

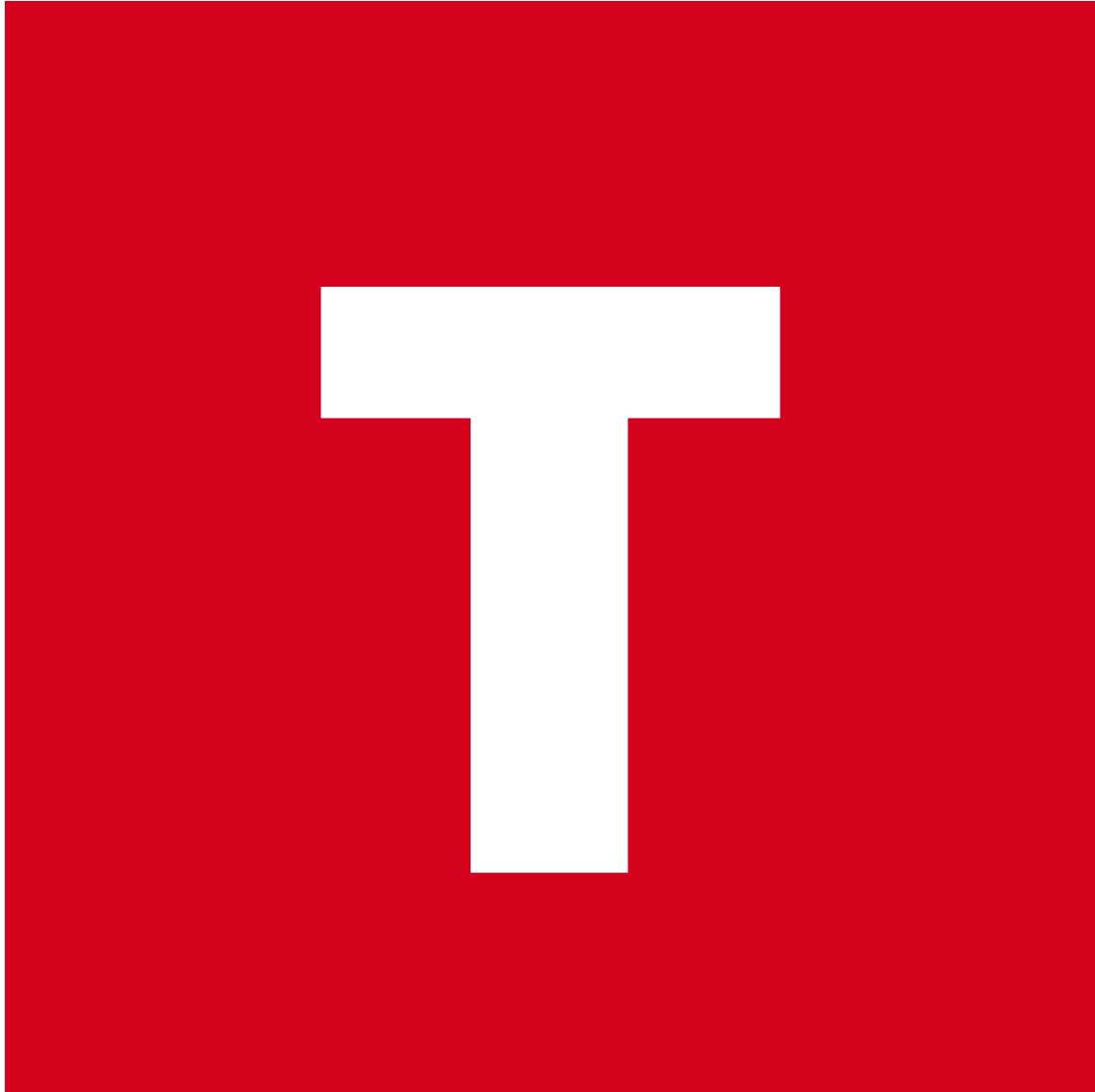


# HANSAFLEX

Pneumatik



T



## Technische Informationen

## UMRECHNUNGSTABELLE FÜR DRUCKEINHEITEN

	bar	mbar	Pa (N/m <sup>2</sup> )	kPa (kN/m <sup>2</sup> )	Torr mmHg (0 °C)	mWs (4 °C)	at kp/cm <sup>2</sup>	inch Hg (0 °C)	inch H <sub>2</sub> O (4 °C)	PSI lb/inch <sup>2</sup>	atm
bar	1	1000	100000	100	750,062	10,1972	1,01972	29,53	401,463	14,5038	0,986923
mbar	0,001	1	100	0,1	0,750062	0,0101972	0,00101972	0,02953	0,401463	0,014504	0,000986923
Pa (N/m <sup>2</sup> )	0,00001	0,01	1	0,001	0,007501		1,01972 x 10 <sup>-5</sup>	0,0002953	0,004015	0,000145038	9,86923 x 10 <sup>6</sup>
kPa (kN/m <sup>2</sup> )	0,01	10	1000	1	7,501	0,10197	0,010197	0,2953	4,015	0,145038	0,00986923
Torr mmHg (0 °C)	0,00133322	1,33322	133,322	0,133322	1	0,0135951	0,00135951	0,03937	0,53524	0,019337	0,00131579
mWs (4 °C)	0,098067	98,0665	9806,65	9,80665	73,5559	1	0,1	2,8959	39,3701	1,42233	0,096784
at kp/cm <sup>2</sup>	0,980665	980,665	98066,5	98,0665	735,559	10	1	28,959	393,701	14,2233	0,967841
inch Hg (0 °C)	0,033864	33,8639	3386	3,386	25,4	0,345316	0,034532	1	13,5951	0,491154	0,033421
inch H <sub>2</sub> O (4 °C)	0,00249089	2,49089	249,089	0,249089	1,86832	0,0254	0,00254	0,073556	1	0,03613	0,002458
PSI lb/inch <sup>2</sup>	0,06895	68,9476	6894,76	6,89476	51,7149	0,70307	0,070307	2,03602	27,68	1	0,068046
atm	1,01325	1013,25	101325	101,325	760	10,3323	1,03323	29,921	406,78	14,6959	1

## UMRECHNUNGSTABELLE FÜR TEMPERATUREN

Fahrenheit [°F]	Celsius [°C]	Fahrenheit [°F]	Celsius [°C]	Fahrenheit [°F]	Celsius [°C]
-40	-40	40	4,4	125	51,7
-35	-37,2	45	7,2	130	54,4
-30	-34,4	50	10,0	135	57,2
-25	-31,7	55	12,8	140	60,0
-20	-28,9	60	15,6	145	62,8
-15	-26,1	65	18,3	150	65,6
-10	-23,3	70	21,1	155	68,3
-5	-20,6	75	23,9	160	71,1
0	-17,8	80	26,7	165	73,9
5	-15,01	85	29,4	170	76,7
10	-12,2	90	32,2	175	79,4
15	-9,4	95	35,0	180	82,2
20	-6,7	100	37,8	185	85,0
25	-3,9	105	40,6	190	87,8
30	-1,1	110	43,3	195	90,6
32	0	115	46,1	200	93,3
35	1,7	120	48,9		

