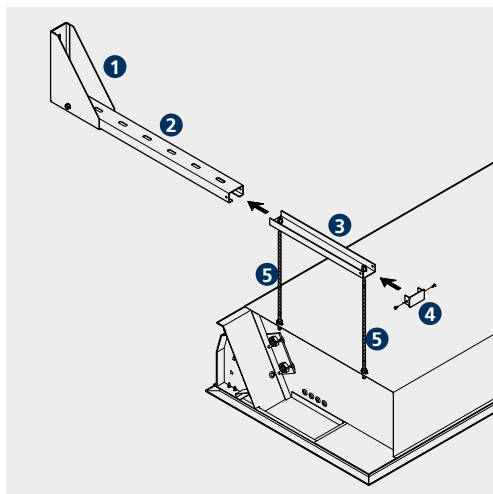
Wandkonsole Bsp. Tandem 300



Deckenkonsole Bsp. Tandem 300

- ▶ in Richtung Tür variabel einstellbar
- ▶ Konsolen verkehrsweiß RAL 9016 pulverbeschichtet
- ▶ exakte Höhenverstellung durch Gewindestangen möglich

Einschubtechnik bei Wand- und Deckenkonsolen



- 1 Befestigungswinkel bei Wandkonsole
- 2 U-Schiene
- 3 Einschubschiene
- 4 Abdeckung
- 5 Gewindestange

Übersicht

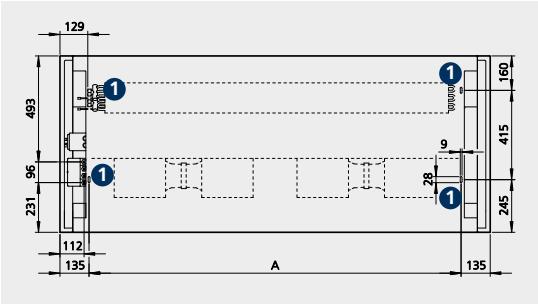
Luftschleier	Baugröße	Wandkonsole	Deckenkonsole
Tandem 300	BG 12–25	Typ 100990	Typ 100995
	BG 30	Typ 100992	Typ 100997
Tandem 300 Deckeneinbaugerät	BG 12–25	Typ 100990	Typ 100995
	BG 30	Typ 100992	Typ 100997
Tandem 365	BG 12–20	Typ 200890	Typ 200895
	BG 27	Typ 200892	Typ 200897

Tandem 300:

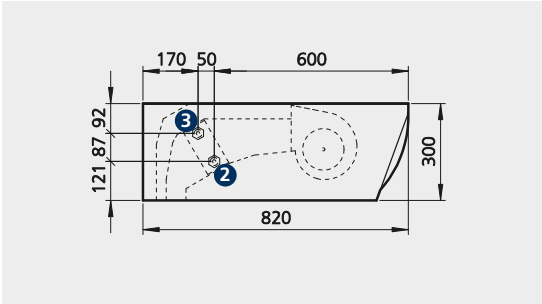
Montagepunkte und Anschlussbereich

Tandem Türluftschleier werden entweder mit Hilfe von Wand- und Deckenkonsolen oder über eine bauseitige Halterung aufgehängt. Dazu sind 4 Langlöcher (zusätzlich 2 Einziehmuttern M8 bei BG 30) im Gerät eingebracht.

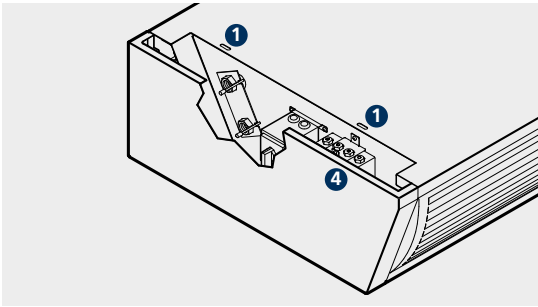
Der PWW- sowie elektrische Anschluss befindet sich an der Geräteseite hinter dem Seitenblech, an der (vom Luftansaug gesehen) linken Seite. Abmessungen und Abstände können den nachfolgenden Zeichnungen und der Tabelle entnommen werden.



Ansicht von oben



Seitenansicht



Isometrische Ansicht, Anschlussbereich

- 1 Montagepunkt
- 2 Vorlauf 3/4"
- 3 Rücklauf 3/4"
- 4 Elektroanschluss

Für den elektrischen Anschluss, Platinen-Einstellungen, dauerhafte Außerbetriebnahme, Ventileinstellung oder zwecks Wartung kann das

Seitenblech werkzeuglos entnommen werden. Eine Zugänglichkeit des Anschlussbereichs ist somit gegeben.

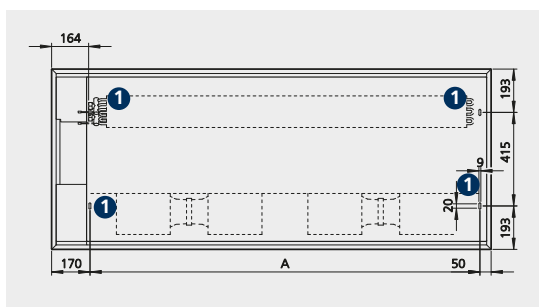
Abstände Montagepunkte (Abmessungen in mm)

Bau- größe	A
	[mm]
12	980
20	1730
25	2230
30	2 x 1365

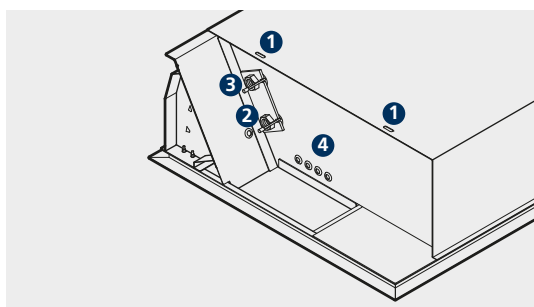
Tandem 300 Deckeneinbaugerät: Montagepunkte

Tandem Türluftschleier als Deckeneinbaugerät werden entweder mit Hilfe von Wand- und Deckenkonsolen oder über eine bauseitige Halterung aufgehängt. Dazu sind 4 Langlöcher (zusätzlich 2 Einziehmutter M8 bei BG 30) im Gerät eingebracht.

Abmessungen und Abstände können den nachfolgenden Zeichnungen und der Tabelle entnommen werden.



Ansicht von oben



Isometrische Ansicht, Anschlussbereich

- ① Montagepunkt
- ② Vorlauf 3/4"
- ③ Rücklauf 3/4"
- ④ Kabeldurchführungen

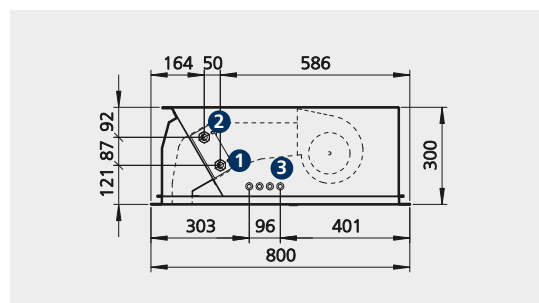
Abstände Montagepunkte (Abmessungen in mm)

Bau- größe	A
	[mm]
12	980
20	1730
25	2230
30	2 x 1365

Tandem 300 Deckeneinbaugerät: Anschlussbereich

Der PWW-Anschluss befindet sich seitlich am Gerät, an der (vom Luftansaug gesehen) linken Seite. Ventileinstellungen sowie Entlüftung des Wärmetauschers sind durch die Revisionsklappe möglich.

Der elektrische Anschluss befindet sich an der Geräteunterseite, an der (vom Luftansaug gesehen) linken Seite.

