



integrated
piping systems

VSH SudoPress



Druckverlusttabellen

inhalt

VSH SudoPress C-Stahl

Wasser	4
Druckluft	13

VSH SudoPress Edelstahl

Wasser	24
Druckluft	30

VSH SudoPress Kupfer

Wasser	42
Druckluft	58
Gas	64

Druckverlust

Jede durch ein Rohrleitungsnetz geleitete Flüssigkeit wird in ihrer Strömung durch kontinuierliche und lokale Strömungswiderstände behindert. Es ist zwischen kontinuierlichen und lokalen Strömungsverlusten zu unterscheiden. Als kontinuierlich werden die Widerstände bezeichnet, die sich der Fortbewegung einer Flüssigkeit längs eines geradlinigen Rohrabschnittes infolge Reibungswirkung längs der Rohrwände entgegensetzen. Lokale Strömungsverluste sind dagegen die Widerstände, die an einigen Stellen eines Kreislaufs auftreten, zum Beispiel durch eine Querschnittsänderung oder eine Abzweigung, einen Bogen usw.

Kontinuierliche Druckverluste

Zur Berechnung des Gesamtwiderstandes einer geraden verlaufenden Rohrleitung muss zuerst der Einheitswiderstand dieser Rohrleitung bekannt sein, dessen Wert dann mit der Länge multipliziert wird. Dieser Wert kann analytisch mit der Hazen-Williams Formel bestimmt werden.

$$p = \frac{6,05 \times 10^5}{C^{1,85} \times d^{4,87}} \times Q^{1,85}$$

- p = Druckverlust im Rohr [bar/m]
- Q = Volumenstrom durch das Rohr [l/min]
- di = nominaler Innendurchmesser des Rohrs [mm]
- C = Konstante, abhängig vom Rohr
= 140 für VSH SudoXPress Edelstahl und C-Stahl

Lokale Strömungsverluste

Der lokale Strömungsverlust ist der Strömungswiderstand, der sich aus Änderungen der Strömungsrichtung, Änderungen des Durchmessers, Verzweigungen zu mehreren Kanälen usw. ergibt. Es gibt grundsätzlich zwei Möglichkeiten, diesen Widerstand zu berechnen: die direkte analytische Methode und die Methode mit äquivalenten Längen.

Äquivalentlängenmethode

Dies ist ein Berechnungsverfahren, das lokale Widerstände durch entsprechende Rohrlängen eines geraden Rohrleitungssystems mit demselben Innendurchmesser ersetzt. Das Endergebnis ist ein Druckverlust, der dem tatsächlichen Druckverlust entspricht. Mit anderen Worten: die tatsächliche Länge des Rohrleitungssystems wird um alle Äquivalentlängen der einzelnen Fittings verlängert (siehe unten stehende Tabelle). Die auf diese Weise bestimmte gesamte Äquivalentlänge wird mit dem Wert für den Rohrreibungsdruckverlust R multipliziert, um den gesamten Druckverlust im System berechnen zu können. Man erhält so den Gesamtwiderstand des Kreislaufs. Diese Methode ist nicht so genau, wie die direkte Methode. Sie hat aber den Vorteil, dass die Berechnung schneller durchgeführt werden kann.

Direkte analytische Methode

Ein lokaler Strömungsverlust wird vom folgenden mathematischen Ausdruck definiert:

$$\Delta p_L = \sum \zeta \times v^2 \times \gamma / 2 \times 10^{-5} \text{ [bar]}$$

- v = Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit [m/s]
- γ = Spezifische Dichte der Flüssigkeit [kg/m³]
- ζ = Koeffizient des lokalen Strömungswiderstands

Die Tabelle zeigt alle Werte von ζ für jeden Fittingtyp. Angesichts der normalerweise in der Hausinstallation vorkommenden Geschwindigkeiten und aufgrund der Tatsache, dass bei diesen Geschwindigkeiten die Änderung ζ gegenüber der Reynoldsen Zahl sehr geringfügig ist, ist angenommen, dass ζ davon unabhängig ist. Wenn der Wert ζ bekannt ist, kann sofort der lokale Strömungsverlust bestimmt werden.

