

# MANDÍK<sup>®</sup>

## WEITWURFDÜSEN

### DDM II



Diese technischen Bedingungen erklären die Baureihe aller produzierten Größen und Ausführungen der Weitwurfdüsen (nachstehend Düsen genannt) DDM II. Sie sind für die Produktion, Projektierung, Bestellung, Lieferung, Montage und Betrieb bestimmt.

## I. INHALT

<b>II. ALLGEMEIN</b>	<b>3</b>
1. Beschreibung.....	3
2. Ausführung.....	3
3. Abmessungen und Gewichte.....	4
4. Einbauvariante.....	6
<b>III. TECHNISCHE ANGABEN</b>	<b>7</b>
5. Grundparameter.....	7
6. Elektrische Elemente, Anschlusschema.....	8
7. Berechnungs- und Bestimmungsgrößen.....	9
<b>IV. BESTELLANGABEN</b>	<b>13</b>
8. Bestellschlüssel.....	13
<b>V. MATERIAL</b>	<b>14</b>
9. Material.....	14
<b>VI. AUSSCHREIBUNGSTEXTE</b>	<b>14</b>
10. Ausschreibungstexte.....	14

## II. ALLGEMEIN

### 1. Beschreibung

Weitwurfdüsen sind Luftverteilerelemente und dienen zur Verteilung von Zuluft in große Entfernungen. Die Strömungsrichtung der Zuluft wird sowohl durch die Temperaturdifferenz zwischen der Zuluft und der Luft im Raum als auch durch äußere Einflüsse, z.B. die örtliche Strömung, beeinflusst. Zur Sicherung einer optimalen Verteilung der Luft im Betrieb Heizen, Lüften und Kühlen ist es notwendig, die Richtung des Austritts der Zuluft den jeweiligen Bedingungen entsprechend anzupassen.

Die einstellbaren Düsen können manuell oder automatisch mittels Stellantrieb eingestellt werden. Für einfache Anwendungen werden auch feststehende Düsen hergestellt, d.h. diese können in ihrer Strömungsrichtung nicht verändert werden.

Die einstellbare Ausführung DDM II/N besteht aus einer kugelförmigen Ausblasdüse, positioniert in einem Gehäuse, und aus einem Deckelring mit Montagebohrungen. Die einstellbare Ausführung DDM II/S ist durch den auf dem Aufsatz installierten Stellantrieb ergänzt. Die Ausströmungsrichtung der Zuluft ist bei den Düsen DDM II/N manuell, in der Tab. 1 angeführten Bereich, in alle Richtungen einstellbar, bei den Düsen DDM II/S durch einen Stellantrieb nur in einer Achse.

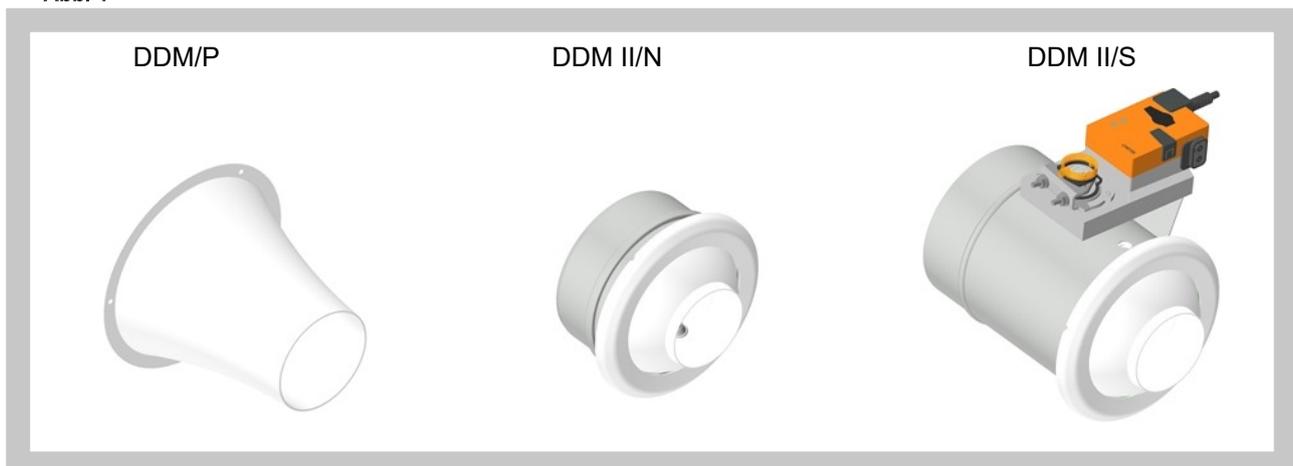
Die Düsen sind für eine Installation in Innenräume bestimmt und zur Verwendung sauberer, stofflich unbelasteter Luft geeignet. Lufttemperatur muss im Bereich von -20 bis +70 °C liegen. Wenn die Düse mit einem elektrischen Element eingesetzt wird, dann schränkt sich der Temperaturbereich auf den Temperaturbereich des verwendeten elektrischen Elements ein.

### 2. Ausführung

Bezüglich der Einstellmöglichkeit der Luftrichtung werden Düsen in folgenden Ausführungen geliefert:

- Feststehende DDM/P
- Manuell einstellbare DDM II/N
- Einstellbar mit Stellantrieb, Lageregelung 230V, DDM II/S.45
- Einstellbar mit Stellantrieb, Lageregelung 24V, DDM II/S.55
- Einstellbar mit Stellantrieb, kontinuierliche Regelung 24V SR, DDM II/S.57

Abb. 1



Tab. 1 Einstellwinkel

Düsengröße	100	125	160	200	250	315	400
*Einstellwinkel max.	±17°	±18°	±23°	±24°	±24°	±25°	±25°

\* Die Richtung des Austritts der Zuluft kann bei folgender Ausführung geändert werden: DDM II/N – in alle Richtungen  
DDM II/S – nur in einer Achse

Tab. 2 Typen der verwendeten Stellantriebe

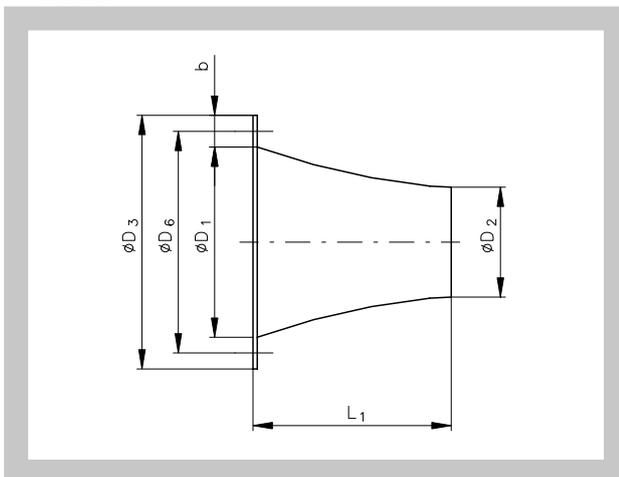
Düsengröße	Stellantrieb Typ	Drehmoment (Nm)	Versorgungsspannung (V)*	Lastaufnahme im Betrieb (W)	Gewicht (kg)
100, 125, 160	LM 230A	5	AC 230	1,5	0,5
	LM 24A	5	AC/DC 24	1	0,5
	LM 24A-SR	5	AC/DC 24	1	0,5
200, 250, 315, 400	NM 230A	10	AC 230	2,5	0,8
	NM 24A	10	AC/DC 24	1,5	0,75
	NM 24A-SR	10	AC/DC 24	2	0,8