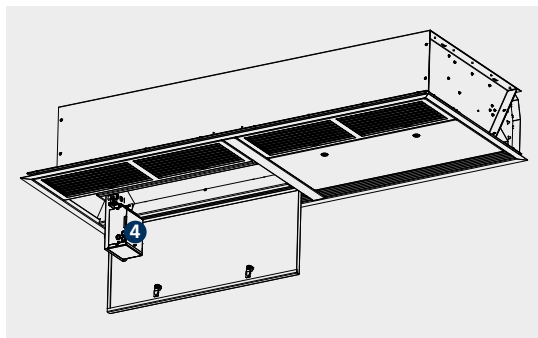


Seitenansicht

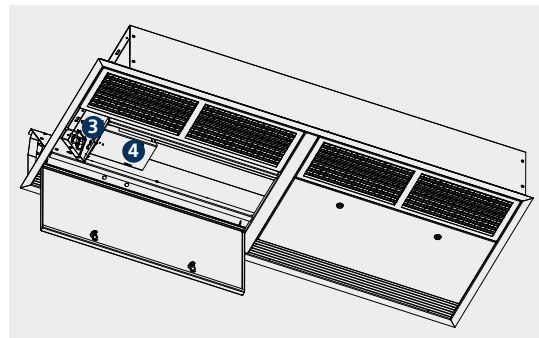
Für den elektrischen Anschluss, Platinen-Einstellungen, dauerhafte Außerbetriebnahme oder zwecks Wartung kann die Elektro-Anschlussbox nach unten geklappt und am seitlichen Hauptträger befestigt werden (bei Regelung -C1 und Regelung -T).

Die Montage der Ventile sollte vor Fertigstellung der Decke (Gips-Karton-Decke, Akustik-Raster-Decke o.ä.) erfolgen.

Eine Einstellung der Ventile sowie die Entlüftung des Wärmetauschers ist im Anschluss durch die Revisionsklappe gegeben.



Allgemeine Ansicht, Elektroanschluss (Bsp. BG 20, Regelung -C1)



Allgemeine Ansicht, PWW-Anschluss (Bsp. BG 20, Regelung -C1)

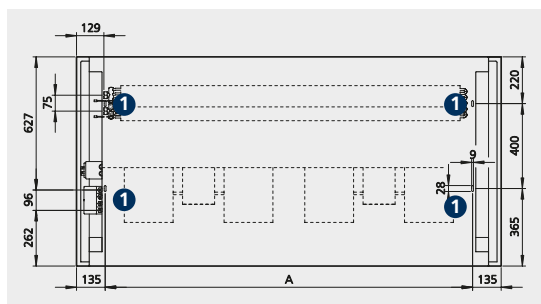
- ❶ Vorlauf 3/4"
- ❷ Rücklauf 3/4"
- ❸ Kabeldurchführungen
- ❹ Elektro-Anschlussbox (Bsp. Regelung -C1)

Tandem 365:

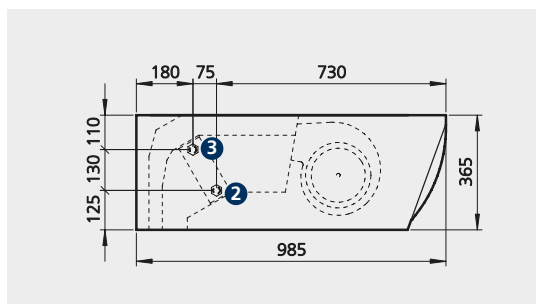
Montagepunkte und Anschlussbereich

Tandem Türluftschleier werden entweder mit Hilfe von Wand- und Deckenkonsolen oder über eine bauseitige Halterung aufgehängt. Dazu sind 4 Langlöcher (zusätzlich 2 Einziehmutter M8 bei BG 27) im Gerät eingebracht.

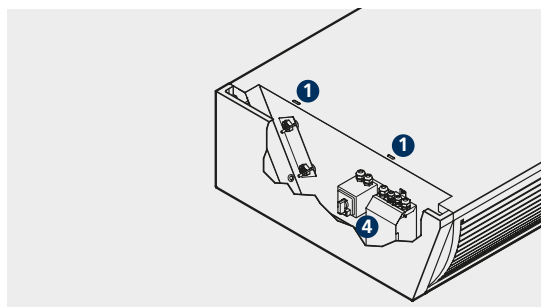
Der PWW- sowie elektrische Anschluss befindet sich an der Geräteseite hinter dem Seitenblech, an der (vom Luftansaug gesehen) linken Seite. Abmessungen und Abstände können den nachfolgenden Zeichnungen und der Tabelle entnommen werden.



Ansicht von oben



Seitenansicht



Isometrische Ansicht, Anschlussbereich

- 1 Montagepunkt
- 2 Vorlauf 3/4"
- 3 Rücklauf 3/4"
- 4 Elektroanschluss

Für den elektrischen Anschluss, Platinen-Einstellungen, dauerhafte Außerbetriebnahme, Ventileinstellung oder zwecks Wartung kann das

Seitenblech werkzeuglos entnommen werden. Eine Zugänglichkeit des Anschlussbereichs ist somit gegeben.

Abstände Montagepunkte (Abmessungen in mm)

Bau- größe	A
	[mm]
12	980
20	1730
27	2 x 1240

04 ► Regelungstechnik

Regelventile

Ausblasttemperaturbegrenzungsventil



Die Ausblastemperatur ist ein einflussreicher Faktor für die Wirkung eines Türluftschleiers. Zu hohe Ausblastemperaturen verringern die Eindringtiefe des Luftstrahls und können unangenehm wirken. Auch aus Energiespargründen sollte die Ausblastemperatur in der Heizperiode nicht über 40 °C liegen, empfohlen werden laut VDI 2082 zwischen 32 °C und 36 °C. Das Ausblastemperaturbegrenzungsventil bietet die Möglichkeit einer Ausblastemperaturbegrenzung. Die Einstellung der Begrenzung erfolgt am Ventil selbst.

Thermoelektrisches Absperrventil



Bei warmen Außentemperaturen im Sommer ist ein warmer Luftschleier nicht notwendig. Ebenso sollte im abgeschalteten Zustand keine Zirkulation des warmen Mediums durch den Wärmetauscher möglich sein. Deshalb ist der Einsatz eines thermoelektrischen Absperrventils 230 V AC stromlos geschlossen energetisch sinnvoll.

Regelungsbeschreibung Tandem EC, Ausführung elektromechanisch

Produkteigenschaften

Bei Tandem Türluftschiefer EC elektromechanische Ausführung ist der EC-Ventilator auf Klemmen gelegt. Eine Anschlussmöglichkeit eines thermoelektrischen Absperrventils 230 V DC steht zur Verfügung.

Tandem Türluftschiefer EC elektromechanisch sind in zwei verschiedenen Ausführungen erhältlich:

Ausführung 1: Elektromechanisch ohne Störmeldekontakt (Typenendziffer *00)

Ausführung 2: Elektromechanisch mit Störmeldekontakt (Typenendziffer *T)

Ventilatoren

Die im Türluftschiefer Tandem EC eingesetzten EC-Ventilatoren sind über ein 0-10 V DC-Signal in der Drehzahl stufenlos steuerbar. Die „intelligente“ Motorelektronik erfasst eine eventuell auftretende Motorstörung und schaltet den Ventilator selbsttätig ab.

Nur bei Variante 2, elektromechanisch mit Störmeldekontakt: Ein auf Klemmen ausgeführter potentialfreier Meldekontakt bietet die Möglichkeit, die Motorstörung z. B. über angeschlossene Bediengeräte abzufragen und anzuzeigen.

Bedieneinheiten

Zur Bedienung und Steuerung stehen zwei verschiedene Bedieneinheiten zur Verfügung.

Drehzahlsteller Typ 30510



Der Drehzahlsteller bietet die simpelste Weise einer stufenlosen Drehzahlsteuerung:

- ▶ Großer Drehknopf zur Aktivierung und Einstellung der Drehzahl.
- ▶ Begrenzung der minimalen und maximalen Drehzahl über innen liegende einstellbare Trimmer.
- ▶ Aufputzmontage (Schutzart IP54) oder Unterputzmontage (Schutzart IP44).

Hinweis: Keine Ansteuerung des thermoelektrischen Absperrventils möglich.