Direktes Analyseverfahren ζ / Methode der gleichwertigen Länge [m]															
Ø	DN	W90		W45		TD ^b		TA ^b		K		RED		W90	
		ζ	[m]	ζ	[m]	ζ	[m]	ζ	[m]	ζ	[m]	ζ	[m]	ζ	[m]
12	10	1,29	0,38	0,61	0,18	0,30	0,09	0,90	0,27	0,26	0,08	0,09	0,09	-	-
15	12	1,02	0,49	0,69	0,33	0,40	0,19	1,13	0,55	0,36	0,17	0,52	0,25	0,64	0,31
18	15	0,93	0,58	0,77	0,48	0,50	0,32	1,41	0,89	0,46	0,29	1,06	0,67	0,96	0,60
22	20	0,44	0,35	0,38	0,30	0,15	0,12	1,05	0,84	0,11	0,08	0,73	0,59	1,29	1,04
28	25	0,35	0,38	0,28	0,32	0,13	0,28	0,93	1,01	0,05	0,06	0,65	0,72	0,82	0,92
35	32	0,31	0,43	0,29	0,40	0,08	0,11	0,93	1,34	0,03	0,04	0,53	0,79	1,47	2,19
42	40	0,25	0,48	0,22	0,42	0,11	0,20	1,20	2,27	0,06	0,11	0,46	0,85	-	-
54	50	0,30	0,79	0,19	0,49	0,09	0,24	1,15	3,06	0,06	0,14	0,36	1,43	-	-
76,1	65	0,25	1,04	0,15	0,62	0,08	0,31	1,07	4,42	0,04	0,17	0,32	1,68	-	-
88,9	80	0,24	1,22	0,13	0,66	0,07	0,36	1,06	5,38	0,04	0,20	0,27	2,10	-	-
108	100	0,23	1,51	0,12	0,76	0,07	0,43	1,05	6,90	0,03	0,20	-	-	-	-