## GEWINDE UND IHRE MASSE

### Gewinde ISO 228

Withworth Rohrgewinde BSP (British Standard Pipe)

Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen (zylindrisch)

Gewindekennung	Durchmesser	Durchmesser außen	Durchmesser Mutter	Durchmesser Kernloch	Gänge je inch	Steigung
	[Inch]	mm	mm	mm		mm
G 1/8"	1/8	9,73	8,85	8,80	28	0,907
G 1/4"	1/4	13,16	11,89	11,80	19	1,337
G 3/8"	3/8	16,66	15,39	15,25	19	1,337
G 1/2"	1/2	20,95	19,17	19,00	14	1,814
G 5/8"	5/8	22,91	21,13	21,00	14	1,814
G 3/4"	3/4	26,44	24,66	24,50	14	1,814
G 1"	1	33,25	30,93	30,75	11	2,309
G 1 1/4"	1 1/4	41,91	39,59	39,25	11	2,309
G 1 1/2"	1 1/2	47,8	45,48	45,25	11	2,309
G 2"	2	59,61	57,29	57,00	11	2,309
G 2 1/2"	2 1/2	75,18	72,86	72,60	11	2,309
G 3"	3	87,88	85,56	85,30	11	2,309
G 3 1/2"	3 1/2	100,33	98,01	97,70	11	2,309
G 4"	4	113,03	110,71	110,40	11	2,309

### Gewinde ISO 7/1

Kegeliges Withworth Rohrgewinde BSPT (British Standard Pipe Tapered)

Rohrgewinde mit zylindrischem Innengewinde / konischem (1:16) Außengewinde

Gewindekennung >außen<	Gewindekennung >innen<	Nennweite	Durchmesser >außen<	Durchmesser Kernloch	Gänge je inch	Steigung
		mm	mm	mm		mm
R 1/8"	Rp 1/8"	6	9,728	8,566	28	0,907
R 1/4"	Rp 1/4"	8	13,157	11,445	19	1,337
R 3/8"	Rp 3/8"	10	16,662	14,95	19	1,337
R 1/2"	Rp 1/2"	15	20,995	18,631	14	1,814
R 3/4"	Rp 3/4"	20	26,441	24,117	14	1,814
R 1"	Rp 1"	25	33,249	30,291	11	2,309
R 1 1/4"	Rp 1 1/4"	32	41,91	38,952	11	2,309
R 1 1/2"	Rp 1 1/2"	40	47,803	44,845	11	2,309
R 2"	Rp 2"	50	59,614	56,656	11	2,309
R 2 1/2"	Rp 2 1/2"	65	75,184	72,226	11	2,309
R 3"	Rp 3"	80	87,884	84,926	11	2,309
R 4"	Rp 4"	100	113,03	110,072	11	2,309

## DICHTUNGSMATERIALIEN

Kurzzeichen	Bezeichnung	Eingetragenes Warenzeichen	Einsatzbereich	Temperatur	Artikelgruppen
NBR	Nitril-Butadien-Kautschuk	Perbunan®	In Hydraulik und Pneumatik, Beständig gegen Hydrauliköle, Wasserglykole und Öl-in Wasser-Emulsionen, Mineralöle und Mineralölprodukte, tierische und pflanzliche Öle, Benzin, Heizöl, Wasser bis ca. 70 °C, Luft bis 80 °C	-30 °C bis +80 °C	Wartungseinheiten Zylinder und Steuerventile Verschraubungen / Verbinder
FKM FPM	Fluor Kautschuk Fluorkarbon Kautschuk	Viton®	FPM zeichnet sich durch hervorragende Beständigkeit gegen hohe Temperaturen, Ozon, Sauerstoff, Mineralöle, synthetische Hydraulik-Flüssigkeiten, Kraftstoffe, Aromate, viele organische Lösungsmittel und Chemikalien aus. Die Gasdurchlässigkeit ist gering und ähnlich der von Butyl-Kautschuk.	-25 °C bis +200 °C	Ventile und Absperrorgane Kupplungen Verschraubungen / Verbinder Zylinder und Steuerventile
EPDM	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk		Dampf bis 200 °C, Heißwasser, Luft bis 150 °C, verdünnte Säuren, nicht beständig gegen Mineralölprodukte	+200 °C	Rückschlagventile (Anfrage) Kupplungen (Anfrage)
CR	Polychlorpren-Kautschuk, Chlorkautschuk	Neoprene®	Beständig gegen Silikonöle und -fette, Kältemittel, bessere Ozonbeständigkeit, Wetterbeständigkeit und Alterungsbeständigkeit gegenüber NBR	-40 °C bis +100 °C	Magnetventile
PTFE	Polytetrafluorethylen	Teflon®	Beständig gegen nahezu alle organischen und anorganischen Chemikalien (außer elementares Fluor unter Druck oder bei hohen Temperaturen, Fluor-Halogen-Verbindungen und Alkalimetallschmelzen). - ausgeprägtes antiadhäsives Verhalten - keine Wasseraufnahme (< 0,01 %) - geringe Wärmeleitfähigkeit	-200 °C bis +260 °C	Ventile und Absperrorgane

## WERKSTOFFE UND IHRE ANWENDUNGSGEBIETE

Edelstahl			
Materialien	Chemische Bezeichnung	AISI	Anwendungsgebiete
1,4301	X5CrNi18-10	AISI 304	Apparate und Bauteile der chemischen Industrie, Textil-Industrie, Zelluloseherstellung, Färbereien sowie in der Foto-, Farben-, Kunstharz und Gummiindustrie
1,4305	X10CrNiS18-9	AISI 303	Drehteile der Nahrungsmittel- und Molkerei Industrie, Foto-, Farben-, Öl-, Seifen-, Papier- und Textilindustrie
1,4401	X5CrNiMo17-12-2	AISI 316	Teile und Apparate in der Zellstoff-, Zellwolle-, Textil-, Öl- und Kunstseiden-Industrie, Molkereien, Brauereien
1,4404	X2CrNiMo17-12-2	AISI 316 L	Teile und Apparate in der Zellstoff-, Zellwolle-, Textil-, Öl- und Kunstseiden-Industrie, Molkereien, Brauereien. Einsatz als Gusswerkstoff bei Feingussfittings
1,4408	G-X6CrNiMo18-10	ähnlich AISI 316	Werkstoff für Feingussfittings
1,4571	X6CrNiMoTi17-12-2	AISI 316Ti	Apparate und Bauteile der chemischen Industrie, Textil-Industrie, Zelluloseherstellung, Färbereien sowie in der Foto-, Farben-, Kunstharz und Gummiindustrie

Messing		
Werkstoff	Chemische Bezeichnung	Anwendungsgebiete
2.0331	CuZn39Pb2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanitärarmaturen, Verschraubungen, Schrauben, Muttern</li> <li>• Gesenkschmiedestücke, Stanzteile, Zahnräder, Zahnstangen</li> <li>• Teile für Sicherheitsschlösser in Kraftfahrzeugen, Schlüssel</li> <li>• Uhrengehäuse, Uhrwerksplatinen, Federhäuser, Datumsringe</li> <li>• Lüsterklemmen</li> <li>• Lochbleche (für die Papierindustrie)</li> <li>• Schilder, Metallbuchstaben, Nietteile</li> </ul>

## LUFTAUFBEREITUNG / FILTERUNG

Die Druckluft sollte immer so sauber sein, dass sie keine Störung verursacht oder die Komponenten **nicht beschädigt**. Verschmutzungen verursachen einen höheren Verschleiß und beeinträchtigen die Lebensdauer der Pneumatiketeile.