\* Für Frequenz 50Hz

### 3. Abmessungen und Gewichte

#### Abmessungen

Abb. 2



Tab. 3 Maße der feststehenden Düse DDM/P [mm]

Düsengröße	$\varnothing D_1$	$\varnothing D_2$	$\varnothing D_3$	$\varnothing D_6$	$L_1$	$b$
90	90	50	120	105	100	15
130	130	70	160	145	140	15
180	185	105	215	200	185	15
250	255	140	285	267	230	15
315	315	175	355	340	255	20
400	375	230	415	395	292	20

Tab. 4 Maße der einstellbaren Düse DDM II/N ( bzw. DDM II/S ) [mm]

Düsengröße	$\varnothing D_1$	$\varnothing D_2$	$\varnothing D_4$	$\varnothing D_5$	E	C	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_s$	$L_u$
100	98	50	104	136	65	16	94	45	50	114	207	30
125	123	64	130	157	75	16	112	50	50	127	200	30
160	158	81,5	166	191	75	17	124	45	50	144	207	30
200	198	108	206	233	75	22	133	40	50	164	207	30
250	248	136	256	281	100	22	171	55	50	189	207	35
315	313	174	321	346	120	24	212	67	50	222	215	40
400	398	229	406	431	125	28	239	60	50	264	220	40

Abb. 3 Düse mit Stellantrieb DDM II/S

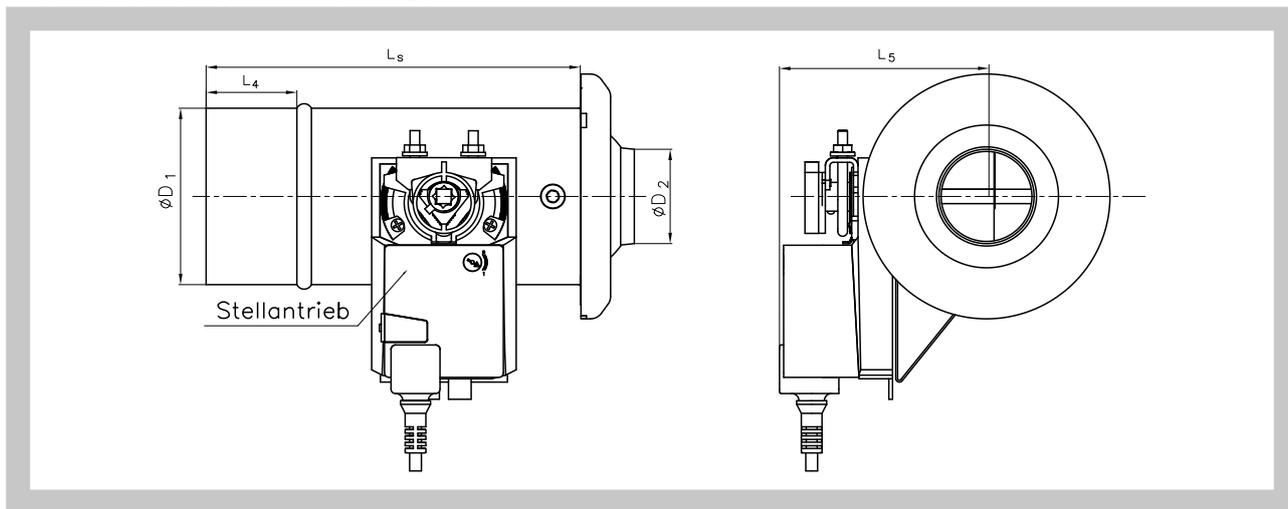
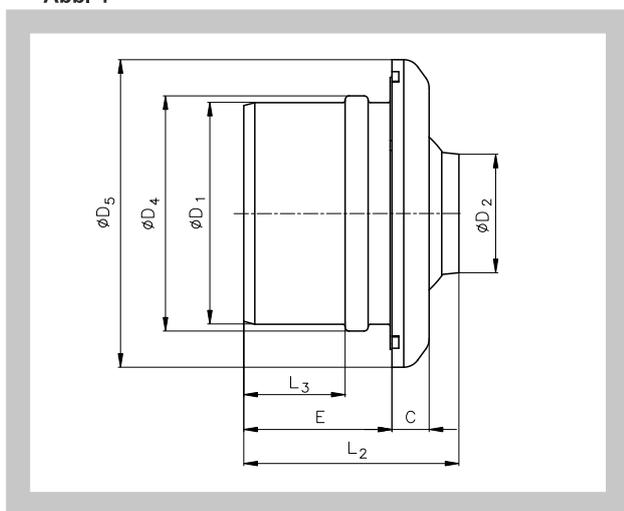


Abb. 4



Gewichte

Tab 5 Gewichte der feststehenden Düsen

Größe DDM/P	Gewicht [kg]
90	0,05
130	0,1
180	0,35
250	0,45
315	0,7
400	1,1

Tab 6 Gewichte der einstellbaren Düsen

Größe	Gewicht [kg]	
	DDM II/N	DDM II/S
100	0,4	1,4
125	0,6	1,7
160	0,8	1,9
200	1,1	2,6
250	1,6	3,1
315	2,4	4,1
400	3,7	5,4

4. Einbauvariante

Die feststehenden und manuell einstellbaren Düsen (DDM/P bzw. DDM II/N) werden an Luftkanalwände oder axial an eine Rundrohrleitung montiert. Sowohl die feststehenden als auch manuell einstellbaren Düsen haben vorgegebene Bohrungen für die Montage. Düsen mit Verstellung mittels eines Stellantriebs (DDM II/S) werden mit Anschlusselementen geliefert, auf denen die Stellantriebe installiert sind. Die Stellantriebe werden auf die Düse montiert. Die Anschläge des Stellantriebs sind mit Farbtropfen versiegelt.

Beispiele der Düsenbefestigung

Abb. 5 Feststehende Düse DDM/P, montiert an der Wand eines eckigen Luftkanals

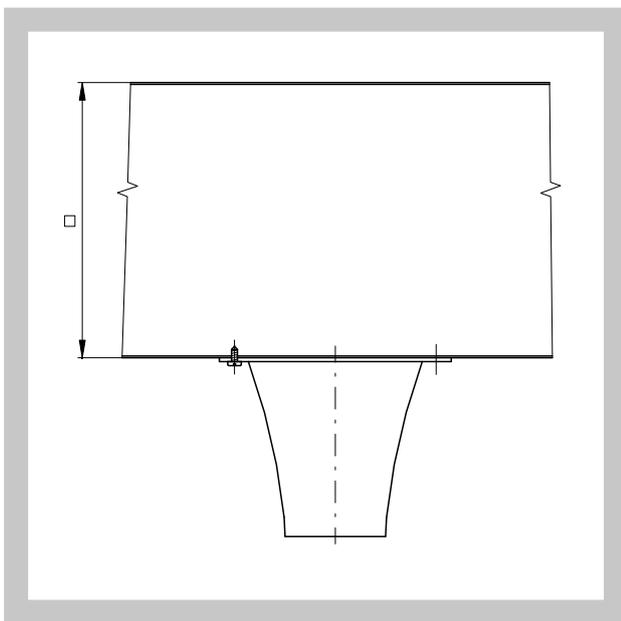


Abb. 6 Feststehende Düse DDM/P, axial montiert auf ein Spiral oder Flexrohr mit einem speziellen Anschlusselement (gehört nicht zum Lieferumfang)