gleichwertige Längen und Werte lokaler Druckabfälle

Wasser 40°C, 12-22 mm

Dichte: 992,2 kg/m³

Viskosität: 0,0007 Pa.s

Oberflächenrauheit: 0,01 mm



d [mm]	12			15			18			22		
di [mm]	9,6			12,6			15,6			19		
Δp [Pa/m]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]
25	23,8	0,09	4,2	50,9	0,11	6,5	92,0	0,13	9,0	158,6	0,16	12,2
30	26,5	0,10	5,2	56,7	0,13	8,0	102,4	0,15	11,2	176,3	0,17	15,0
35	29,1	0,11	6,3	62,0	0,14	9,6	112,0	0,16	13,4	192,7	0,19	18,0
40	31,5	0,12	7,4	67,1	0,15	11,3	121,1	0,18	15,6	208,2	0,20	21,0
45	33,8	0,13	8,5	71,9	0,16	12,9	129,7	0,19	17,9	222,9	0,22	24,0
50	36,0	0,14	9,6	76,5	0,17	14,6	137,9	0,20	20,2	236,8	0,23	27,1
55	38,0	0,15	10,7	80,9	0,18	16,4	145,7	0,21	22,6	250,2	0,25	30,3
60	40,1	0,15	11,9	85,1	0,19	18,1	153,2	0,22	25,0	263,0	0,26	33,5
65	42,0	0,16	13,1	89,2	0,20	19,9	160,5	0,23	27,4	275,4	0,27	36,7
70	43,9	0,17	14,3	93,1	0,21	21,7	167,5	0,24	29,9	287,3	0,28	39,9
75	45,7	0,18	15,5	96,9	0,22	23,5	174,3	0,25	32,3	298,9	0,29	43,2
80	47,4	0,18	16,7	100,6	0,22	25,3	180,9	0,26	34,8	310,2	0,30	46,5
85	49,2	0,19	17,9	104,2	0,23	27,2	187,3	0,27	37,3	321,1	0,31	49,9
90	50,8	0,19	19,2	107,7	0,24	29,0	193,6	0,28	39,9	331,7	0,32	53,2
95	52,5	0,20	20,4	111,1	0,25	30,9	199,7	0,29	42,4	342,1	0,34	56,6
100	54,1	0,21	21,7	114,5	0,26	32,8	205,7	0,30	45,0	352,3	0,35	60,0
110	57,2	0,22	24,3	121,0	0,27	36,6	217,2	0,32	50,2	372,0	0,36	66,9
120	60,2	0,23	26,9	127,2	0,28	40,5	228,3	0,33	55,5	390,8	0,38	73,9
130	63,0	0,24	29,5	133,2	0,30	44,4	239,0	0,35	60,8	409,0	0,40	80,9
140	65,8	0,25	32,1	139,0	0,31	48,3	249,4	0,36	66,2	426,6	0,42	88,0
150	68,5	0,26	34,8	144,7	0,32	52,3	259,4	0,38	71,6	443,6	0,43	95,2
160	71,1	0,27	37,5	150,1	0,33	56,4	269,1	0,39	77,1	460,2	0,45	102,4
170	73,7	0,28	40,3	155,4	0,35	60,4	278,6	0,40	82,6	476,2	0,47	109,7
180	76,2	0,29	43,0	160,6	0,36	64,5	287,8	0,42	88,1	491,9	0,48	117,0
190	78,6	0,30	45,8	165,7	0,37	68,7	296,8	0,43	93,7	507,1	0,50	124,4
200	80,9	0,31	48,6	170,6	0,38	72,8	305,5	0,44	99,4	522,0	0,51	131,8
220	85,5	0,33	54,3	180,2	0,40	81,2	322,5	0,47	110,7	550,9	0,54	146,8
240	89,9	0,35	60,0	189,4	0,42	89,7	338,8	0,49	122,2	578,6	0,57	161,9
260	94,2	0,36	65,8	198,2	0,44	98,3	354,5	0,52	133,8	605,2	0,59	177,2
280	98,3	0,38	71,7	206,8	0,46	106,9	369,7	0,54	145,5	631,0	0,62	192,6
300	102,3	0,39	77,6	215,0	0,48	115,6	384,4	0,56	157,3	655,9	0,64	208,1
350	111,7	0,43	92,6	234,7	0,52	137,8	419,3	0,61	187,2	715,1	0,70	247,3
400	120,6	0,46	107,9	253,2	0,56	160,3	452,1	0,66	217,5	770,5	0,75	287,2
450	129,0	0,50	123,4	270,6	0,60	183,1	483,0	0,70	248,3	822,9	0,81	327,5
500	136,9	0,53	139,2	287,2	0,64	206,3	512,4	0,74	279,4	872,7	0,85	368,3
550	144,6	0,55	155,1	303,0	0,68	229,7	540,4	0,79	310,9	920,2	0,90	409,6
600	151,9	0,58	171,3	318,2	0,71	253,3	567,4	0,82	342,6	965,8	0,95	451,2
650	159,0	0,61	187,5	332,9	0,74	277,1	593,3	0,86	374,7	1009,7	0,99	493,1
700	165,8	0,64	204,0	347,0	0,77	301,2	618,3	0,90	406,9	1052,0	1,03	535,3
750	172,4	0,66	220,5	360,7	0,80	325,4	642,6	0,93	439,5	1093,0	1,07	577,8
800	178,8	0,69	237,2	374,0	0,83	349,8	666,1	0,97	472,2	1132,7	1,11	620,6
850	185,0	0,71	254,0	386,9	0,86	374,4	688,9	1,00	505,1	1171,3	1,15	663,6
900	191,1	0,73	271,0	399,5	0,89	399,1	711,1	1,03	538,2	1208,8	1,18	706,8
950	197,0	0,76	288,0	411,7	0,92	423,9	732,7	1,06	571,5	1245,4	1,22	750,2
1000	202,8	0,78	305,1	423,7	0,94	448,9	753,9	1,10	604,9	1281,1	1,26	793,9
1100	213,9	0,82	339,6	446,8	1,00	499,2	794,7	1,15	672,2	1350,1	1,32	881,7
1200	224,6	0,86	374,5	468,9	1,04	550,0	833,9	1,21	740,1	1416,3	1,39	970,2
1300	234,9	0,90	409,7	490,3	1,09	601,1	871,6	1,27	808,5	1479,9	1,45	1059,4
1400	244,9	0,94	445,1	510,8	1,14	652,7	907,9	1,32	877,4	1541,3	1,51	1149,0
1500	254,5	0,98	480,8	530,8	1,18	704,5	943,1	1,37	946,7	1600,6	1,57	1239,2
1600	263,9	1,01	516,7	550,1	1,23	756,7	977,2	1,42	1016,3	1658,2	1,62	1329,9
1700	272,9	1,05	552,9	568,8	1,27	809,2	1010,3	1,47	1086,3	1714,0	1,68	1421,0
1800	281,8	1,08	589,3	587,1	1,31	862,0	1042,5	1,52	1156,7	1768,3	1,73	1512,5
1900	290,4	1,11	625,8	604,9	1,35	915,0	1073,9	1,56	1227,4	1821,3	1,78	1604,4
2000	298,8	1,15	662,6	622,2	1,39	968,2	1104,5	1,61	1298,4	1872,9	1,83	1696,7
2100	307,0	1,18	699,5	639,2	1,42	1021,7	1134,4	1,65	1369,6	1923,3	1,88	1789,3
2200	315,0	1,21	736,6	655,8	1,46	1075,4	1163,6	1,69	1441,1	1972,6	1,93	1882,2
2300	322,9	1,24	773,8	672,0	1,50	1129,3	1192,2	1,73	1512,9	2020,9	1,98	1975,4
2400	330,6	1,27	811,2	687,9	1,53	1183,4	1220,3	1,77	1584,9	2068,2	2,03	2068,9
2500	338,2	1,30	848,8	703,5	1,57	1237,7	1247,8	1,81	1657,2	2114,5	2,07	2162,7