Da die Filter im System einen Durchflusswiderstand bilden, sollte aus wirtschaftlichen Gründen der **Wirkungsgrad der Filter** an die **Anforderung der Anwendung angepasst** werden – die Luft sollte so sauber wie **nötig** sein.

Damit eine einheitliche Beurteilung der Reinigungsgrade möglich ist, wurde dies in der **ISO 8573-1** in **verschiedenen Reinheitsklassen** festgelegt.

Abhängig von den Anforderungen der Anwendung gibt es unterschiedliche Ansprüche an die Druckluftqualität. Die Qualitätsklassen sollten folgende Informationen in der angegebenen Reihenfolge enthalten:

1. Qualitätsklasse der festen Verunreinigung
2. Qualitätsklasse für den Wassergehalt
3. Qualitätsklasse für den Gesamtölgehalt (Tröpfchen, Aerosole, Dämpfe)

Klasse	Feststoffe max. Teilchengröße [µm]	Wassergehalt Drucktaupunkt [°C]	Ölgehalt max. Ölkonzentration [mg/m <sup>3</sup> ]
1	0,1	-70	0,01
2	1	-40	0,1
3	5	-20	1
4	15	+3	5
5	40	+7	25

## VAKUUM

Vakuum wird im Verhältnis zum absoluten Druck angegeben (absoluter Nullpunkt).

Bezeichnung: - Angabe (Minus-Angabe) in Prozent (%) im Bereich von 0...1 bar absoluter Druck

### ANWENDUNG IM GEBRAUCH MIT GROB- BZW. ARBEITSVAKUUM BEI HANSA-FLEX

**Vakuum als Relativwert** im Verhältnis zum **durchschnittlichen atmosphärischen Umgebungsdruck** (ca. 1000 mbar). Der angegebene Vakuumwert hat ein **negatives Vorzeichen**, weil der **atmosphärische Umgebungsdruck** als **Nullpunkt** angenommen wird. Daraus folgt, dass der **niedrigste** angenommene Wert **-1 bar** bzw. 100 % Vakuum beträgt.

Einteilung der Vakuumstufen				
Einheit	Großvakuum	Feinvakuum	Hochvakuum	Ultrahochvakuum
mbar	10 <sup>3</sup> bis 1	1 bis 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-3</sup> bis 10 <sup>-7</sup>	< 10 <sup>-7</sup>

# MAGNETVENTILE

Magnetventile 2/2-3/2-Wege Medienventile und ihre Betätigungsarten:

Direkt betätigtes Ventil	
Beschreibung	bauartbedingte Merkmale
Bei einem direkt betätigten Ventil ist der Magnetanker mechanisch mit dem Ventilteller verbunden und bilden eine Krafteinheit. Der Magnet, der direkt auf den Anker wirkt, betätigt somit gleichzeitig das an der Unterseite des Ankers angebrachte Dichtelement. Der Betrieb wird nicht vom Leitungsdruck oder dem Durchfluss beeinflusst und das Ventil funktioniert von Null bis zum maximal zulässigen Nenndruck.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nur kleine Nennweiten – geringe Durchflussleistungen</li> <li>Hohe Drücke</li> <li>Flüssige und gasförmige Medien im Rahmen der Spezifikationen</li> <li>Schaltet ohne Druckdifferenz</li> <li>Einsatz bei Grobvakuum</li> </ul>

Vorgesteuertes Ventil	
Beschreibung	bauartbedingte Merkmale
Dieses Ventil ist mit einem Vorsteuerventil und einer Drosselbohrung ausgestattet. Es nutzt den Leitungsdruck für die Funktion. Bei Erregung des Magnets wird die Vorsteuerung geöffnet und der Druck über den Ventilkolben oder der Membrane zur Ausgangsseite des Ventils hin abgebaut. Die sich daraus ergebende Druckdifferenz erzwingt, dass der Leitungsdruck den Kolben oder die Membrane vom Hauptsitz abhebt und das Ventil öffnet. Bei Entregung des Magnets wird die Vorsteueröffnung geschlossen und der Leitungsdruck kann sich wieder durch die Düse über den Kolben oder der Membrane aufbauen und die erforderliche Kraft für das Schließen des Ventils aufbringen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Größere Nennweiten</li> <li>Höhere Drücke können mit relativ geringen Magnetleistungen geschaltet werden</li> <li>Flüssige und gasförmige Medien im Rahmen der Spezifikationen</li> <li>Schaltfunktion nur bei Mindestvordruck möglich (<b>im Katalog „Mindestdruck“ beachten</b>)</li> <li>Bei größeren Nennweiten nehmen die schaltbaren Drücke ab (<b>im Katalog „Höchstdruck“ beachten</b>)</li> </ul>

Zwangsgesteuertes Ventil	
Beschreibung	bauartbedingte Merkmale
Bei dieser Betätigungsart werden die Vorteile mit dem Prinzip der Direktbetätigung vereinigt. Bei zwangsgesteuerten Ventilen sind Magnetanker und Dichtung mechanisch verbunden. Der Öffnungsvorgang kann ohne Differenzdruck beginnen. Im weiteren Verlauf dieser Bewegung unterstützt der Vordruck über die zusätzlich vorhandene Vorsteuerbohrung den Öffnungsvorgang. Die Ventile arbeiten von 0 bar bis zum maximal zulässigen Druck.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Größere Nennweiten</li> <li>Schaltfunktion ohne Mindestvordruck möglich</li> <li>Flüssige und gasförmige Medien im Rahmen der Spezifikationen</li> <li>Bei größeren Nennweiten nehmen die schaltbaren Drücke ab (<b>im Katalog „Höchstdruck“ beachten</b>)</li> </ul>

# ZYLINDERKRÄFTE

Zylinderkräfte in doppelwirkenden Zylindern:

Druck/Kraft Tabelle

Kolbenkraft [daN]; 1 daN (10N) = ca 1 kg

Ø Kolben [mm]	Ø Stange [mm]	Kolbenfläche [cm <sup>2</sup> ]		Steuerdruck [bar]															
				2		3		4		5		6		7		8			
		Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug		
8	4	0,5	0,38	1	0,8	1,5	1,1	2	1,5	2,5	1,9	3	2,3	3,5	2,6	4	3		
10	4	0,79	0,66	1,6	1,3	2,4	2	3,1	2,6	3,9	3,3	4,7	4	5,5	4,6	6,3	5,3		
12	6	1,13	0,85	2,3	1,7	3,4	2,5	4,5	3,4	5,7	4,2	6,8	5,1	7,9	5,9	9	6,8		
16	6	2,01	1,73	4	3,5	6	5,2	8	6,9	10,1	8,6	12,1	10,4	14,1	12,1	16,1	13,8		
16	8	2,01	1,51	4	3	6	4,5	8	6	10,1	7,5	12,1	9	14,1	10,6	16,1	12,1		
20	8	3,14	2,64	6,3	5,3	9,4	7,9	12,6	10,6	15,7	13,2	18,8	15,8	22	18,5	25,1	21,1		
20	10	3,14	2,36	6,3	4,7	9,4	7,1	12,6	9,4	15,7	11,8	18,8	14,1	22	16,5	25,1	18,8		
25	8	4,91	4,41	9,8	8,8	14,7	13,2	19,6	17,6	24,5	22	29,5	26,4	34,4	30,8	39,3	35,2		
25	10	4,91	4,12	9,8	8,2	14,7	12,4	19,6	16,5	24,5	20,6	29,5	24,7	34,4	28,9	39,3	33		
32	12	8,04	6,91	16,1	13,8	24,1	20,7	32,2	27,6	40,2	34,6	48,3	41,5	56,3	48,4	64,3	55,3		
40	12	12,57	11,44	25,1	22,9	37,7	34,3	50,3	45,7	62,8	57,2	75,4	68,6	88	80	100,5	91,5		
40	16	12,57	10,56	25,1	21,1	37,7	31,7	50,3	42,2	62,8	52,8	75,4	63,3	88	73,9	100,5	84,4		
50	16	19,63	17,62	39,3	35,2	58,9	52,9	78,5	70,5	98,2	88,1	117,8	105,7	137,4	123,4	157,1	141		
50	20	19,63	16,49	39,3	33	58,9	49,5	78,5	66	98,2	82,5	117,8	99	137,4	115,5	157,1	131,9		
63	16	31,17	29,16	62,3	58,3	93,5	87,5	124,7	116,6	155,9	145,8	187	175	218,2	204,1	249,4	233,3		
63	20	31,17	28,03	62,3	56,1	93,5	84,1	124,7	112,1	155,9	140,2	187	168,2	218,2	196,2	249,4	224,2		
80	20	50,27	47,12	100,5	94,2	150,8	141,4	201,1	188,5	251,3	235,6	301,6	282,7	351,9	329,9	402,1	377		
80	25	50,27	45,36	100,5	90,7	150,8	136,1	201,1	181,4	251,3	226,8	301,6	272,1	351,9	317,5	402,1	362,9		
100	25	78,54	73,63	157,1	147,3	235,6	220,9	314,2	294,5	392,7	368,2	471,2	441,8	549,8	515,4	628,3	589		
125	32	122,72	114,68	245,4	229,4	368,2	344	490,9	458,7	613,6	573,4	736,3	688,1	859	802,7	981,7	917,4		
160	40	201,06	188,5	402,1	377	603,2	565,5	804,2	754	1005	942,5	1206	1131	1407	1320	1609	1508		
200	40	314,06	301,59	628,3	603,2	942,5	904,8	1257	1206	1571	1508	1885	1810	2199	2111	2513	2413		

**Zylinderkräfte in einfachwirkenden Zylindern:**

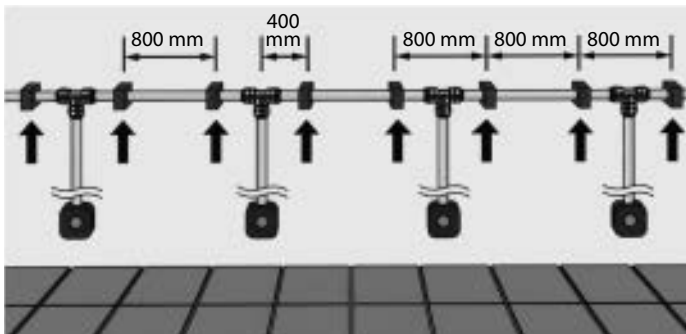
Einfachwirkende Kurzhubzylinder			
Durchmesser [mm]	Blockkraft der Feder N	max. Hub [mm]	Kraft bei entspannter Feder N
12	6	25	1,5
16	7	25	3
20	12	25	4
25	14	25	5
32	33	50	6
40	45	50	15
50	70	50	20
63	81	50	25

Einfachwirkende Zylinder nach ISO L76432			
Durchmesser [mm]	Blockkraft der Feder N	max. Hub [mm]	Kraft bei entspannter Feder N
8	3	50	1
10	5	50	1
12	7	50	3
16	20	50	5
20	22	50	12
25	28	50	17

**DRUCKLUFT-LEITUNGSSYSTEM**

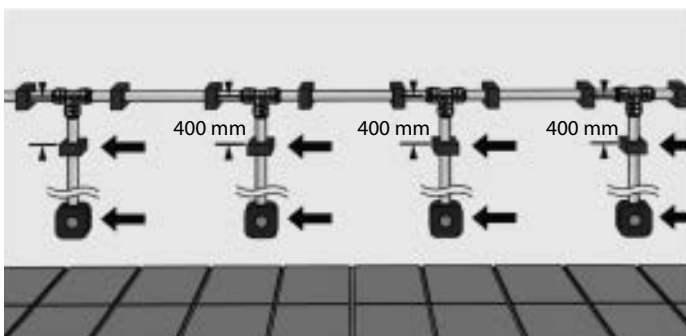
**WICHTIGE INSTALLATIONSHINWEISE**

Wenn das System vertikale Sichtleitungen entlang einer Mauer vorsieht, ist es ratsam, die Wandhalterungen zunächst nur an den waagrecht verlaufenden Rohren anzubringen und anschließend die Installation mit Druck zu beaufschlagen.



Phase 1: System ohne Druck

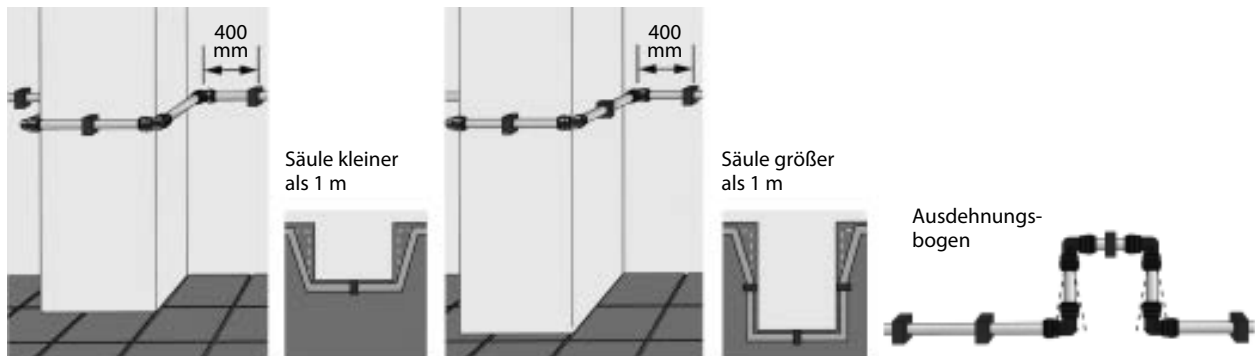
Jetzt sollte die Montage der Wandhalterungen und die Befestigung der Druckluftentnahmestellen (Luftverteilerdose) durchgeführt werden.