Kombi-Regler Typ 30158



Der Kombi-Regler bietet alle wesentlichen Funktionen eines Türluftschleiers:

- ▶ Großer Drehknopf zur Aktivierung und Einstellung der Grunddrehzahl.
- ▶ Betriebsartenwahlschalter zur Betriebsart-Umschaltung Stand by, Heizen (Winter), Lüften (Sommer).
- ▶ Steuereingang Türkontakt zur automatischen Drehzahlserhöhung.
- ▶ Steuereingang zur Erfassung einer eventuell anliegenden Motorstörung.
- ▶ Raumtemperaturregelung als Stützbetrieb bei Abwesenheit (Betriebsartenwahlschalter Stellung Heizen und Drehknopf auf „0“).
- ▶ Wahlweise Nutzung des internen oder eines externen Raumtemperatursensors (Zubehör).
- ▶ Dreifarbige LED-Anzeige für Betriebsarten und Meldungen.
- ▶ Aufputzmontage auf Unterputzdose oder mittels Aufputzrahmen (Zubehör).
- ▶ Aufputzmontage ohne Unterputzdose.

Betrieb über bauseitige Systeme

Alternativ zu den Kampmann Bedieneinheiten ist eine Ansteuerung über analoge und digitale Signale möglich. Folgende analoge und digitale Ein- und /oder Ausgänge sind erforderlich:

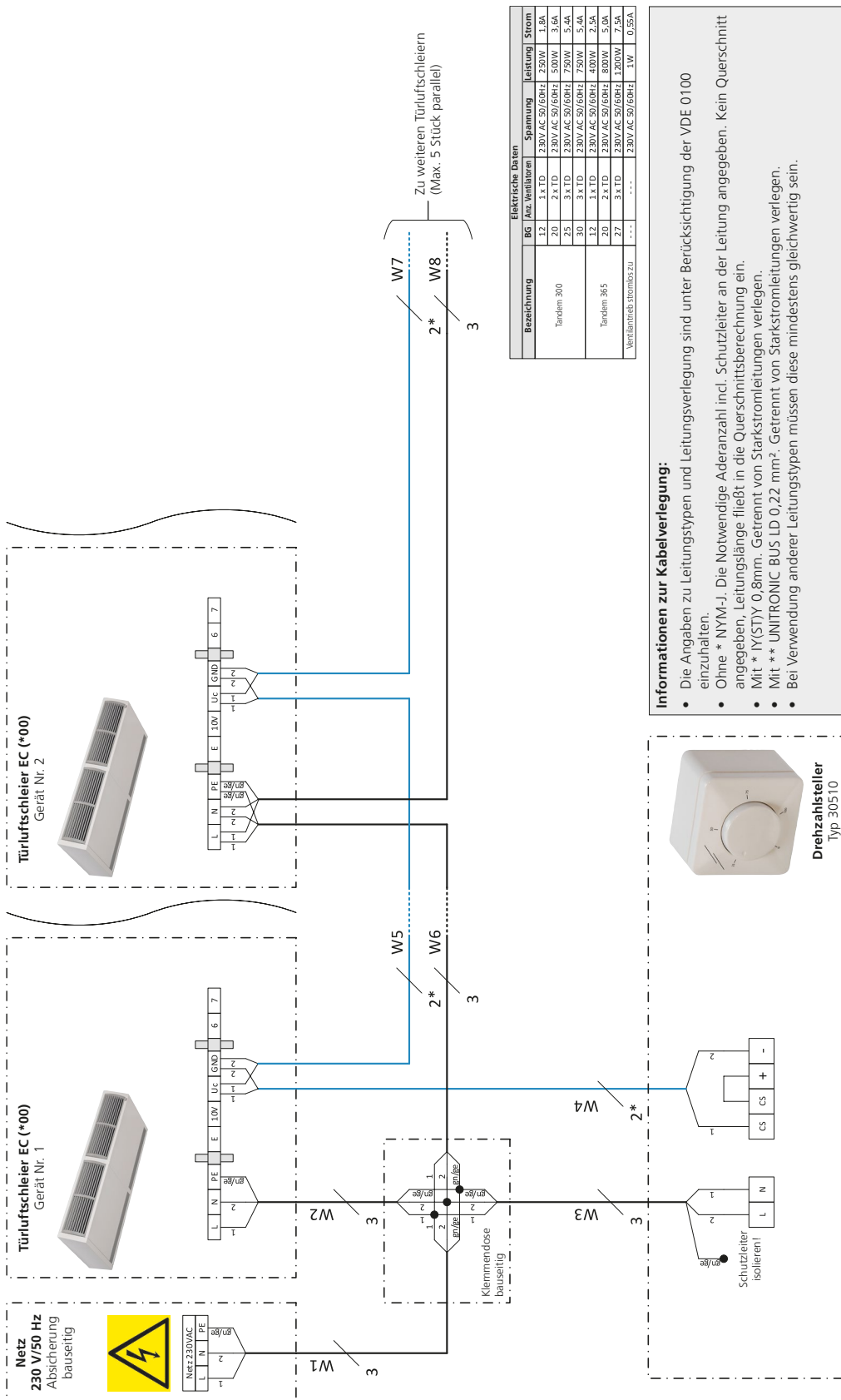
- ▶ Drehzahlsteuerung über ein 0-10 V DC-Signal. Bei 1,5 V DC läuft der Ventilator sicher an.
- ▶ Schaltausgang 230 V AC zur Ansteuerung thermoelektrisches Absperrventil.
- ▶ Steuereingang zur Erfassung einer eventuell anliegenden Motorstörung (nur bei Türluftschleier elektromechanische Ausführung mit Störmeldekontakt *T).

Hinweis zum Betrieb über Türkontakt

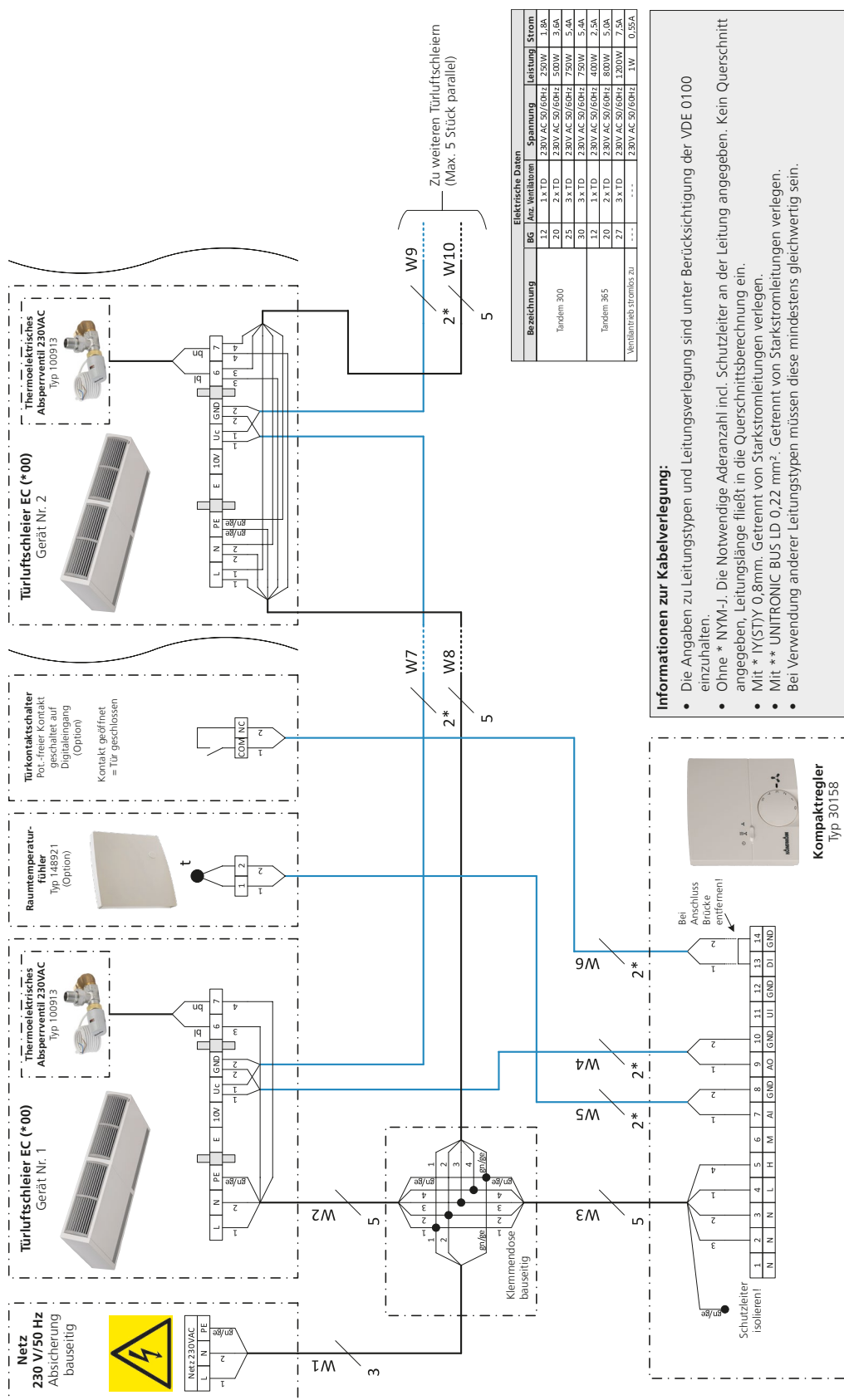
Bei Aktivierung des Ventilators über einen Türkontakt aus dem Stillstand heraus vergeht eine gewisse Zeit, bis sich ein Luftschleier zur Abschirmung aufbauen kann. Deshalb sollte der Ventilator bei einem Betrieb über Türkontakt und geschlossener Tür in einer Grunddrehzahl laufen und bei Öffnen der Tür in der Drehzahl erhöht werden. Nach Schließen der Tür sollte ein entsprechender Nachlauf mit erhöhter Drehzahl eingeplant werden.