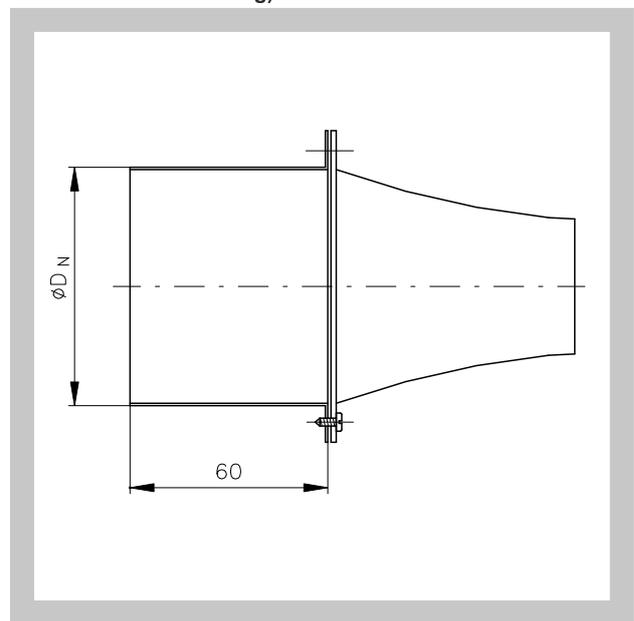


Abb. 7 Einstellbare Düse mit manueller Verstellung DDM II/N, montiert an der Wand eines eckigen Luftkanals

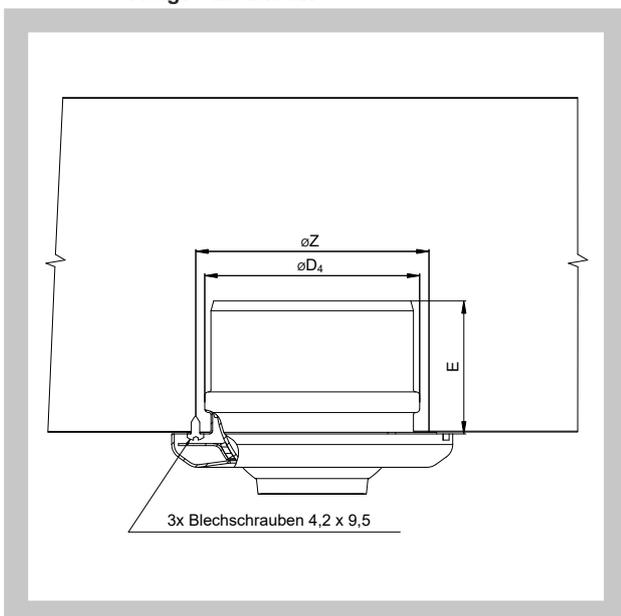


Abb. 8 Einstellbare Düse mit manueller Verstellung DDM II/N, axial montiert an ein Spiral- / Flexrohr

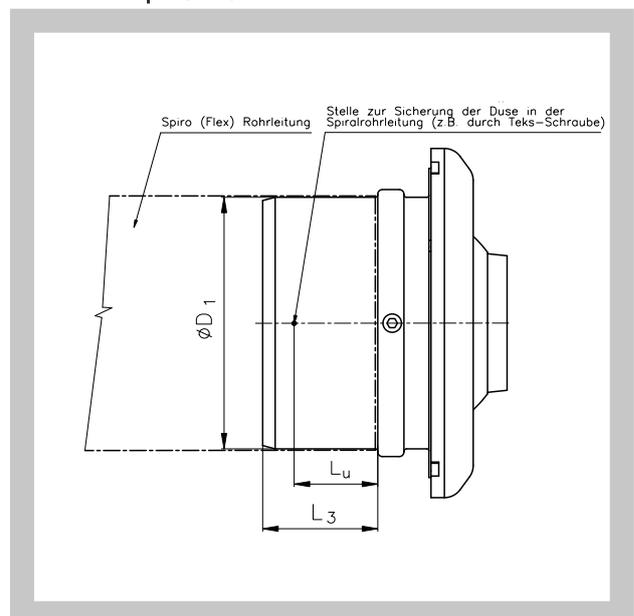
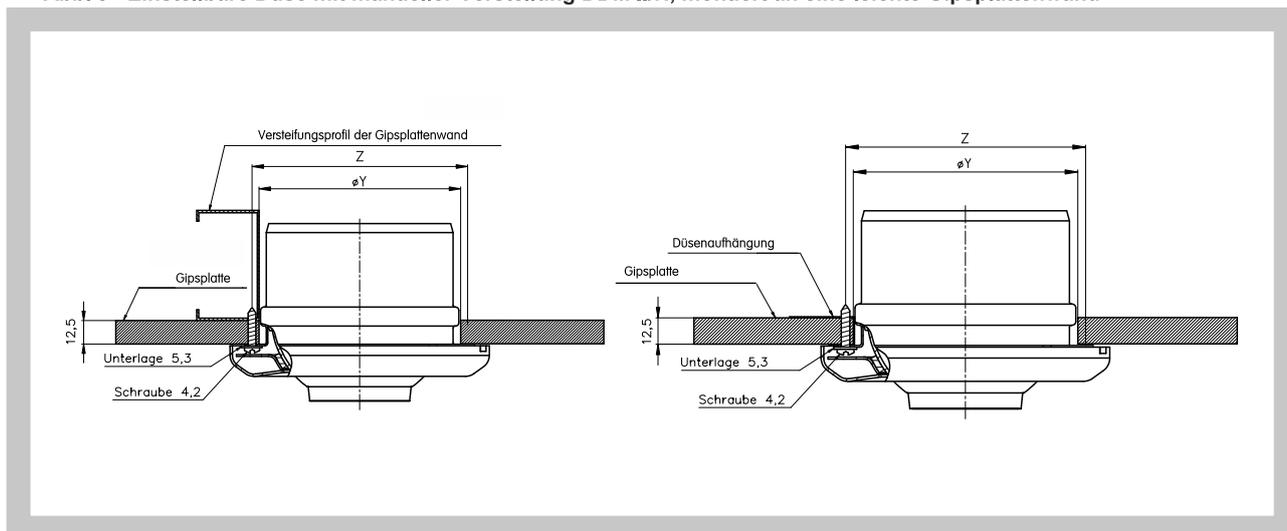


Abb. 9 Einstellbare Düse mit manueller Verstellung DDM II/N, montiert an eine leichte Gipsplattenwand



Tab. 7 Maße für eine Montage in eine Gipsplatte [mm]

Düsengröße	Y	Z	Anzahl der Schrauben
100	106	118	3
125	132	144	
160	168	178	
200	208	218	
250	258	268	
315	323	333	
400	408	418	

### III. TECHNISCHE ANGABEN

#### 5. Grundparameter

Luftvolumenstrom und effektive Fläche

Tab. 8

Größe	100	125	160	200	250	315	400
$V_{\min}$ [m <sup>3</sup> /h]	40	60	90	160	240	450	750
$V_{\max}$ [m <sup>3</sup> /h]	100	160	280	450	700	1200	2400
$S_{\text{ef}}$ [m <sup>2</sup> ]	0,0019	0,0032	0,0052	0,0092	0,0145	0,0238	0,0412