Phase 2: Befestigung der mit Druck beaufschlagten Leitung



Wenn die Verrohrung über längere Strecken hinweg vorgesehen ist, empfiehlt es sich, alle 25 Meter einen Ausdehnungsbogen einzuplanen. Die Verlegung um eine Säule herum erfordert einen ausreichenden Abstand zwischen Wand und Verteiler. Dies wird ebenfalls durch den Einbau eines Ausdehnungsbogens erreicht.



Grundsätzlich sollten Druckluftleitungen mit einem Wasserabscheider (Schwanenhals) ausgelegt werden.

## WICHTIGE INSTALLATIONSHINWEISE

Durch die anwenderfreundliche Konzeption des Druckluft-Leitungssystems ist es möglich, Montage und Demontage ohne jegliche Art von Werkzeugen durchzuführen. Neben einer beachtlichen Zeitersparnis bewirkt dies eine Kosteneinsparung von bis zu 50 %.

Um eine sichere und somit einwandfreie Installation gewährleisten zu können, sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Rohrschellen müssen so montiert werden, dass noch genügend Spiel bleibt um das Rohr zu verschieben.
- Zur Vermeidung von Beschädigungen an den O-Ringen des Verbinders, ist als weiterer wichtiger Punkt zu beachten, dass sich an den Rohrenden kein Grat befindet.
- Grundsätzlich empfehlen wir die Rohre mit einer Fase zu versehen, um die Einsteckkräfte zu verringern.
- Damit eine optimale Rohrtrennung (90°) erreicht wird, sollte diese grundsätzlich mit einem Rohrschneider durchgeführt werden.
- Um Druckverluste der Anlage zu vermeiden, ist darauf zu achten, die Rohre immer bis zum Anschlag in den Verbinder zu stecken (siehe auch Markierung am Verbinder).
- Bei der Installation des Druckluft-Leitungssystems um einen Pfeiler, ist die Längsausdehnung der Rohre und Verbinder ebenfalls zu berücksichtigen. Wir empfehlen einen Wandabstand von ca. 30 mm.
- Bei der Installation von mehreren senkrechten Rohren empfehlen wir, erst die Rohrschellen der horizontalen Leitungen zu montieren, dann die Anlage unter Druck zu setzen und im zweiten Schritt die vertikalen Schellen und Verbinder zu montieren. Man vermeidet damit, dass die senkrechten Rohre nach der Installation schief verlaufen.
- Ist bei der Installation des Druckluft-Leitungssystems kein Kältetrockner vorhanden, empfiehlt es sich, unseren T-Verbinder mit integriertem Wasserabscheider einzusetzen. Somit kann das Kondenswasser an einem bestimmten Punkt gesammelt werden.

## BERECHNUNG DER LÄNGENAUSDEHNUNG FÜR POLYAMIDROHRE \*

Bei der Installation des Druckluft-Leitungssystems muss vorher eine korrekte Wärmeausdehnungsberechnung durchgeführt werden, um ein Verbiegen der Rohre und Anschlüsse zu vermeiden.

Die Kunststoffrohre dehnen sich um ca.  $0,2 \text{ mm}/^{\circ}\text{C} \times \text{m}$  aus.

Folgende Faktoren zur Längenausdehnung von Polyamid-Rohren sind zu berücksichtigen:

	Faktor
PA-12 Rohr (weich)	1,5
PA-12 Rohr (mittel)	1,3
PA-12 Rohr (hart)	1,0

Spezifischer Längenausdehnungskoeffizient für Polyamide =  $10^{-4}/^{\circ}\text{C}$

Zur Berechnung der Längenausdehnung muss folgende Formel verwendet werden:

Faktor (PA-Rohr)  
 x spez. Längenausdehnungskoeffizient ( $10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ )  
 x Leitungslänge (L)  
 x Temperaturdifferenz (T)  
 = Längenänderung L

### Beispielrechnung:

Eine Druckluftleitung mit 150 m Länge, die in einer Halle verlegt ist (Polyamid-Rohr hart), deren Umgebungstemperatur zwischen  $+15^{\circ}\text{C}$  bis  $+40^{\circ}\text{C}$  liegt (T somit  $+25^{\circ}\text{C}$ ) dehnt sich wie folgt aus:

$$\text{Längenänderung } L = 1,0 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C} \times 150 \text{ m} \times 25^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Längenänderung } L = 0,375 \text{ m}$$

\* Die angegebenen Beispiele und Tabellen dienen nur der Information und ersetzen nicht die Auslegung einer Druckluftanlage durch einen entsprechenden Fachbetrieb.

## BEISPIEL FÜR ROHRLEITUNGSBERECHNUNG \*

### DRUCKLUFTVERTEILUNG MIT RINGLEITUNG

Für die Dimensionierung der Ringleitung ist die halbe Nennlänge der gesamten Rohrleitung und der gesamte Druckluftbedarf in Anrechnung zu stellen. Zum Beispiel Druckluftbedarf 1000 l/min. Betriebsüberdruck 7 bar, gesamte Rohrleitungslänge wären 300 m, als Ringleitung ist mit 150 m zu rechnen.

### DRUCKLUFTVERTEILUNG MIT STICHLAITUNG

Für die Dimensionierung der Stichleitung ist die gesamte Rohrleitungslänge und der gesamte Druckluftbedarf in Anrechnung zu stellen. Zum Beispiel Druckluftbedarf 750 l/min. Betriebsüberdruck 7 bar, gesamte Rohrleitungslänge wären 50 m.

\* Die angegebenen Beispiele und Tabellen dienen nur der Information und ersetzen nicht die Auslegung einer Druckluftanlage durch einen entsprechenden Fachbetrieb.

A = Leitungslänge der Ringleitung in m  
B = Fördermenge des Kompressors in l/min

A \ B	25	50	100	150	200	250	300
200	12	12	12	15	15	15	18
400	12	12	15	15	15	18	18
500	15	15	15	18	18	18	18
750	15	15	18	18	18	22	22
1000	15	15	18	18	22	22	22
1500	18	18	18	22	22	22	22
2000	18	18	22	22	22	28	28
3000	22	22	28	28	28	28	28
4000	28	28	28	28	28	28	28

Um die erforderlichen Leitungslängen für Haupt-, Versorgungs- und Stichleitung zu ermitteln wird empfohlen, die Versorgungsleitung als Ringleitung auszulegen, da so zur Dimensionierung die halbe Fördermenge, sowie die halbe Leitungslänge zugrunde gelegt werden können.