Elektroinstallation

Tandem EC elektromechanisch ohne Störmeldekontakt (*00),
Ansteuerung über Drehzahlsteller Typ 30510

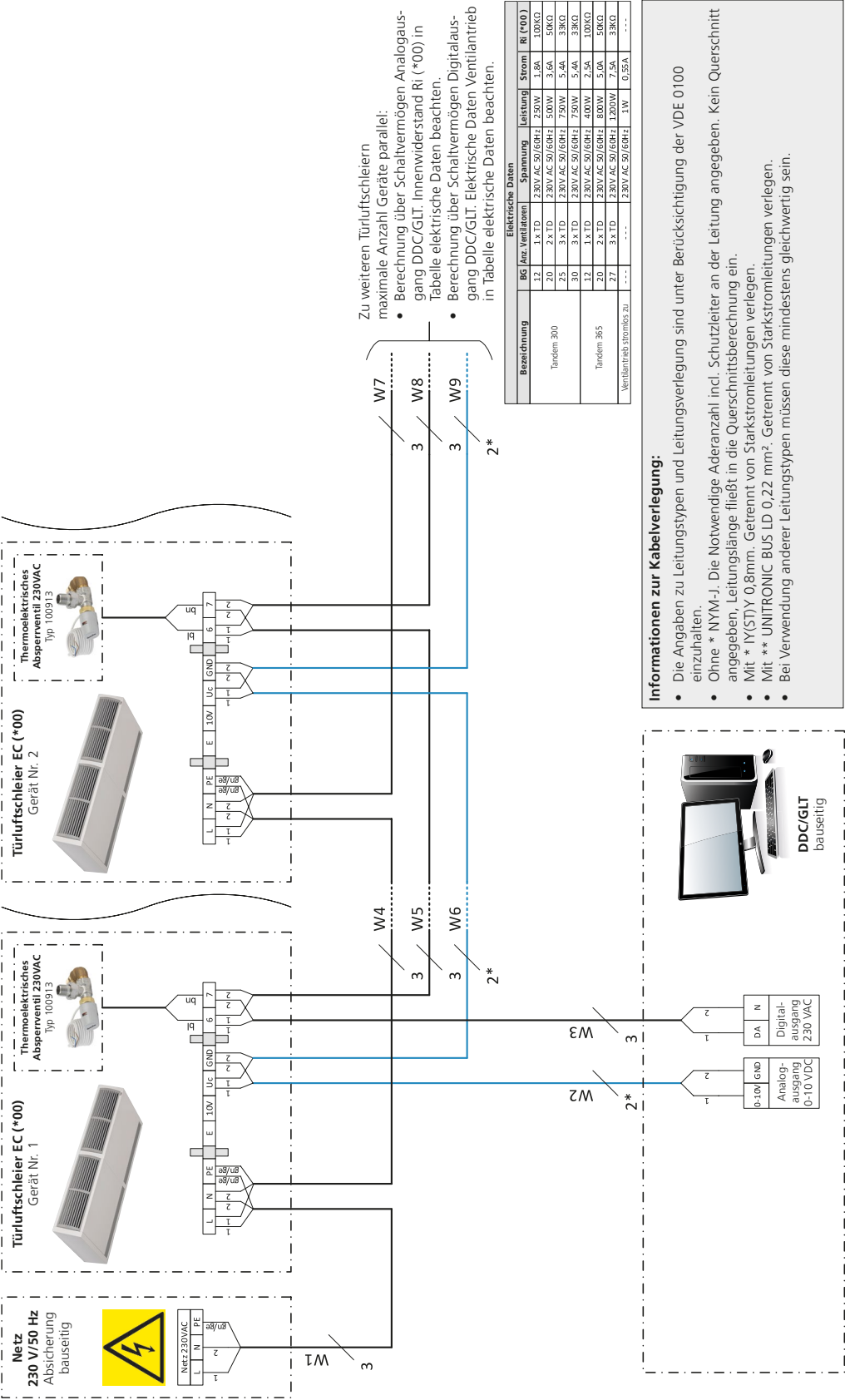


Elektroinstallation

Türluftschleier Tandem EC elektromechanisch ohne Störmeldekontakt (*00),
Ansteuerung über Kombiregler Typ 30158

Elektroinstallation

Türluftschleier Tandem EC elektromechanisch ohne Störmeldekontakt (*00),
Ansteuerung über DDC/GLT