6. Elektrische Elemente, Anschlusschema

Abb. 10 Anschlusschema der Stellantriebe Belimo NM 230A und LM 230A

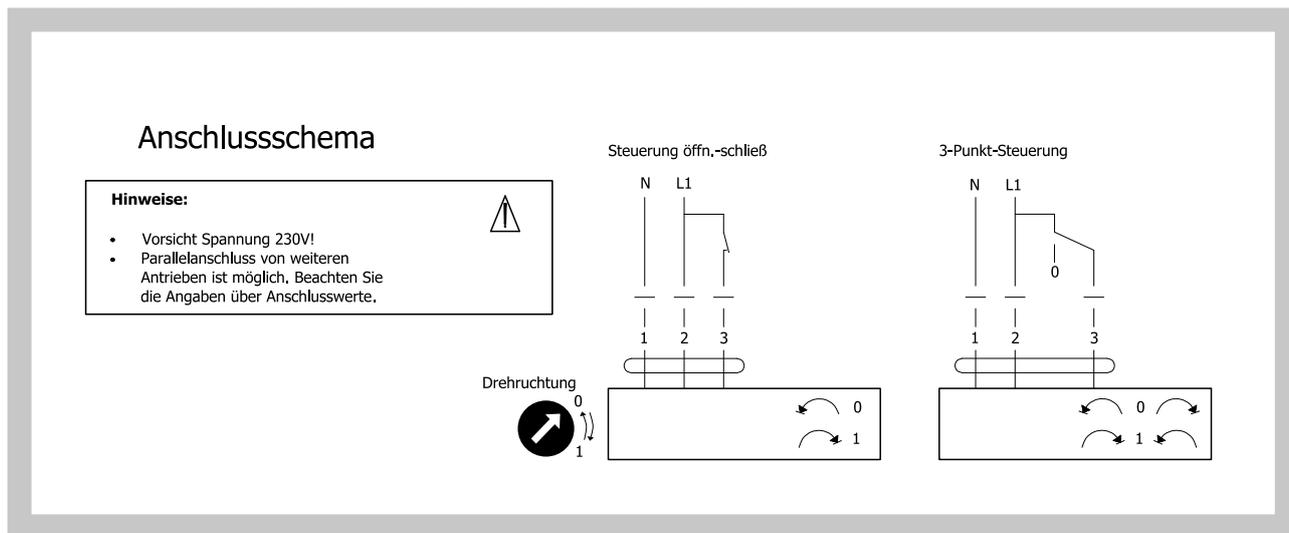


Abb. 11 Anschlusschema der Stellantriebe Belimo NM 24A und LM 24A

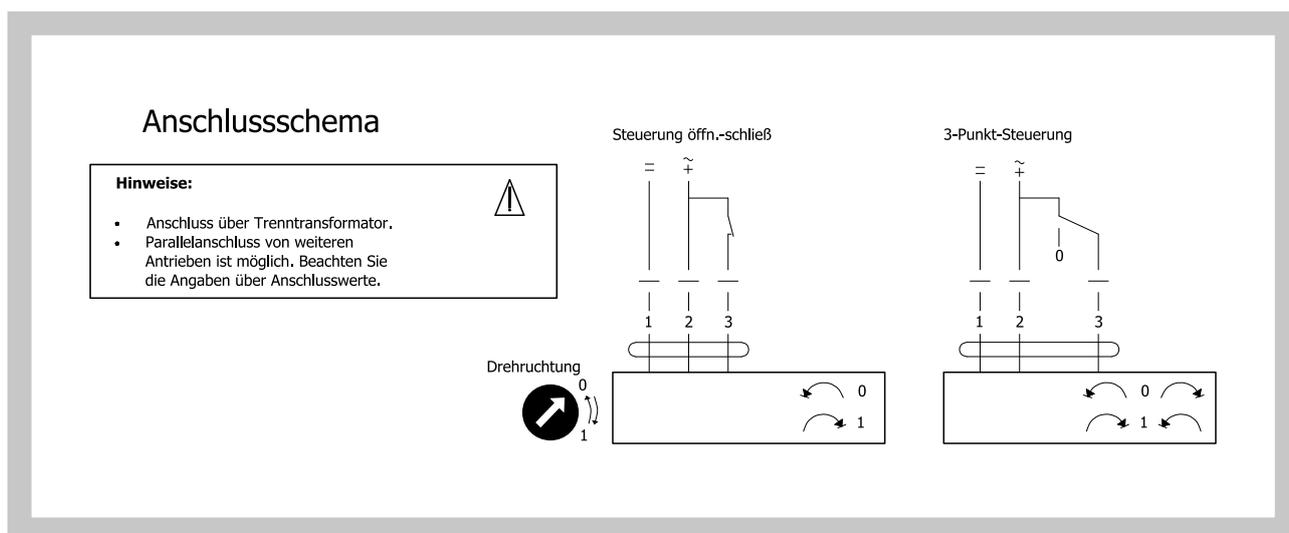
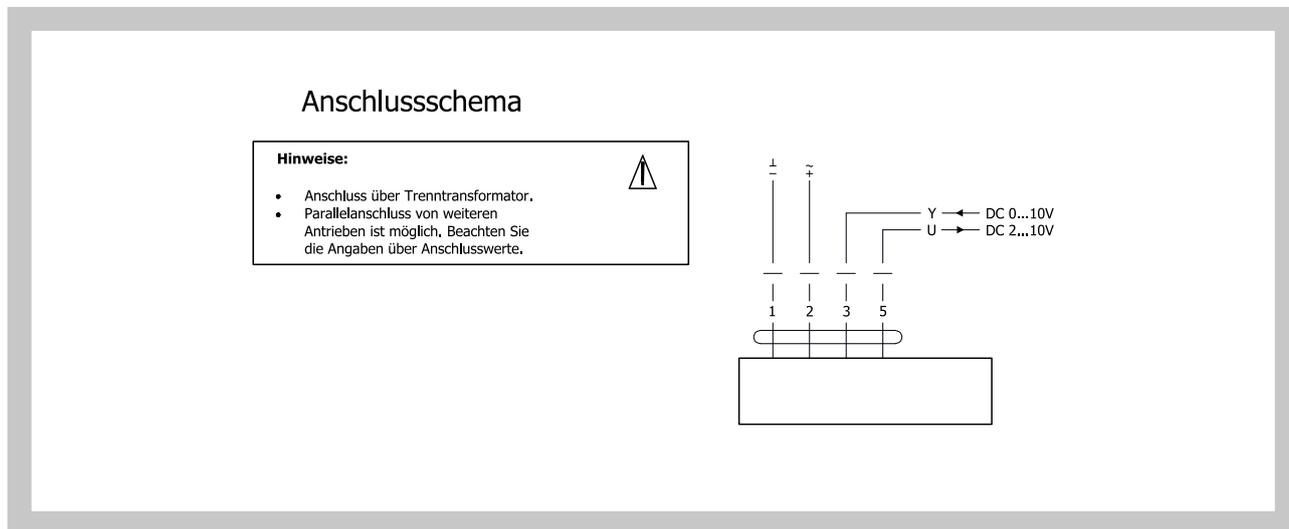