28-54 mm

d [mm]	28			35			42			54		
di [mm]	25			32			39			51		
Δp [Pa/m]	m [kg/h]	v [m/s]	p_{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p_{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p_{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p_{dyn} [Pa]
25	336,8	0,19	18,3	660,6	0,23	26,2	1131,0	0,26	34,9	2338,0	0,32	50,9
30	374,0	0,21	22,6	733,0	0,25	32,3	1254,0	0,29	42,9	2591,0	0,35	62,5
35	408,6	0,23	26,9	800,3	0,28	38,5	1369,0	0,32	51,0	2825,0	0,38	74,4
40	441,1	0,25	31,4	863,4	0,30	44,8	1476,0	0,34	59,3	3045,0	0,41	86,4
45	471,8	0,27	35,9	923,0	0,32	51,2	1577,0	0,37	67,8	3252,0	0,44	98,6
50	501,0	0,28	40,5	979,8	0,34	57,7	1674,0	0,39	76,3	3450,0	0,47	110,9
55	529,0	0,30	45,2	1034,1	0,36	64,3	1766,0	0,41	85,0	3638,0	0,49	123,3
60	555,9	0,31	49,9	1086,2	0,38	70,9	1854,0	0,43	93,7	3819,0	0,52	135,9
65	581,8	0,33	54,6	1136,4	0,39	77,6	1940,0	0,45	102,5	3994,0	0,54	148,6
70	606,8	0,34	59,4	1185,0	0,41	84,4	2022,0	0,47	111,4	4162,0	0,57	161,4
75	631,0	0,36	64,3	1231,9	0,43	91,2	2102,0	0,49	120,3	4325,0	0,59	174,3
80	654,6	0,37	69,1	1277,5	0,44	98,1	2179,0	0,51	129,4	4483,0	0,61	187,2
85	677,5	0,38	74,1	1321,8	0,46	105,0	2254,0	0,52	138,4	4636,0	0,63	200,3
90	699,7	0,40	79,0	1365,0	0,47	112,0	2327,0	0,54	147,6	4786,0	0,65	213,4
95	721,5	0,41	84,0	1407,1	0,49	119,0	2399,0	0,56	156,8	4932,0	0,67	226,6
100	742,7	0,42	89,0	1448,2	0,50	126,1	2468,0	0,57	166,0	5074,0	0,69	239,9
110	783,8	0,44	99,1	1527,7	0,53	140,3	2603,0	0,61	184,6	5349,0	0,73	266,6
120	823,2	0,47	109,4	1604,0	0,55	154,7	2732,0	0,64	203,4	5613,0	0,76	293,5
130	861,2	0,49	119,7	1677,5	0,58	169,2	2857,0	0,66	222,4	5867,0	0,80	320,7
140	897,9	0,51	130,1	1748,5	0,60	183,8	2977,0	0,69	241,5	6112,0	0,83	348,1
150	933,4	0,53	140,6	1817,1	0,63	198,5	3093,0	0,72	260,7	6349,0	0,86	375,6
160	967,9	0,55	151,2	1883,8	0,65	213,3	3206,0	0,75	280,1	6579,0	0,89	403,3
170	1001,4	0,57	161,8	1948,5	0,67	228,2	3316,0	0,77	299,6	6802,0	0,92	431,2
180	1034,0	0,59	172,5	2011,6	0,69	243,2	3423,0	0,80	319,2	7020,0	0,95	459,2
190	1065,8	0,60	183,3	2073,0	0,72	258,3	3527,0	0,82	338,9	7232,0	0,98	487,3
200	1096,9	0,62	194,2	2133,0	0,74	273,5	3628,0	0,84	358,7	7439,0	1,01	515,6
220	1157,0	0,65	216,0	2249,0	0,78	304,1	3824,0	0,89	398,5	7838,0	1,07	572,5
240	1214,6	0,69	238,1	2360,3	0,82	334,9	4013,0	0,93	438,7	8221,0	1,12	629,8
260	1270,1	0,72	260,3	2467,4	0,85	366,0	4194,0	0,98	479,2	8590,0	1,17	687,5
280	1323,7	0,75	282,8	2570,8	0,89	397,3	4368,0	1,02	520,0	8946,0	1,22	745,6