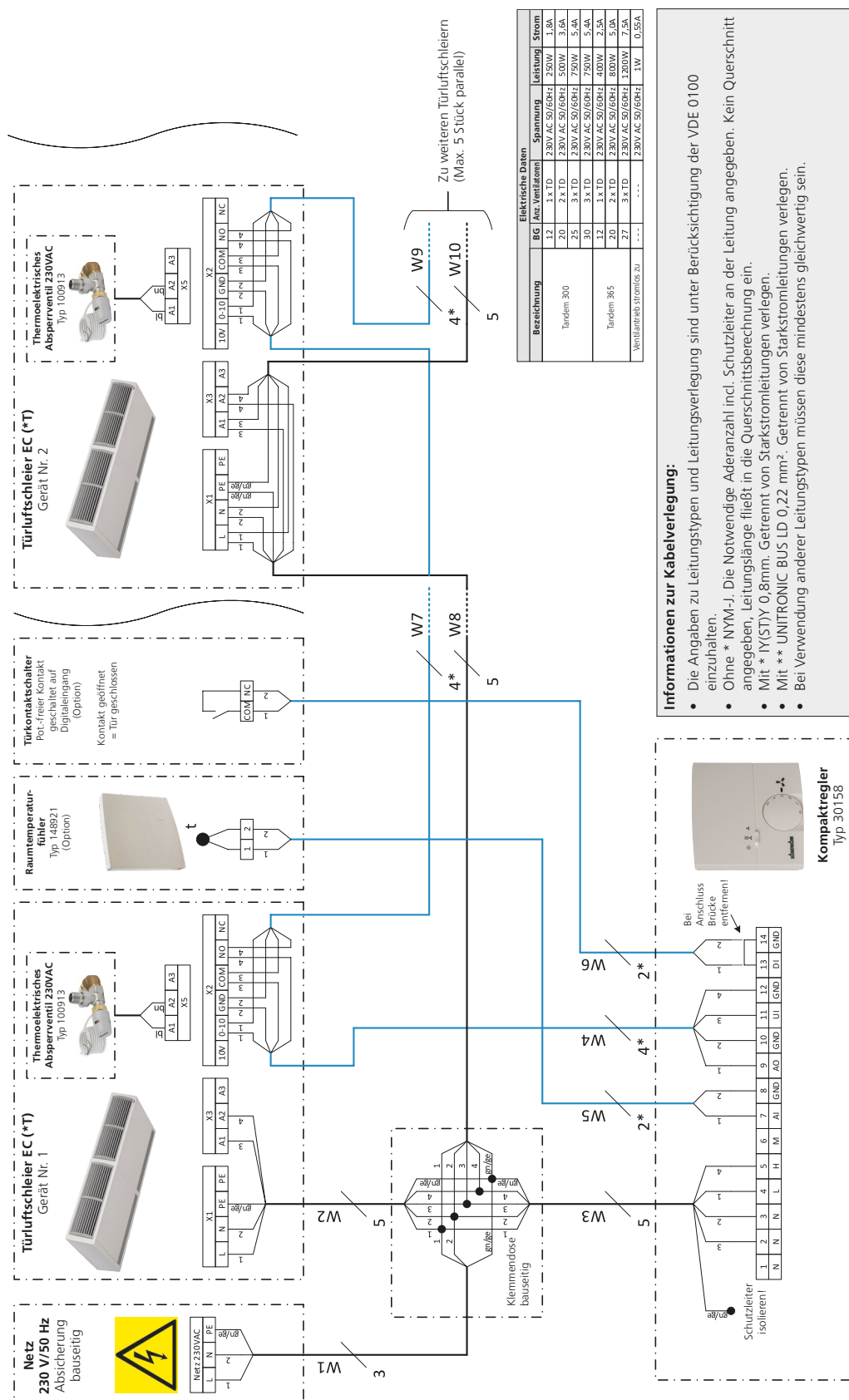


Informationen zur Kabelverlegung:

- Die Angaben zu Leitungstypen und Leitungsverlegung sind unter Berücksichtigung der VDE 0100 einzuhalten.
- Ohne * NYM-J. Die Notwendige Aderanzahl incl. Schutzleiter an der Leitung angegeben. Kein Querschnitt angegeben, Leitungslänge fließt in die Querschnittsberechnung ein.
- Mit * IY(ST)Y 0,8mm. Getrennt von Starkstromleitungen verlegen.
- Mit ** UNITRONIC BUS LD 0,22 mm². Getrennt von Starkstromleitungen verlegen.
- Bei Verwendung anderer Leitungstypen müssen diese mindestens gleichwertig sein.

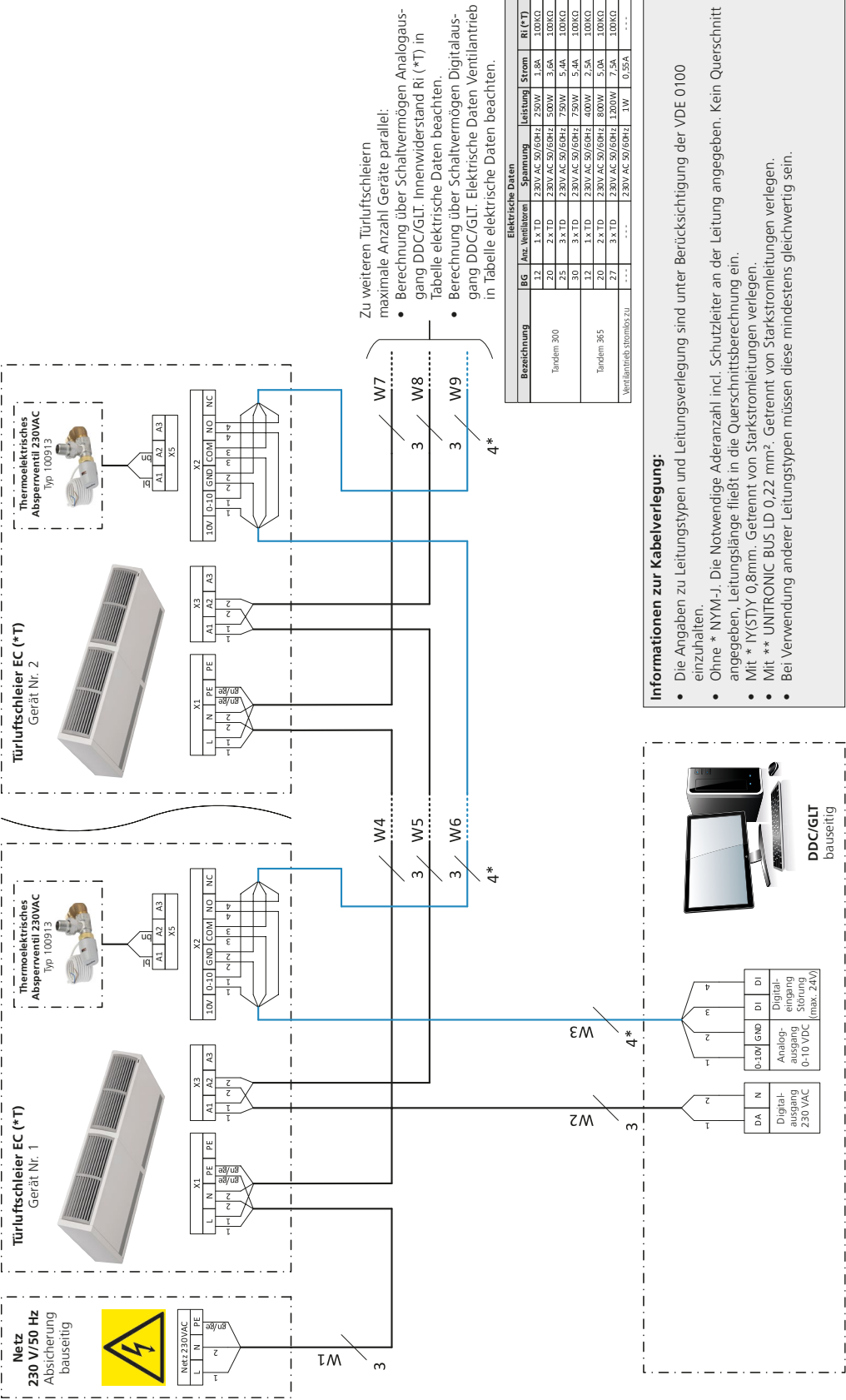
Elektroinstallation

Türluftschleier Tandem EC elektromechanisch mit Störmeldekontakt (*T), Ansteuerung über Kombiregler Typ 30158



Elektroinstallation

Türluftschleier Tandem EC elektromechanisch mit Störmeldekontakt (*T),
Ansteuerung über DDC/GLT



Regelungsbeschreibung Tandem EC, Ausführung KaControl Die All-inclusive-Lösung!

Produkteigenschaften

Türluftschleier Tandem EC mit KaControl (*C1) werden komplett verdrahtet und mit allen elektrischen Einbauteilen anschlussfertig ab Werk geliefert (außer optionales Zubehör).

Die integrierte leistungsfähige, parametrierbare Mikroprozessorsteuerung KaControl deckt alle für den Türluftschleier erforderlichen Funktionen ab. Das „Gesicht“ von KaControl ist hierbei die Bedieneinheit KaController.

Eine Gruppenbildung von bis zu sechs Türluftschleiern über eine Bedieneinheit KaController kann ohne zusätzlichen Aufwand einer Adressierung realisiert werden.

Optionale steckbare Schnittstellenkarten bieten die Möglichkeit einer Aufschaltung auf übergeordnete Leitsysteme.

Ventilatoren

Die in Tandem EC Türluftschleiern eingesetzten EC Ventilatoren werden in der Drehzahl über ein 0-10 V DC-Signal von KaControl gesteuert. Die „intelligente“ Motorelektronik erfasst eine eventuell auftretende Motorstörung, schaltet den Ventilator selbsttätig ab und meldet diese an KaControl weiter.