## ERSATZROHRLEITUNGSLÄNGE VON FITTINGS PRO STÜCK

ØA in mm	12	15	18	22	28
Øi in mm	9	12	14	18	23
Winkel	0,6 m	0,7 m	1,0 m	1,3 m	1,5 m
T-Stück	0,7 m	0,85 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m
Reduzierstück	0,3 m	0,4 m	0,45 m	0,5 m	0,6 m

Diese Werte müssen der realen Rohrlänge zugeschlagen werden, um die strömungstechnische Rohrleitungslänge L zu erhalten.

## DURCHFLUSSRATEN FÜR PA-ROHR UND ALUMINIUM-ROHR

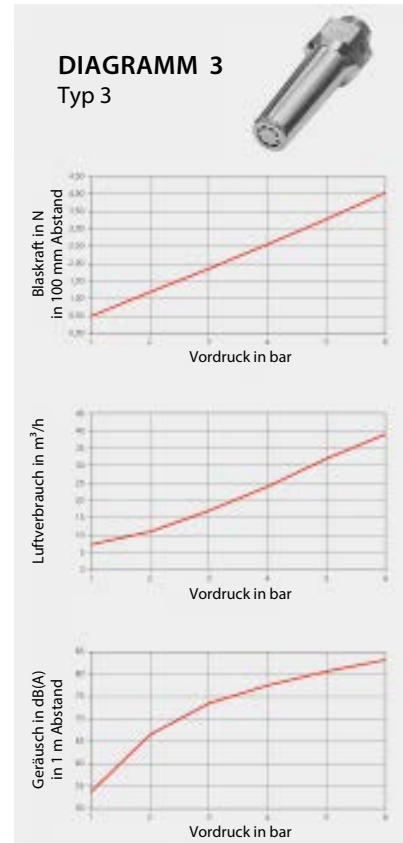
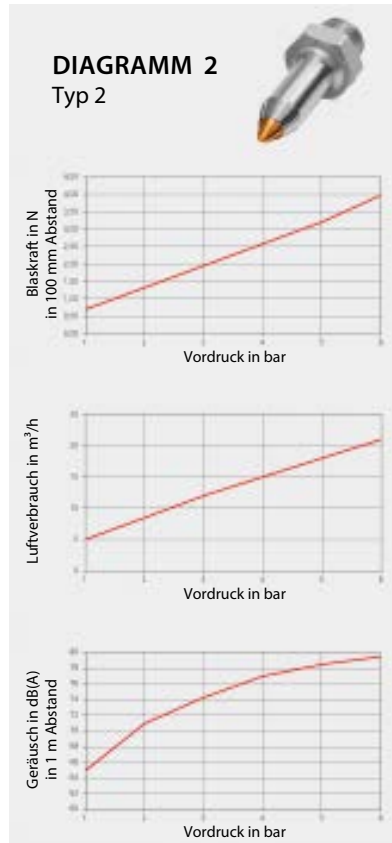
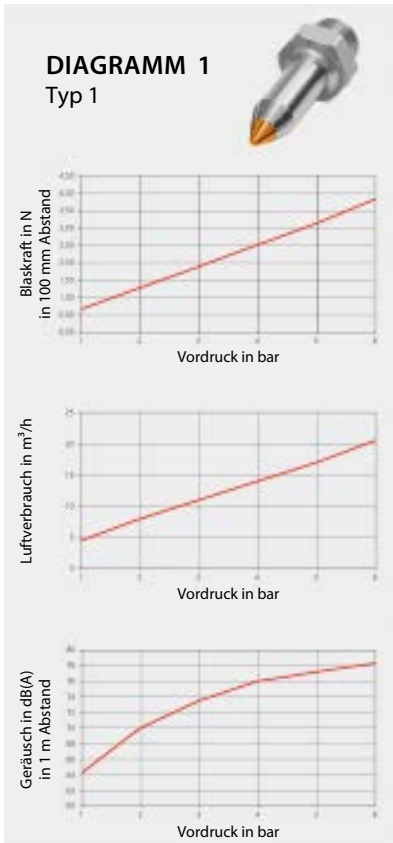
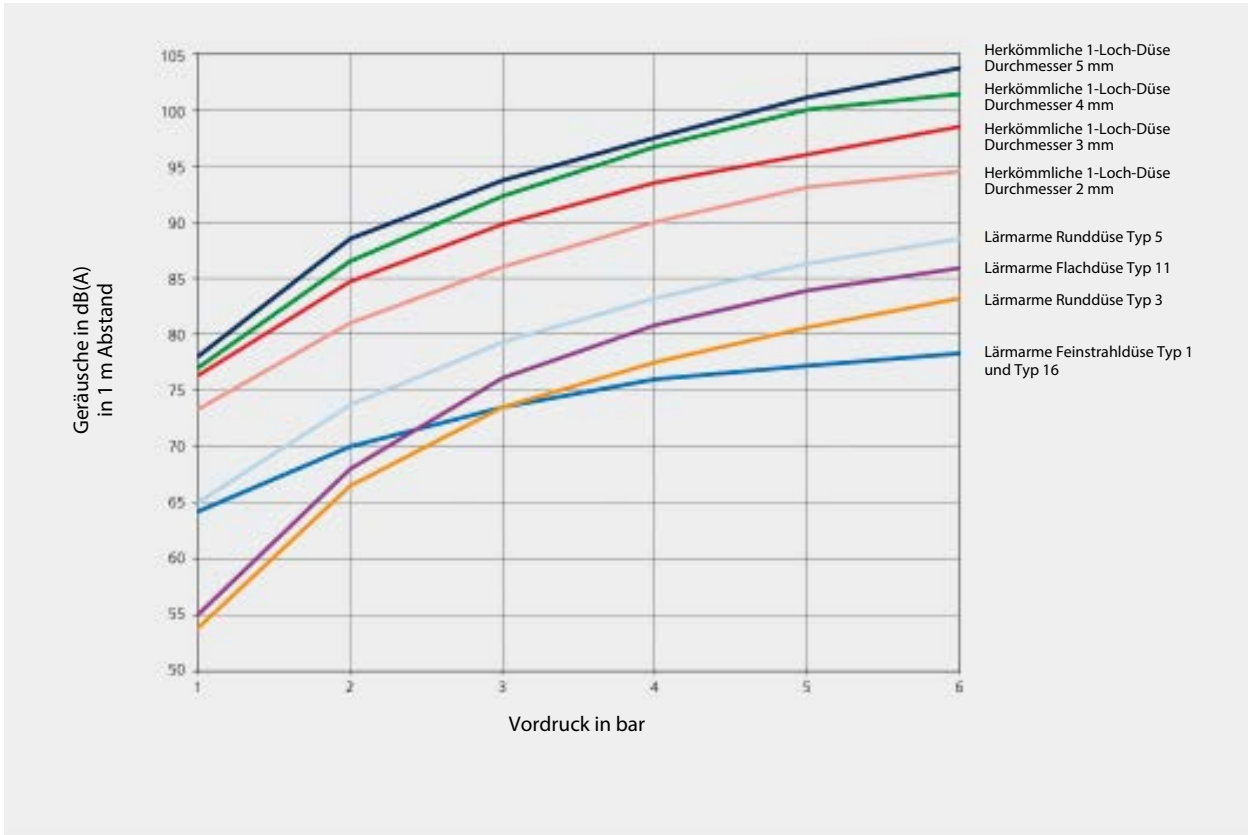
Rohr Ø in mm	PA-Rohr Hauptleitung	PA-Rohr Stichleitung	Alu-Rohr Hauptleitung	Alu-Rohr Stichleitung
	6 m/sec. bei 8 bar in l/min	15 m/sec. bei 8 bar in l/min	6 m/sec. bei 8 bar in l/min	15 m/sec. bei 8 bar in l/min
12	205	515	–	–
15	365	916	430	1004
18	498	1248	650	1548
22	823	2057	1018	2442
28	1344	3367	1720	4160