300	1375,6	0,78	305,3	2670,8	0,92	428,8	4538,0	1,06	561,0	9290,0	1,26	804,1
350	1498,7	0,85	362,4	2908,1	1,00	508,4	4939,0	1,15	664,6	10105,0	1,37	951,5
400	1613,9	0,91	420,3	3130,3	1,08	589,1	5314,0	1,24	769,4	10868,0	1,48	1100,5
450	1722,7	0,97	478,9	3339,9	1,15	670,6	5668,0	1,32	875,3	11587,0	1,58	1251,0
500	1826,1	1,03	538,1	3538,9	1,22	752,9	6004,0	1,40	982,2	12270,0	1,67	1402,7
550	1924,8	1,09	597,8	3728,9	1,29	835,9	6325,0	1,47	1089,9	12921,0	1,76	1555,5
600	2019,4	1,14	658,1	3910,9	1,35	919,5	6632,0	1,54	1198,4	13544,0	1,84	1709,3
650	2110,4	1,19	718,7	4086,0	1,41	1003,7	6927,0	1,61	1307,5	14144,0	1,92	1863,9
700	2198,2	1,24	779,8	4254,9	1,47	1088,4	7212,0	1,68	1417,3	14722,0	2,00	2019,3
750	2283,1	1,29	841,2	4418,3	1,53	1173,5	7488,0	1,74	1527,6	15280,0	2,08	2175,5
800	2365,5	1,34	903,0	4576,6	1,58	1259,1	7755,0	1,80	1638,5	15822,0	2,15	2332,4
850	2445,5	1,38	965,0	4730,3	1,63	1345,1	8014,0	1,86	1749,9	16347,0	2,22	2489,9
900	2523,3	1,43	1027,4	4879,8	1,69	1431,5	8266,0	1,92	1861,7	16858,0	2,29	2647,9
950	2599,1	1,47	1090,1	5025,5	1,74	1518,2	8511,0	1,98	1973,9	17355,0	2,36	2806,6
1000	2673,0	1,51	1153,0	5167,5	1,78	1605,3	8751,0	2,03	2086,5	17841,0	2,43	2965,7
1100	2815,9	1,59	1279,6	5442,0	1,88	1780,3	9213,0	2,14	2312,9	18778,0	2,55	3285,4
1200	2952,8	1,67	1407,0	5704,9	1,97	1956,5	9656,0	2,25	2540,6	19675,0	2,68	3606,7
1300	3084,5	1,75	1535,3	5957,6	2,06	2133,7	10082,0	2,34	2769,6	20536,0	2,79	3929,7
1400	3211,4	1,82	1664,3	6201,3	2,14	2311,8	10492,0	2,44	2999,6	21367,0	2,91	4254,0
1500	3334,2	1,89	1793,9	6436,8	2,22	2490,7	10889,0	2,53	3230,6	22170,0	3,01	4579,6
1600	3453,1	1,95	1924,2	6664,9	2,30	2670,4	11273,0	2,62	3462,6	22947,0	3,12	4906,4
1700	3568,6	2,02	2055,0	6886,4	2,38	2850,8	11646,0	2,71	3695,4	23701,0	3,22	5234,2
1800	3680,8	2,08	2186,4	7101,8	2,45	3031,9	12008,0	2,79	3929,0	24434,0	3,32	5563,0
1900	3790,2	2,14	2318,2	7311,5	2,53	3213,6	12361,0	2,87	4163,3	25148,0	3,42	5892,8
2000	3896,9	2,21	2450,5	7516,0	2,60	3395,9	12705,0	2,95	4398,4	25844,0	3,51	6223,5
2100	4001,0	2,26	2583,3	7715,6	2,66	3578,7	13041,0	3,03	4634,1	26524,0	3,61	6554,9
2200	4102,9	2,32	2716,4	7910,8	2,73	3762,1	13370,0	3,11	4870,4	27187,0	3,70	6887,1
2300	4202,5	2,38	2850,0	8101,8	2,80	3945,9	13691,0	3,18	5107,2	27837,0	3,79	7220,1
2400	4300,1	2,43	2983,9	8288,8	2,86	4130,2	14005,0	3,26	5344,6	28473,0	3,87	7553,7
2500	4395,8	2,49	3118,2	8472,1	2,93	4314,9	14314,0	3,33	5582,6	29096,0	3,96	7888,0