Abb. 12 Anschlusschema der Stellantriebe Belimo NM 24A-SR und LM 24A-SR



7. Berechnungs- und Bestimmungsgrößen

Darstellung der Strömung

Abb. 13 Darstellung der Strömung im Betrieb „Kühlung“

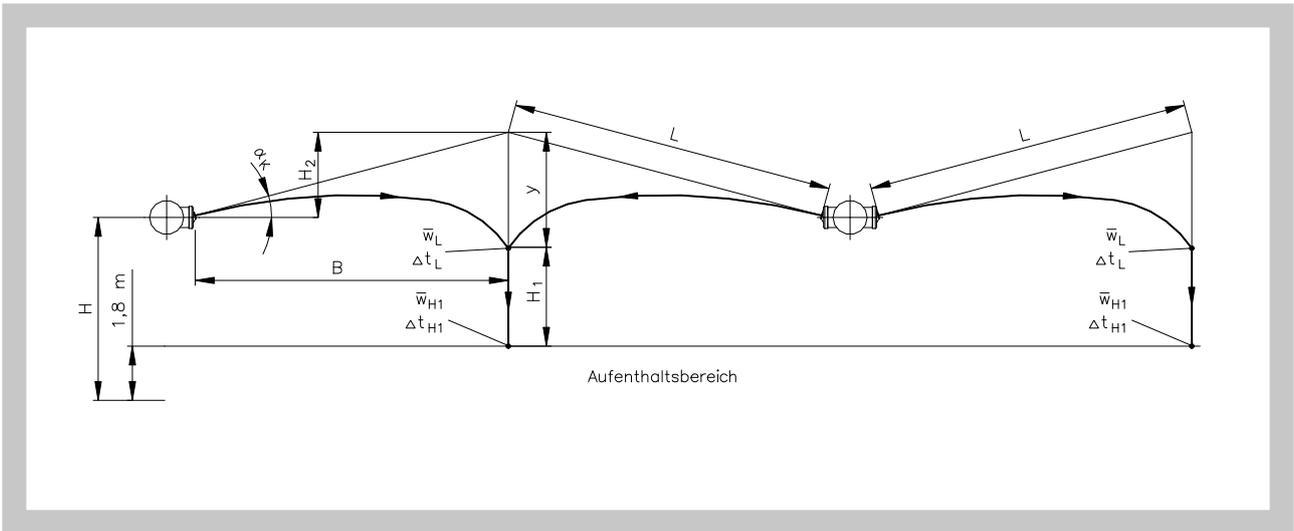


Abb. 14 Darstellung der Strömung im Betrieb „Isotherm“

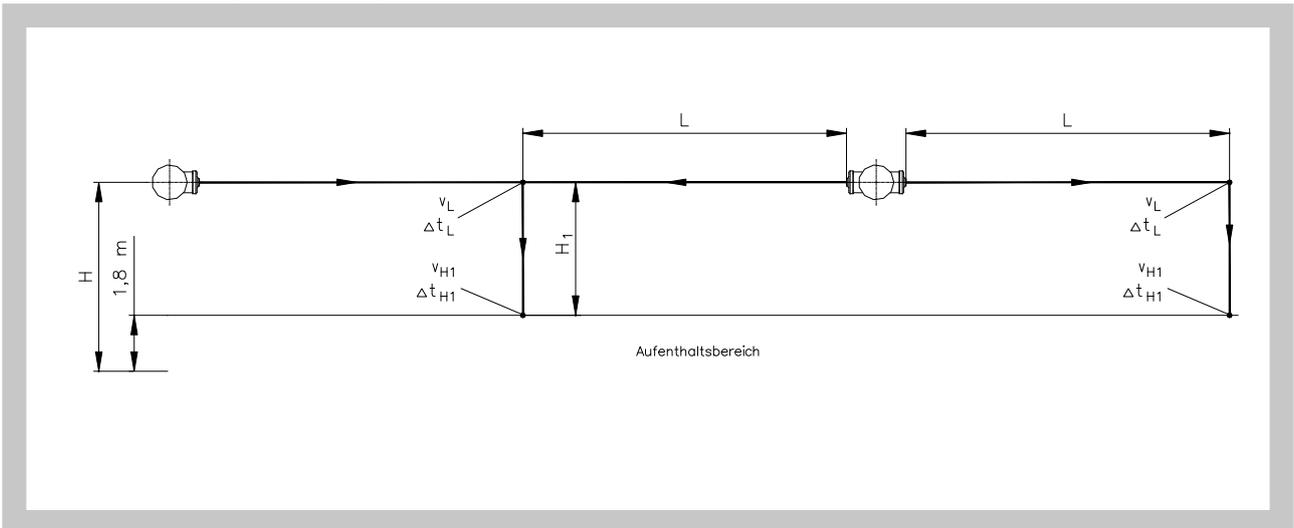
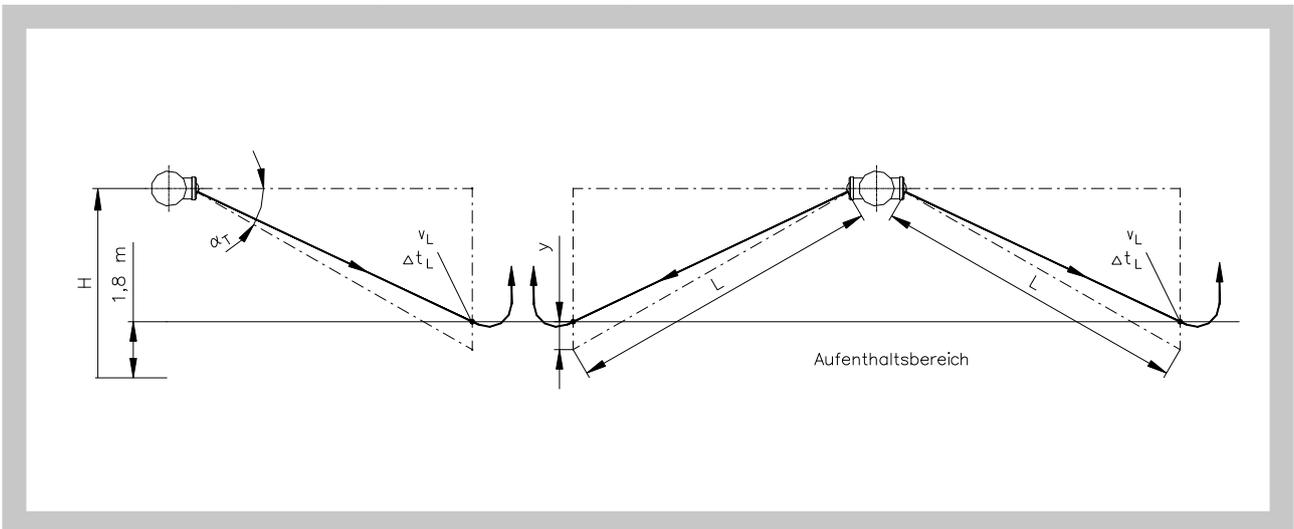