Bedieneinheit

Zur Bedienung und Steuerung steht die Bedieneinheit KaController zur Verfügung. Sie stellt dabei das Gesicht von KaControl dar.

KaController Typ 3210002



Mit einem großflächigen Display, Ein-Knopf-Bedienung und seitlichen Funktionstasten für Schnellzugriff bietet der KaController höchsten Bedienkomfort. Mit dem Grundprinzip „So wenig wie möglich, so viel wie nötig“, beherrscht auch der nicht eingewiesene Benutzer intuitiv die Bedienmöglichkeiten. Die grundlegenden Funktionen werden über den KaController bedienerfreundlich eingestellt.

Produkteigenschaften KaController

- ▶ Raumbedieneinheiten für Wandmontage in hochwertigem Design.
- ▶ Kunststoff-Gehäuse Farbe ähnlich RAL 9010
- ▶ Großflächiges LCD-Multifunktionsdisplay mit energiesparender, automatisch schaltender LED-Hintergrundbeleuchtung.
- ▶ integrierter Temperaturfühler.
- ▶ Druck-/Dreh-Navigator mit Endlos-Dreh-/Rastfunktion.
- ▶ Seitliche Funktionstasten für Schnellzugriff.
- ▶ Individuell veränderbare Grundanzeige.
- ▶ Anzeige von Störmeldungen.
- ▶ Integriertes Wochenzeit-Schaltprogramm.
- ▶ Passwortgeschützte Parametrier-Ebene.

Regelfunktionen KaControl

Die parametrierbare Mikroprozessorsteuerung KaControl bietet vielfältige Funktionen. Als Werkseinstellung sind folgende für das Produkt Türluftschleier notwendigen Funktionen voreingestellt:

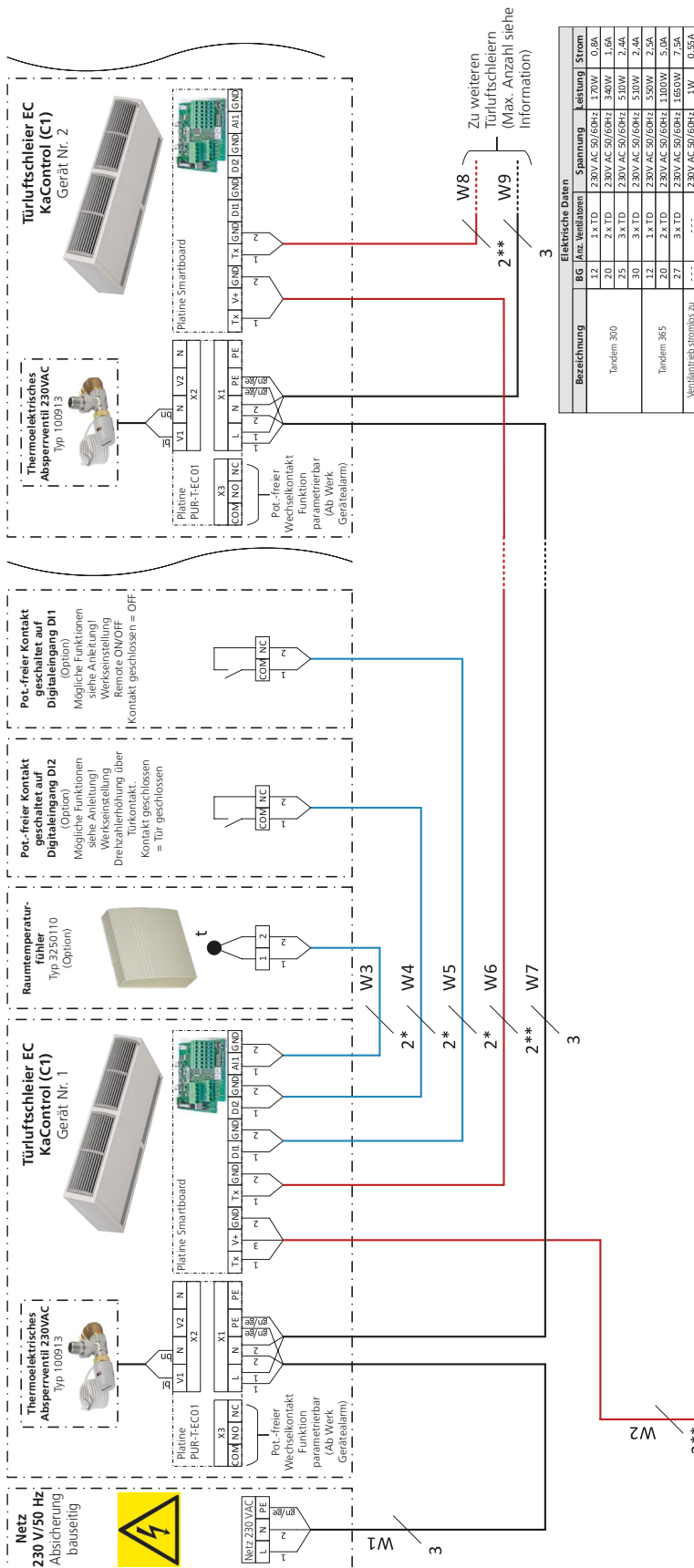
- ▶ Remote ON/OFF zur Freigabe über externen Schließkontakt auf Digitaleingang DI1.
- ▶ Grundstufe über Bedieneinheit KaController einstellbar.
- ▶ Türkontakt zur Drehzahlerhöhung inkl. Nachlauf-funktion auf DI2.
- ▶ ECO-Betrieb (Raumtemperaturregelung) bei geschlossener Tür über Taste oder optionales Zeitschaltprogramm KaController aktivierbar.
- ▶ Wahlweise Nutzung des internen oder eines externen Raumtemperatursensors (Zubehör).
- ▶ Umschaltung Heizen (Winter) / Lüften (Sommer) zur Schließung thermoelektrisches Absperrventil im Sommer über Mode-Taste KaController.
- ▶ Raumfrostschutzfunktion bei Raumtemperatur $< 8^{\circ}\text{C}$.
- ▶ Ein eventuell auftretender Gerätealarm wie z. B. eine Motorstörung wird von KaControl erfasst und an der Bedieneinheit KaController ausgewiesen.
- ▶ Potentialfreier, auf Klemmen ausgeführter Wechselkontakt zur Meldung interner Informationen an externe Systeme (Funktion parametrierbar siehe Anleitung, Werkseinstellung Gerätealarm).

Darüber hinausgehende gewünschte Funktionen sind ggf. parametrierbar und müssen entsprechend abgestimmt werden.

Hinweis zum Betrieb über Türkontakt

Bei Aktivierung des Ventilators über einen Türkontakt aus dem Stillstand heraus vergeht eine gewisse Zeit, bis sich ein Luftschleier zur Abschirmung aufbauen kann. Deshalb sollte der Ventilator bei einem Betrieb über Türkontakt und geschlossener Tür in einer Grunddrehzahl laufen und bei Öffnen der Tür in der Drehzahl erhöht werden. Nach Schließung der Tür sollte ein entsprechender Nachlauf mit erhöhter Drehzahl eingeplant werden.