66,7-108 mm

d [mm]	66,7			76,1			88,9			108		
di [mm]	63,7			72,1			84,9			104		
Δp [Pa/m]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]
25	4264,0	0,38	69,6	6165,0	0,41	83,9	9506,0	0,46	104,6	15861,0	0,52	135,6
30	4724,0	0,42	85,4	6825,0	0,45	102,8	10520,0	0,50	128,1	17544,0	0,57	165,9
35	5146,0	0,45	101,4	7437,0	0,49	122,1	11459,0	0,55	152,0	19103,0	0,62	196,6
40	5544,0	0,49	117,7	8010,0	0,53	141,6	12338,0	0,59	176,2	20563,0	0,67	227,8
45	5920,0	0,52	134,1	8551,0	0,57	161,4	13169,0	0,63	200,8	21941,0	0,72	259,4
50	6278,0	0,55	150,9	9065,0	0,60	181,4	13958,0	0,67	225,5	23250,0	0,76	291,3
55	6619,0	0,58	167,8	9557,0	0,63	201,6	14711,0	0,71	250,6	24500,0	0,80	323,4
60	6946,0	0,61	184,7	10028,0	0,66	222,0	15434,0	0,74	275,8	25699,0	0,84	355,9
65	7260,0	0,64	201,8	10482,0	0,69	242,5	16129,0	0,77	301,2	26852,0	0,88	388,5
70	7565,0	0,67	219,1	10919,0	0,72	263,2	16801,0	0,81	326,8	27965,0	0,91	421,4
75	7858,0	0,69	236,4	11343,0	0,75	284,0	17450,0	0,84	352,5	29041,0	0,95	454,4
80	8143,0	0,72	253,8	11754,0	0,78	305,0	18080,0	0,87	378,4	30085,0	0,98	487,7
85	8421,0	0,74	271,5	12153,0	0,80	326,1	18692,0	0,90	404,5	31098,0	1,02	521,1
90	8692,0	0,76	289,2	12542,0	0,83	347,2	19287,0	0,92	430,7	32085,0	1,05	554,7
95	8953,0	0,79	306,9	12920,0	0,86	368,5	19867,0	0,95	457,0	33046,0	1,08	588,4
100	9210,0	0,81	324,7	13290,0	0,88	389,9	20433,0	0,98	483,4	33984,0	1,11	622,3
110	9707,0	0,85	360,7	14004,0	0,93	432,9	21528,0	1,03	536,5	35796,0	1,17	690,4
120	10182,0	0,89	397,0	14689,0	0,97	476,3	22576,0	1,08	590,1	37533,0	1,23	759,1
130	10640,0	0,93	433,3	15348,0	1,02	520,0	23585,0	1,13	644,0	39203,0	1,28	828,1
140	11081,0	0,97	470,1	15983,0	1,06	564,0	24559,0	1,18	698,3	40814,0	1,33	897,6
150	11509,0	1,01	507,1	16598,0	1,10	608,2	25500,0	1,22	752,8	42372,0	1,39	967,4
160	11923,0	1,05	544,2	17194,0	1,14	652,7	26413,0	1,27	807,7	43882,0	1,43	1037,6
170	12324,0	1,08	581,5	17773,0	1,18	697,4	27299,0	1,31	862,8	45348,0	1,48	1108,1
180	12715,0	1,12	619,0	18337,0	1,21	742,3	28161,0	1,35	918,1	46775,0	1,53	1178,9
190	13096,0	1,15	656,6	18886,0	1,25	787,4	29001,0	1,39	973,7	48164,0	1,57	1250,0
200	13468,0	1,18	694,4	19421,0	1,29	832,7	29820,0	1,43	1029,5	49519,0	1,62	1321,3
220	14187,0	1,25	770,6	20456,0	1,35	923,7	31403,0	1,51	1141,7	52137,0	1,70	1464,7
240	14875,0	1,31	847,1	21447,0	1,42	1015,5	32920,0	1,58	1254,7	54645,0	1,79	1609,0
260	15538,0	1,37	924,4	22401,0	1,48	1107,8	34378,0	1,65	1368,3	57056,0	1,87	1754,1
280	16176,0	1,42	1001,8	23320,0	1,54	1200,6	35784,0	1,72	1482,5	59380,0	1,94	1899,9