Abb. 15 Darstellung der Strömung im Betrieb „Erwärmung“



$\dot{V}$	[m <sup>3</sup> /h]	Luftvolumenstrom je Düse
A	[m]	Achsenabstand zwischen zwei Düsen in einer Reihe
B	[m]	horizontaler Abstand von der Düse bis zum Zusammenstoß zweier Luftströme
L	[m]	Länge des Stromes bei isothermer Strömung
L <sub>P</sub>	[m]	max. Reichweite des senkrecht nach unten gerichteten warmen Luftstromes
H	[m]	Abstand der Düse vom Boden
H <sub>1</sub>	[m]	Abstand zwischen Kopfhöhe und dem Punkt zweier aufeinander treffender entgegengesetzt wirkender Luftströme
H <sub>2</sub>	[m]	Abstand zwischen der Düsenachse und dem Punkt zweier aufeinander treffender entgegengesetzt wirkender Luftströme (bei isothermer Strömung)
y	[m]	Ablenkung des Luftstromes
$\alpha_T$	[°]	Einstellwinkel der Düse bei Erwärmung
$\alpha_K$	[°]	Einstellwinkel der Düse bei Kühlung
v <sub>L</sub>	[m/s]	mittlere Strömungsgeschwindigkeit der Luft im Abstand L zur Düse
v <sub>H1</sub>	[m/s]	mittlere Strömungsgeschwindigkeit der Luft im Aufenthaltsbereich
v <sub>ef</sub>	[m/s]	effektive Geschwindigkeit (bzw. Luftaustrittsgeschwindigkeit aus dem Stutzen der Düse)
$\Delta t_p$	[K]	Temperaturunterschied zwischen Zuluft und Raumluft
$\Delta t_L$	[K]	Temperaturunterschied zwischen der zugeführten Luft im Abstand L zur Düse und der sich im Raum befindlichen Luft
$\Delta t_{H1}$		Temperaturunterschied zwischen der zugeführten Luft in Kopfhöhe und der sich im Raum befindlichen Luft
$\Delta p_c$	[Pa]	Gesamtdruckverlust bei $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$
L <sub>WA</sub>	[dB(A)]	Schalleistungspegel
S <sub>ef</sub>	[m <sup>2</sup> ]	effektive Düsenfläche

Akustische Leistungen und Druckverluste

Diagramm 1 DDM/P - Axialanschluss

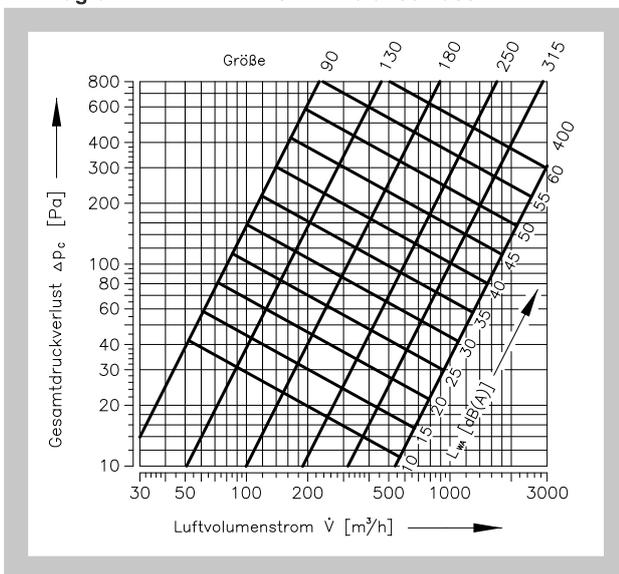
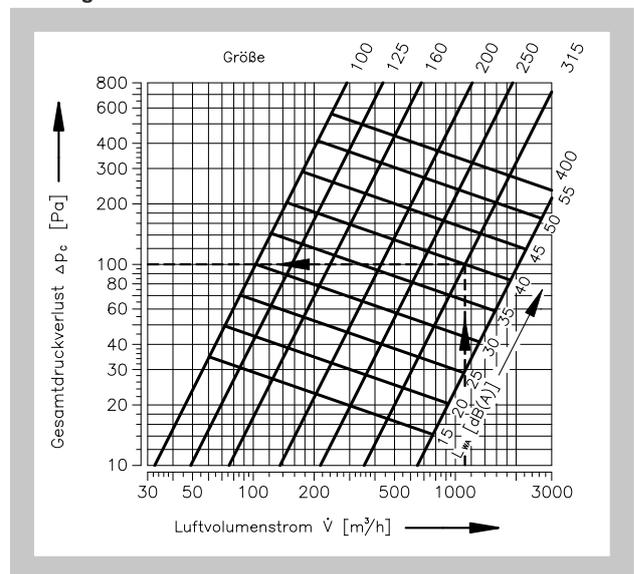