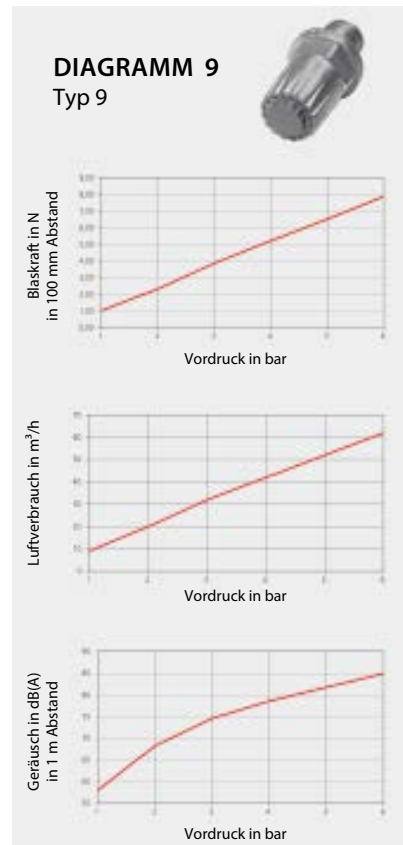
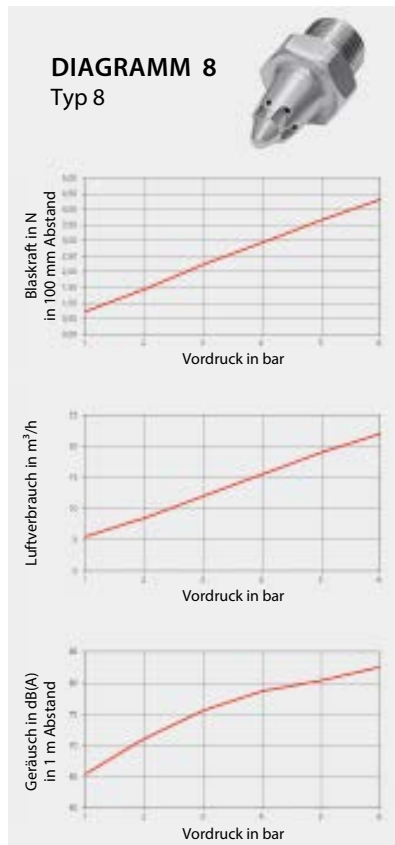
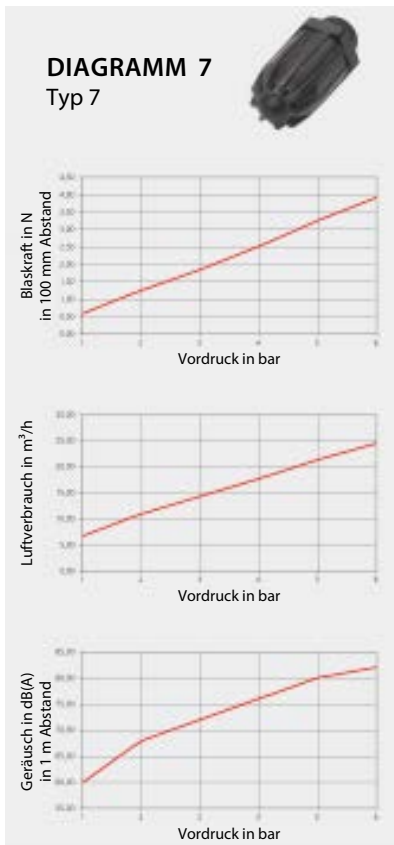
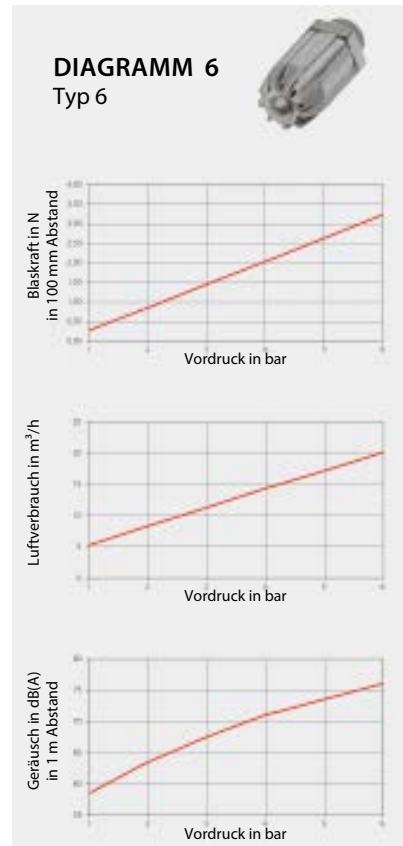
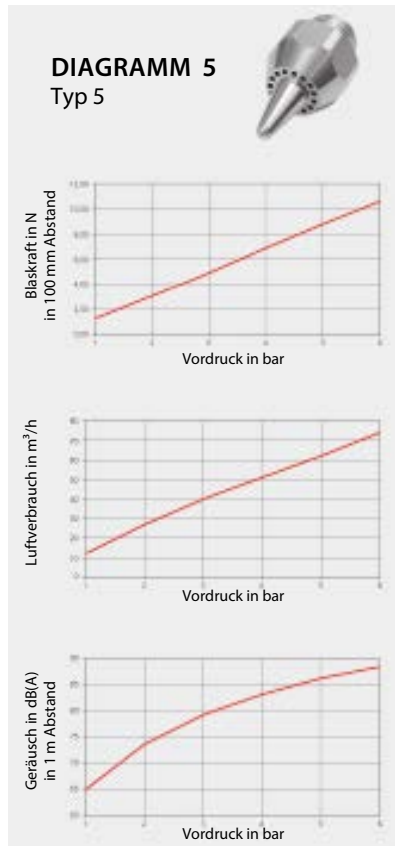
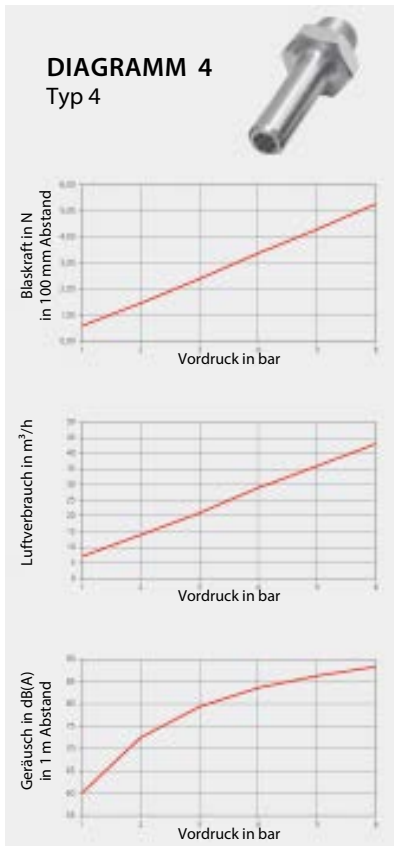
Die angegebenen Werte für den Durchfluss in der Hauptleitung können bei Durchfluss in beide Richtungen verändert werden.