300	16794,0	1,48	1079,8	24210,0	1,60	1293,9	37144,0	1,78	1597,3	61627,0	2,02	2046,4
350	18258,0	1,60	1276,2	26317,0	1,74	1529,0	40366,0	1,93	1886,4	66950,0	2,19	2415,2
400	19626,0	1,72	1474,7	28287,0	1,87	1766,4	43376,0	2,08	2178,3	71923,0	2,35	2787,3
450	20915,0	1,84	1674,7	30143,0	2,00	2005,8	46212,0	2,22	2472,5	76606,0	2,50	3162,1
500	22138,0	1,94	1876,2	31904,0	2,11	2247,0	48902,0	2,34	2768,6	81047,0	2,65	3539,4
550	23303,0	2,05	2079,0	33852,0	2,24	2489,7	51466,0	2,47	3066,6	85279,0	2,79	3918,7
600	24420,0	2,15	2282,9	35190,0	2,33	2733,7	53921,0	2,58	3366,1	89331,0	2,92	4299,9
650	25493,0	2,24	2488,2	36735,0	2,43	2979,0	56280,0	2,70	3667,1	93223,0	3,05	4682,8
700	26527,0	2,33	2694,0	38224,0	2,53	3225,4	58553,0	2,81	3969,3	96974,0	3,17	5067,2
750	27527,0	2,42	2900,9	39663,0	2,63	3472,8	60750,0	2,91	4272,8	100598,0	3,29	5453,0
800	28495,0	2,50	3108,4	41056,0	2,72	3721,2	62878,0	3,01	4577,3	104108,0	3,40	5840,1
850	29434,0	2,59	3316,9	42409,0	2,81	3970,4	64942,0	3,11	4882,8	107513,0	3,52	6228,3
900	30348,0	2,67	3526,0	43724,0	2,89	4220,4	66949,0	3,21	5189,2	110822,0	3,62	6617,7
950	31237,0	2,74	3735,6	45004,0	2,98	4471,2	68903,0	3,30	5496,5	114044,0	3,73	7008,1
1000	32104,0	2,82	3945,8	46253,0	3,06	4722,7	70808,0	3,39	5804,6	117185,0	3,83	7399,4
1100	33778,0	2,97	4368,2	48662,0	3,22	5227,6	74484,0	3,57	6423,1	123246,0	4,03	8184,7
1200	35381,0	3,11	4792,3	50969,0	3,37	5734,9	78003,0	3,74	7044,2	129046,0	4,22	8973,1
1300	36921,0	3,24	5218,5	53184,0	3,52	6244,2	81382,0	3,90	7667,8	134615,0	4,40	9764,3
1400	38403,0	3,37	5646,0	55319,0	3,66	6755,5	84637,0	4,06	8293,5	139980,0	4,58	10558,1
1500	39836,0	3,50	6075,3	57381,0	3,80	7268,5	87782,0	4,21	8921,2	145162,0	4,75	11354,2
1600	41223,0	3,62	6505,7	59377,0	3,93	7783,1	90826,0	4,35	9550,7	150178,0	4,91	12152,4
1700	42569,0	3,74	6937,5	61314,0	4,06	8299,2	93780,0	4,50	10181,9	155043,0	5,07	12952,6
1800	43877,0	3,85	7370,4	63196,0	4,18	8816,6	96649,0	4,63	10814,6	159771,0	5,22	13754,5
1900	45151,0	3,97	7804,6	65029,0	4,30	9335,3	99443,0	4,77	11448,8	164372,0	5,37	14558,2
2000	46391,0	4,08	8239,5	66815,0	4,42	9855,1	102166,0	4,90	12084,3	168856,0	5,52	15363,3
2100	47604,0	4,18	8675,7	68558,0	4,54	10376,0	104823,0	5,02	12721,1	173232,0	5,66	16170,0
2200	48788,0	4,29	9112,6	70261,0	4,65	10898,0	107419,0	5,15	13359,0	177507,0	5,80	16977,9
2300	49946,0	4,39	9550,2	71927,0	4,76	11420,9	109958,0	5,27	13998,0	181689,0	5,94	17787,2
2400	51079,0	4,49	9988,3	73558,0	4,87	11944,8	112444,0	5,39	14638,1	185782,0	6,07	18597,7
2500	52189,0	4,58	10427,6	75156,0	4,97	12469,5	114879,0	5,51	15279,1	189792,0	6,21	19409,3