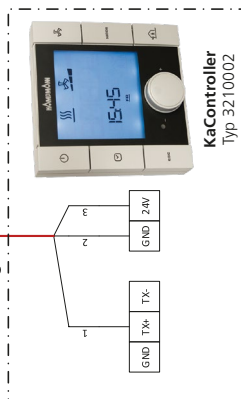
Elektroinstallation
Türluftschleier Tandem EC
Ansteuerung über KaControl (C1)



Bezeichnung	BG	Am. Ventilen	Spannung	Leistung	Strom
Tandem 300	12	1 x TD	230 V AC 50/60 Hz	120 W	0,8 A
	20	2 x TD	280 V AC 50/60 Hz	340 W	1,6 A
	25	3 x TD	280 V AC 50/60 Hz	510 W	2,4 A
	30	3 x TD	280 V AC 50/60 Hz	510 W	2,4 A
	32	2 x TD	280 V AC 50/60 Hz	510 W	2,4 A
Tandem 365	20	3 x TD	280 V AC 50/60 Hz	510 W	2,4 A
	25	3 x TD	280 V AC 50/60 Hz	510 W	2,4 A
	27	3 x TD	280 V AC 50/60 Hz	160 W	0,8 A

Informationen zur Kabelverlegung:

- Die Angaben zu Leitungstypen und Leitungsverlegung sind unter Berücksichtigung der VDE 0100 einzuhalten.
- Ohne * NYM-J. Die Notwendige Aderanzahl incl. Schutzleiter an der Leitung angeben. Kein Querschnitt fließt in die Querschnittsberechnung ein.
- Mit * IY(STY) 0,8mm. Getrennt von Starkstromleitungen verlegen.
- Mit * * UNITRONIC BUS LD 0 22 mm². Getrennt von Starkstromleitungen verlegen.
- Bei Verwendung anderer Leitungstypen müssen diese mindestens gleichwertig sein.
- Leitungslänge BUS-Leitung Raumbediengerät KaController zum Gerät 1: maximal 30 m
- Maximale Anzahll Geräte parallel: 6 Stück. Über je Gerät notwendige CANBUS-Karten Typ 3260701 (siehe Zubehör) maximal 30 erweitert werden.
- Leitungslänge BUS-Leitung vom Gerät 1 bis zum letzten Gerät maximal 30m. Über je Gerät notwendige CANBUS-Karten Typ 3260701 (siehe Zubehör) maximal 300 m.



KaControl – Integration in intelligente Gebäudenetzwerke (IoT)

KaControl bieten vielfältige Möglichkeiten der Einbindung in die etablierten Kommunikationsnetzwerke. Über verschiedene Varianten können beliebige Gebäudeautomationsstrategien abgebildet werden.

Einzelanschaltung von Geräten

Über optionale Kommunikationsschnittstellen können Geräte mit Regelungsausstattung KaControl direkt in bauseitige Netzwerke integriert werden. Die Steuerung und Überwachung erfolgt über fest definierte Datenpunkte. Die Bedienung kann über die Bedieneinheit KaController oder über dem Netzwerk zugehörige Bedieneinheiten erfolgen.

Aufschaltung von Gruppen

Bis zu sechs Geräte mit Regelungsausstattung KaControl können in einer Gruppe betrieben werden. Über optionale Kommunikationsschnittstellen können Gerätegruppen direkt in bauseitige Netzwerke integriert werden. Die Steuerung und Überwachung erfolgt über fest definierte Datenpunkte. Die Bedienung einer Gruppe kann über die Bedieneinheit KaController oder über dem Netzwerk zugehörige Bedieneinheiten erfolgen.

Kommunikationsschnittstellen

Folgende Kommunikationsschnittstellen können separat geliefert oder ab Werk montiert werden.

- ▶ Modbus RTU
- ▶ KNX
- ▶ BACnet IP

Hinweis:

Weitere Informationen zur Integration in intelligente Gebäudenetzwerke und den zugehörigen Kommunikationsschnittstellen auf Anfrage!

KaControl Anlagenregler

Über die optionale Modbus-Schnittstelle können Geräte mit Regelungsausstattung KaControl einzeln oder in Gruppen mit werksseitig programmierten übergeordneten Kampmann Anlagenreglern zu Systemen vernetzt werden.

KaControl Tableau SEL



- ▶ Bis zu 24 Sekundärluftgeräte oder Türluftschleier aufgeteilt in bis zu 24 Gruppen (Zonen). Gleiche Geräte innerhalb einer Gruppe erforderlich.
- ▶ Optional: Bedieneinheit KaController je Gruppe möglich.
- ▶ Zentrale Umschaltung Heizen (Winter) / Kühlen (Sommer) der Sekundärluftgeräte bzw. Heizen (Winter) / Lüften (Sommer) der Türluftschleier.
- ▶ Zentrale Zeitschaltprogramme.
- ▶ Optional: BACnet IP-Gateway zur Aufschaltung auf übergeordnete Leitsysteme der Geräte/Zonen.

KaControl Tableau AUL



- ▶ Eine Kampmann Lüftungsanlage.
- ▶ Bis zu 10 Gruppen (Zonen) mit bis zu 6 Kampmann Sekundärluftgeräten oder Türluftschleiern. Gleiche Geräte innerhalb einer Gruppe erforderlich.
- ▶ Optional: Bedieneinheit KaController je Gruppe.
- ▶ Zentrale Umschaltung Heizen (Winter) / Kühlen (Sommer) der Sekundärluftgeräte bzw. Heizen (Winter) / Lüften (Sommer) der Türluftschleier.
- ▶ 5 Zeitschaltprogramme den Gruppen zuweisbar.
- ▶ Optional: BACnet IP-Gateway zur Aufschaltung auf übergeordnete Leitsysteme der Geräte/Zonen.

KaControl Visualisierung



- ▶ Bis zu 100/300 Geräte.
- ▶ Optional: Bedieneinheit KaController je Gruppe.
- ▶ Zentrale Umschaltung Heizen (Winter) / Kühlen (Sommer) der Sekundärluftgeräte bzw. Heizen (Winter) / Lüften (Sommer) der Türluftschleier.
- ▶ Zentrale Zeitschaltprogramme.
- ▶ Visualisierung Kampmann Sekundärluftgeräte, Türluftschleier und Lüftungsanlagen

Hinweis:

Weitere Informationen zu den KaControl Anlagenreglern auf Anfrage!

05 ▶ Bestellinformationen

Tandem 300 Türluftschleier

Baugröße	Max. Ausblashöhe ¹⁾	Geräte-Ausführung	Länge ²⁾	Wärmeleistung ³⁾	Luftvolumen- strom ⁴⁾	Schalldruck- pegel ⁵⁾	Schalleistungs- pegel		
	[m]		[mm]	[kW]	[m³/h]	[dB(A)]	[dB(A)]	Regelungsvariante	Art.-Nr.
12	2,7 - 3,2	Tandem 300	1250	4,6 - 9,6	700 - 2030	32 - 61	48 - 77	elektromechanisch	251003112430
								elektromechanisch mit Störmeldeüberwachung	251003112430T
								KaControl	251003112430C1
		Tandem 300 Deckenein- baugerät	1200	4,6 - 9,6	700 - 2030	32 - 61	48 - 77	elektromechanisch	251003312430
								elektromechanisch mit Störmeldeüberwachung	251003312430T
								KaControl	251003312430C1
20	2,7 - 3,2	Tandem 300	2000	8,3 - 18,5	1200 - 3830	35 - 63	51 - 79	elektromechanisch	251003120430
								elektromechanisch mit Störmeldeüberwachung	251003120430T
								KaControl	251003120430C1
		Tandem 300 Deckenein- baugerät	1950	8,3 - 18,5	1200 - 3830	35 - 63	51 - 79	elektromechanisch	251003320430
								elektromechanisch mit Störmeldeüberwachung	251003320430T
								KaControl	251003320430C1
25	2,7 - 3,2	Tandem 300	2500	10,8 - 26,5	1480 - 5410	37 - 63	53 - 79	elektromechanisch	251003125430
								elektromechanisch mit Störmeldeüberwachung	251003125430T
								KaControl	251003125430C1
		Tandem 300 Deckenein- baugerät	2450	10,8 - 26,5	1480 - 5410	37 - 63	53 - 79	elektromechanisch	251003325430
								elektromechanisch mit Störmeldeüberwachung	251003325430T
								KaControl	251003325430C1
30	2,7 - 3,2	Tandem 300	3000	13,5 - 30,1	1850 - 5810	37 - 65	53 - 81	elektromechanisch	251003130430
								elektromechanisch mit Störmeldeüberwachung	251003130430T
								KaControl	251003130430C1
		Tandem 300 Deckenein- baugerät	2950	13,5 - 30,1	1850 - 5810	37 - 65	53 - 81	elektromechanisch	251003330430
								elektromechanisch mit Störmeldeüberwachung	251003330430T
								KaControl	251003330430C1
									weiter »