# SICHERHEITSDÜSEN GERÄUSCHTABELLE

## IM VERGLEICH ZU STANDARD-EINLOCHDÜSEN

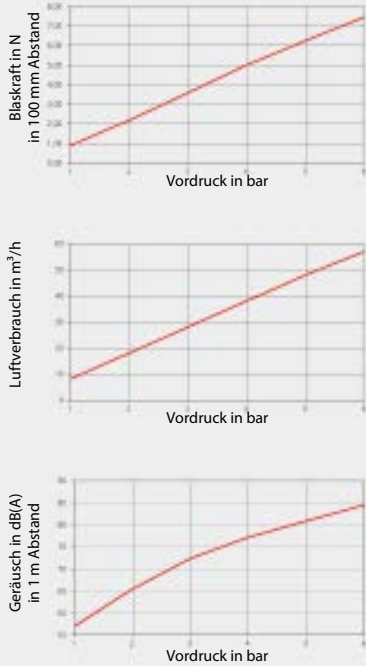
T



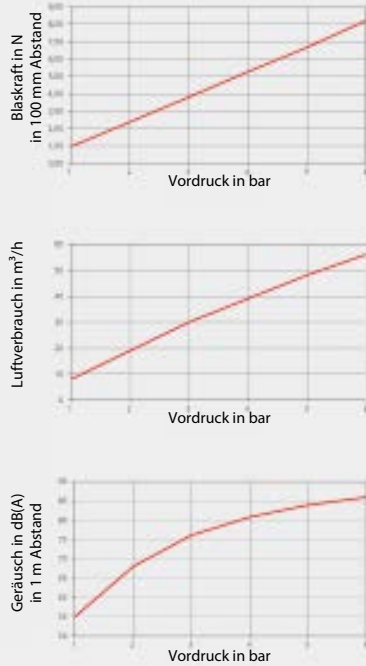


T

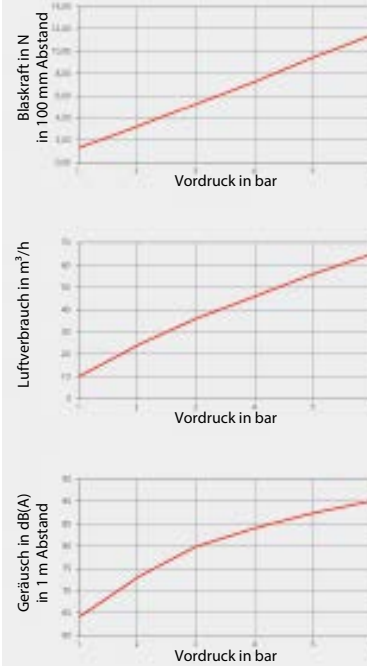
**DIAGRAMM 10**  
Typ 10



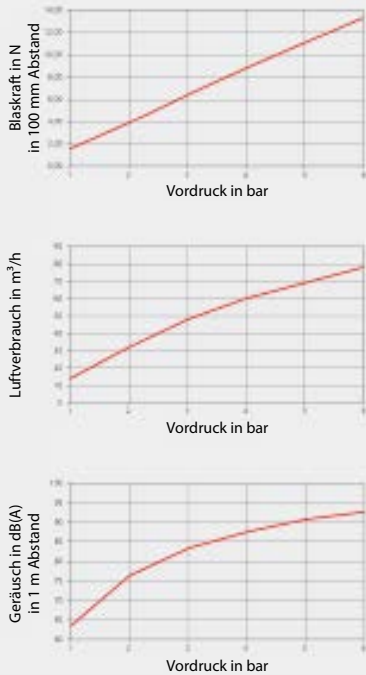
**DIAGRAMM 11**  
Typ 11



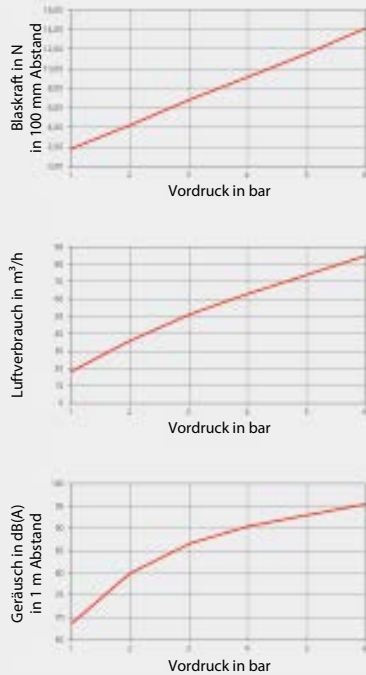
**DIAGRAMM 12**  
Typ 12



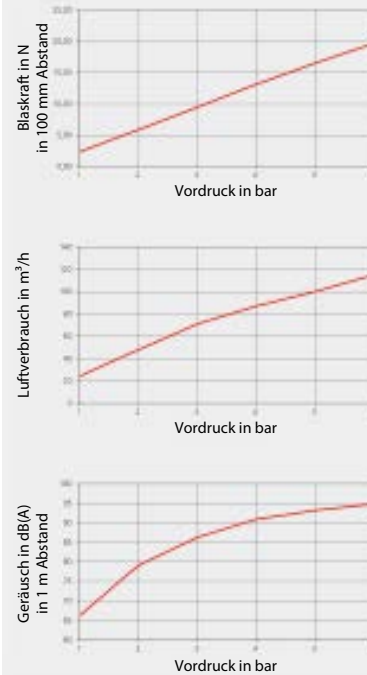
**DIAGRAMM 13**  
Typ 13



**DIAGRAMM 14**  
Typ 14



**DIAGRAMM 15**  
Typ 15



**DIAGRAMM 16**  
Typ 16



**DIAGRAMM 17**  
Typ 17