Diagramm 2 DDM II/N und DDM II/S- Axialanschluss



Luftströmungsgeschwindigkeit, Wurfweite und Luftstromablenkung

Diagramm 3 Luftströmungsgeschwindigkeit und Wurfweite bei isothermer Strömung

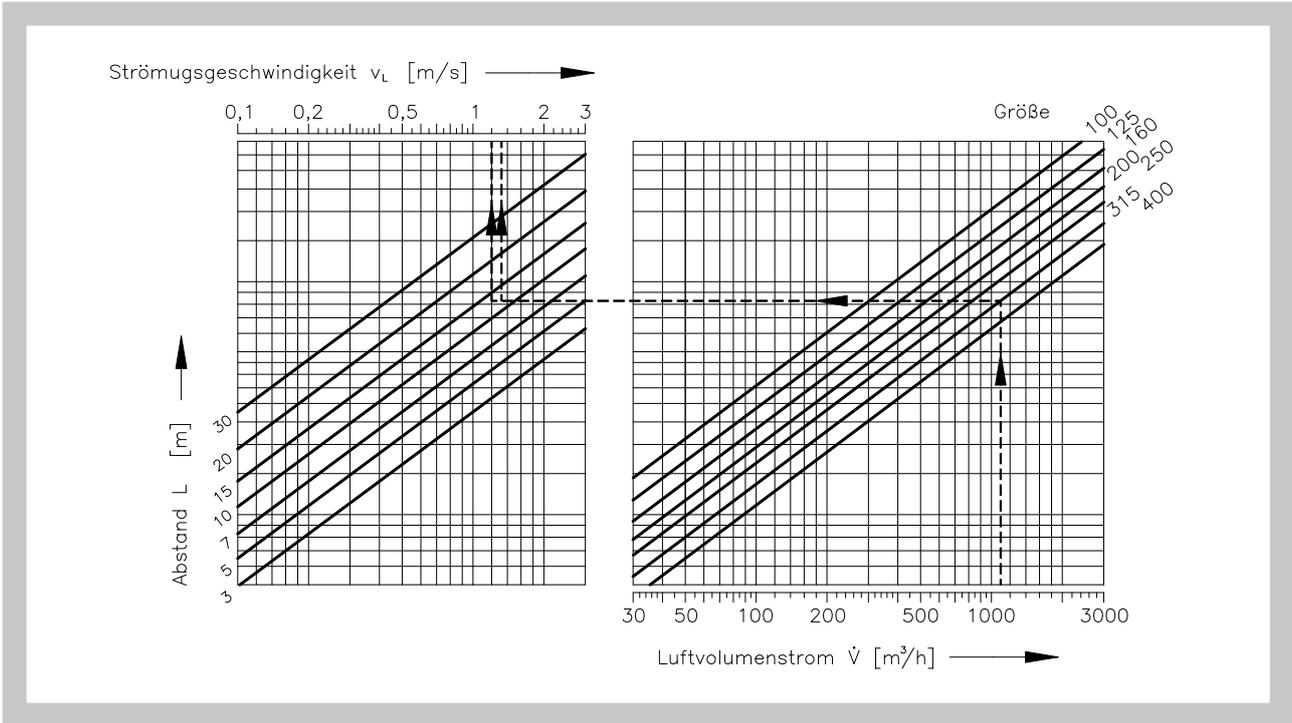
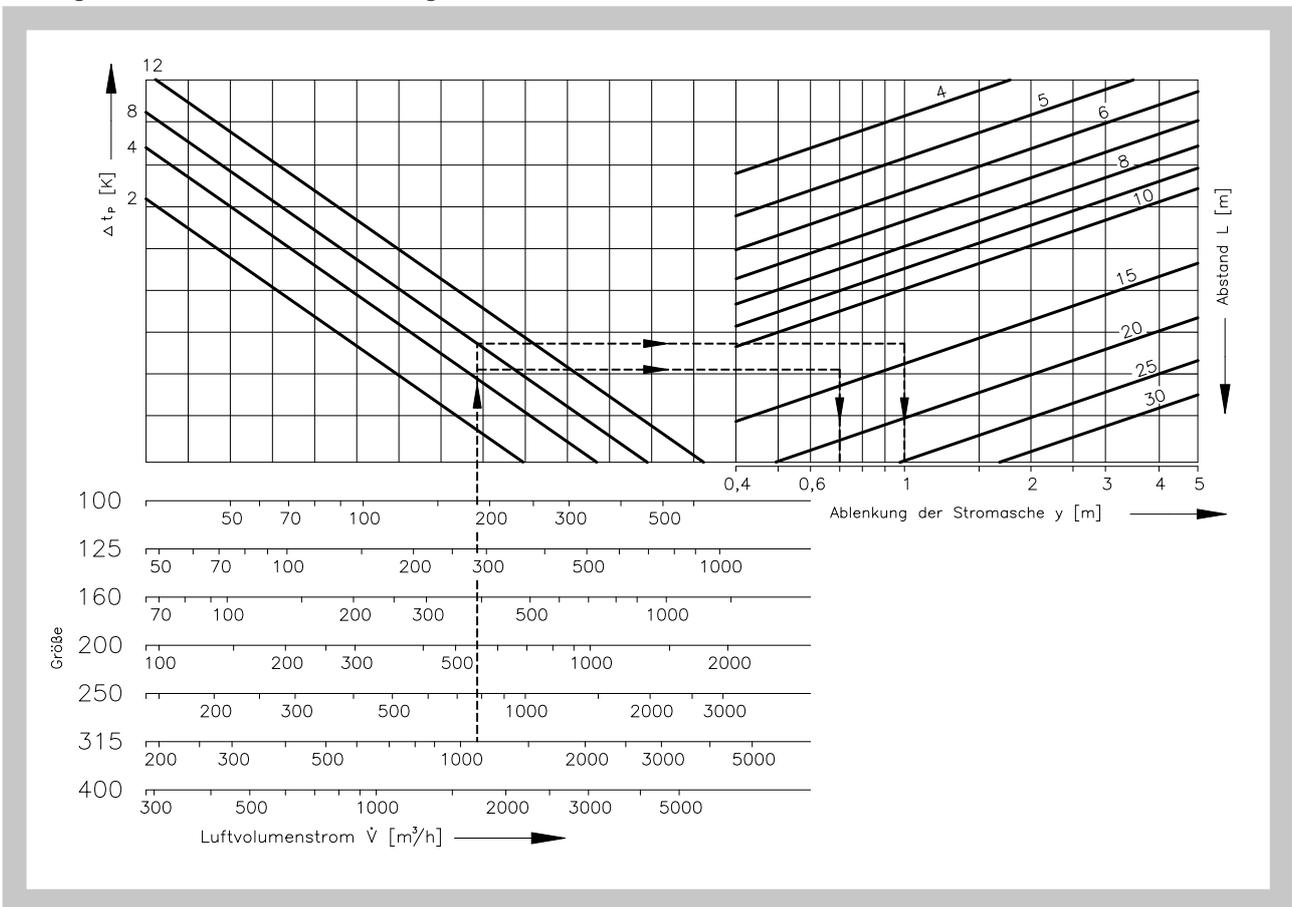
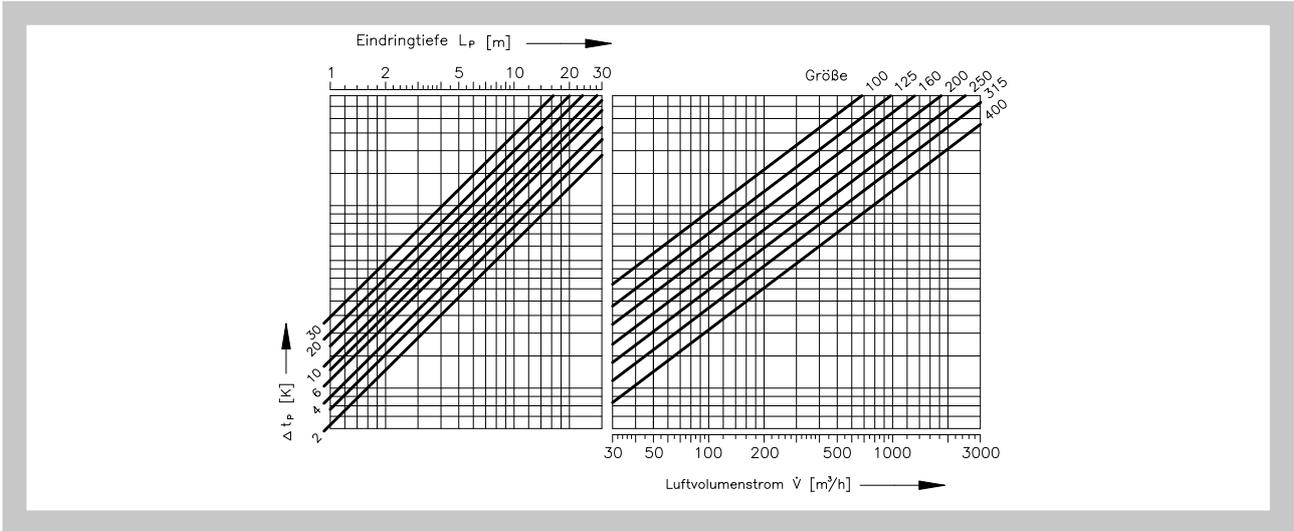