¹⁾ bei günstigen bis mittleren Druckverhältnissen/Anforderungen/Gegebenheiten, siehe S. 21

²⁾ inkl. Verkleidungselementen

³⁾ bei PWW 75/65, t_{L1} = 20°C

⁴⁾ gesamt, stufenlos regelbar

⁵⁾ Der Schalldruckpegel wurde mit einer angenommenen Raumdämpfung von 16 dB(A) berechnet. Dies entspricht einem Abstand von 3 m, einem Raumdrehzahl von 2000 m³ und einer Nachhallzeit von 1,0 s (gemäß VDI 2081)

Tandem 365 Türluftschleier

Baugröße	Max. Ausblashöhe ¹⁾	Geräte-Ausführung	Länge ²⁾	Wärmeleistung ³⁾	Luftvolumenstrom ⁴⁾	Schalldruckpegel ⁵⁾	Schalleistungspegel	Regelungsvariante	Art.-Nr.
	[m]		[mm]	[kW]	[m³/h]	[dB(A)]	[dB(A)]		
12	3,2 - 4,0	Tandem 365	1250	7,1 - 14,3	1090 - 3090	33 - 64	49 - 80	elektromechanisch	252003212330
								elektromechanisch mit Störmeldeüberwachung	252003212330T
								KaControl	252003212330C1
20	3,2 - 4,0	Tandem 365	2000	12,8 - 27,8	1860 - 5830	37 - 66	53 - 82	elektromechanisch	252003220330
								elektromechanisch mit Störmeldeüberwachung	252003220330T
								KaControl	252003220330C1
27	3,2 - 4,0	Tandem 365	2750	18,1 - 41,9	2550 - 8480	38 - 67	54 - 83	elektromechanisch	252003227330
								elektromechanisch mit Störmeldeüberwachung	252003227330T
								KaControl	252003227330C1

¹⁾ bei günstigen bis mittleren Druckverhältnissen/Anforderungen/Gegebenheiten, siehe S. 21


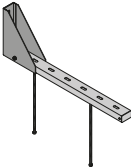


²⁾ inkl. Verkleidungselementen

³⁾ bei PWW 75/65, $t_{L1} = 20^\circ\text{C}$

⁴⁾ gesamt, stufenlos regelbar

⁵⁾ Der Schalldruckpegel wurde mit einer angenommenen Raumdämpfung von 16 dB(A) berechnet. Dies entspricht einem Abstand von 3 m, einem Raumvolumen von 2000 m³ und einer Nachhallzeit von 1,0 s (gemäß VDI 2081)

Zubehör

Abbildung	Artikel	Eigenschaften	passend für		Art.-Nr.
Filter					
	Filter mit Rahmen	1 Stück (ab BG 20 werden 2 Teile geliefert), Filterklasse: ISO Coarse	Tandem 300, Tandem 300 Deckenein- baugerät	Baugröße 12	251003112925
				Baugröße 20	251003120925
				Baugröße 25	251003125925
				Baugröße 30	251003130925
			Tandem 365	Baugröße 12	252003212825
				Baugröße 20	252003220825
Baugröße 27	252003227825				
Konsolen					
	Wandkonsolen	1 Satz = 2 Stück	Tandem 300, Tandem 300 Deckenein- baugerät	Baugröße 12 – 25	251000100990
		1 Satz = 3 Stück		Baugröße 30	251000100992
		1 Satz = 2 Stück	Tandem 365	Baugröße 12 – 20	252000200890
		1 Satz = 3 Stück		Baugröße 27	252000200892
	Deckenkonsolen	1 Satz = 2 Stück	Tandem 300, Tandem 300 Deckenein- baugerät	Baugröße 12 – 25	251000100995
		1 Satz = 3 Stück		Baugröße 30	251000100997
		1 Satz = 2 Stück	Tandem 365	Baugröße 12 – 20	252000200895
		1 Satz = 3 Stück		Baugröße 27	252000200897
Zubehör Stahlblech/Verlängerung					
	Verbindungsset zur Geräteverlängerung	zur Verbindung von mehreren Tandem 300 bzw. Tandem 365, pulverbeschichtet, verkehrsweiß, RAL 9016	Tandem 300	alle Baugrößen	251003100910
			Tandem 365		252003200810
					weiter »

weiter »

Regelungszubehör für Tandem Türluftschleier

Abbildung	Artikel	Eigenschaften	passend für	Art.-Nr.
Ventile				
	Thermoelektrisches Absperrventil	230 V, ¾" Hinweis: Nicht über Drehzahlsteller Typ 30510 steuerbar	Alle Tandem Türluftschleier	196000100913
	Ausblasteperaturbegrenzungsventil	¾", Temperatureinstellbereich 20 – 50 °C		196000103968
Regelungszubehör elektromechanische Regelung (*00) und elektromechanische Regelung mit Störmeldeüberwachung (*T)				
	Drehzahlsteller	zur stufenlosen Drehzahlstellung, Auf- und Unterputz, keine Ansteuerung des thermoelektrischen Absperrventils möglich	Alle Tandem Türluftschleier mit Regelungsvariante *00 und *T	196000030510
	Kombiregler	Kombiregler zur Drehzahlregelung und Raumtemperaturregelung, Aufputz auf Unterputzdose oder auf Aufputzrahmen 196000030159	Alle Tandem Türluftschleier mit Regelungsvariante *00 und *T	196000030158
	Aufputzrahmen	zur Aufputzmontage des Kombiregler 196000030158 falls keine Unterputzdose möglich.	Alle Tandem Türluftschleier mit Regelungsvariante *00 und *T	196000030159
	Raumtemperaturfühler	zur Wandmontage, IP30 Aufputz, Farbe reinweiß ähnlich RAL 9010, alternativ zum Temperaturfühler im Klimaregler Typ 30158	Alle Tandem Türluftschleier mit Regelungsvariante *00 und *T	196000148921

Regelungszubehör für Tandem Türluftschleier

Abbildung	Artikel	Eigenschaften	passend für	Art.-Nr.
Regelungszubehör KaControl				
	KaController Raumbediengerät mit Ein-Knopf-Bedienung und seitlichen Funktionstasten	Raumbediengerät zur Wandmontage, in hochwertigem Design, Gehäuse aus Kunststoff, Farbe ähnlich RAL 9010, großflächiges LCD-Multifunktionsdisplay, integrierter Raumtemperaturfühler, Kommunikations-Schnittstelle zum Kampmann T-LAN-Bus-System, automatisch schaltende LED-Hintergrundbeleuchtung, Druck-/Dreh-Navigator mit Endlos-Dreh-/Rastfunktion, seitliche Funktionstasten für Schnellzugriff auf Lüftereinstellung, Betriebsarten, Ecobetrieb, Uhrzeit und integriertes Tag-, Nacht- und Wochen-Schaltprogramm, individuell veränderbare Grundanzeige, passwortgeschützte Parametrie-Ebene	Alle Tandem Türluftschleier mit Regelungsvariante KaControl (*C1)	196003210002
	Aufputzrahmen für KaController	zur Aufputzmontage KaController Typ 3210002		197901081889
	KaControl Raumtemperaturfühler	zur Wandmontage, IP30 Aufputz, Farbe weiß RAL 9010, alternativ zum Temperaturfühler im KaController		196003250110
	KaControl Außenfühler als Industrie-Raumfühler	zur Wandmontage, IP65 Aufputz, Farbe weiß RAL 9010, alternativ zum Temperaturfühler im KaController		196003250112
	Serielle CANbus-Karte	zur Erweiterung der Geräteanzahl von 6 Geräte auf bis zu 30 Geräte in einem Regelkreis und/oder Erweiterung der Leitungslänge der BUS-Leitung zwischen dem ersten und dem letzten Gerät von 30 m auf 300 m		196003260301



[Kampmann.de/tandem](https://kampmann.de/tandem)

Kampmann GmbH & Co. KG
Friedrich-Ebert-Str. 128–130
49811 Lingen (Ems)

T +49 591 7108-0
F +49 591 7108-300
E info@kampmann.de