Diagramm 4 Luftstromablenkung



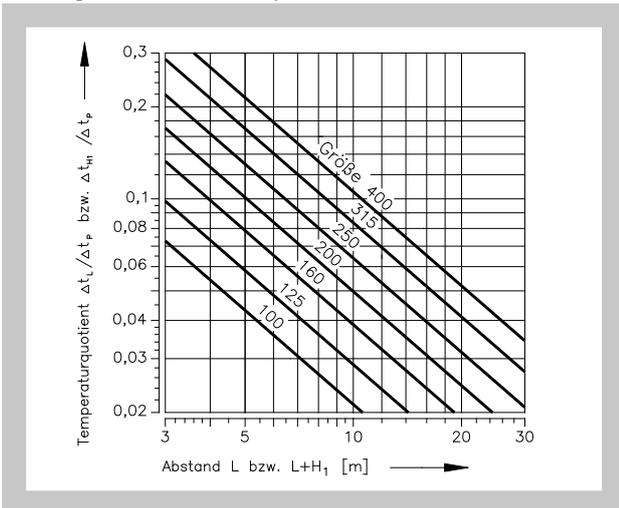
Maximale Reichweite

Diagramm 5 Max. Reichweite des senkrecht nach unten gerichteten Warmluftstromes



Temperaturkoeffizient

Diagramm 6 Temperaturkoeffizient



Luftströmungsgeschwindigkeit im Aufenthaltsbereich

Diagramm 7 Luftströmungsgeschwindigkeit im Aufenthaltsbereich

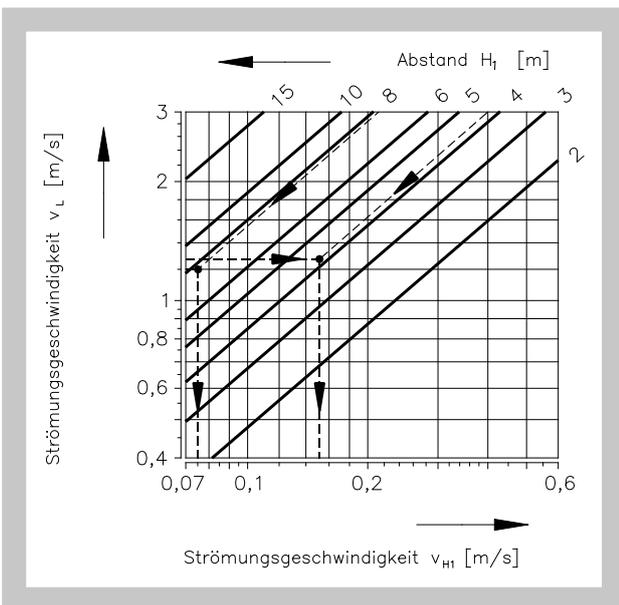


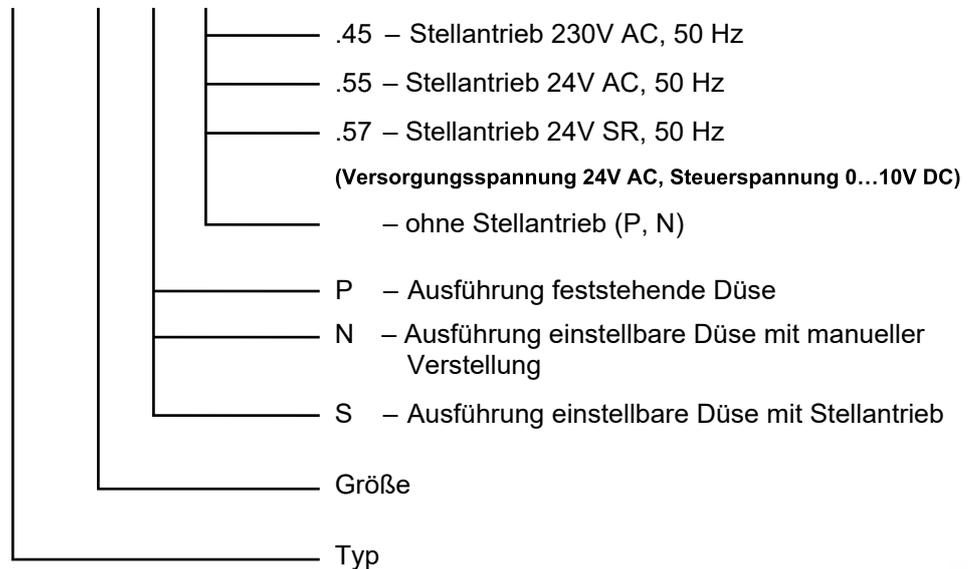
Abb. 16 Beispiel

Eingegebene Daten:	$\dot{V} = 1100 \text{ m}^3/\text{h}$ , $B = 13 \text{ m}$ , $H = 6 \text{ m}$	Erwärmung: $\Delta t_p = +5 \text{ K}$
	Kühlung: $\Delta t_p = -8 \text{ K}$	$v_L = 1,2 \text{ m/s}$
	$\alpha_K = 20^\circ$	
	Diagramm 2 : $L_{WA} = 40 \text{ dB(A)}$	
	$\Delta p_c = 100 \text{ Pa}$	
	gewählte Düse: DDM II 315/S	
Kühlung:	$L = B / \cos \alpha_K = 13 / 0,94 = 13,8 \text{ m}$	
	Diagramm 3 : $v_L = 1,2 \text{ m/s}$	
	Diagramm 4 : $y = 1 \text{ m}$	
	$H_2 = \tan \alpha_K \cdot B = 0,36 \cdot 13 = 4,7 \text{ m}$	
	$H_1 = H - 1,8 + H_2 - y = 6 - 1,8 + 4,7 - 1 = 7,9 \text{ m}$	
	Diagramm 6: $v_{H1} < 0,1 \text{ m/s}$	
Isotherm:	$L = B = 13 \text{ m}$	
	Diagramm 3 : $v_L = 1,3 \text{ m/s}$	
	$H_1 = H - 1,8 = 4,2 \text{ m}$	
	Diagramm 7 : $v_{H1} = 0,15 \text{ m/s}$	
Erwärmung:	$L = 14 \text{ m}$	
	Diagramm 4 : $y = 0,7 \text{ m}$	
	$\sin \alpha_T = (H - 1,8 + y) / L = (6 - 1,8 + 0,7) / 14 = 0,35$	
	$\alpha_T = 21^\circ$	

IV. BESTELLANGABEN

8. Bestellschlüssel

Weitwurfdüse **DDM II 315 S -.45**



## V. MATERIAL

### 9. Material

- Düsenkörper Aluminium, Pulverbeschichtung RAL 9010
- Blendrahmen Stahlblech, Pulverbeschichtung RAL 9010
- Gehäuse Verzinktes Stahlblech

Andere RAL-Farbtöne sind nach Absprache mit dem Hersteller möglich.

## VI. AUSSCHREIBUNGSTEXTE

### 10. Ausschreibungstexte

Weitwurfdüsen zur Realisierung von hohen Wurfweiten mit niedrigem Schallpegel für den Heiz- und Kühlbetrieb. Als starre oder in der Ausblasrichtung verstellbare Düse; Verstellung manuell oder motorisch; für die direkte Befestigung an Luftkanälen oder Rundrohren oder zur Montage an Gipsplattenwänden.

Material: Düsenkörper aus reinweiß (RAL 9010) pulverbeschichtetem Aluminium, Blendrahmen aus reinweiß (RAL 9010) pulverbeschichtetem Stahlblech.

MANDÍK, a.s.  
Dobříšská 550  
26724 Hostomice  
Tschechische Republik  
Tel.: +420 311 706 742  
E-Mail: [mandik@mandik.cz](mailto:mandik@mandik.cz)  
[www.mandik.de](http://www.mandik.de)

MANDÍK GmbH  
Veit-Stoß-Straße 12  
92637 Weiden  
Deutschland  
Tel.: +49(0) 961-6702030  
E-Mail: [anfragen@mandik.de](mailto:anfragen@mandik.de)

---

Der Hersteller behält sich das Recht vor, weitere Änderungen an Produkten und Zusatzgeräten vorzunehmen. Aktuelle Informationen stehen unter [www.mandik.de](http://www.mandik.de) zur Verfügung.