Wasser 60°C, 12-22 mm

Dichte: 983,1 kg/m³

Viskosität: 0,0005 Pa.s

Oberflächenrauheit: 0,01 mm

d [mm]	12			15			18			22		
di [mm]	9,6			12,6			15,6			19		
Δp [Pa/m]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]
25	25,2	0,10	4,8	53,7	0,12	7,3	96,8	0,14	10,1	166,3	0,16	13,5
30	28,1	0,11	5,9	59,7	0,13	9,0	107,6	0,16	12,4	184,7	0,18	16,6
35	30,8	0,12	7,1	65,3	0,15	10,8	117,6	0,17	14,9	201,8	0,20	19,9
40	33,3	0,13	8,3	70,6	0,16	12,6	127,0	0,18	17,3	217,8	0,21	23,2
45	35,7	0,14	9,5	75,6	0,17	14,4	135,9	0,20	19,8	233,0	0,23	26,5
50	38,0	0,15	10,8	80,4	0,18	16,3	144,4	0,21	22,4	247,4	0,24	29,9
55	40,1	0,15	12,1	84,9	0,19	18,2	152,5	0,22	25,0	261,2	0,26	33,3
60	42,2	0,16	13,4	89,3	0,20	20,1	160,3	0,23	27,6	274,5	0,27	36,8
65	44,2	0,17	14,7	93,5	0,21	22,1	167,8	0,24	30,3	287,3	0,28	40,3
70	46,2	0,18	16,0	97,6	0,22	24,1	175,1	0,25	32,9	299,6	0,29	43,8
75	48,1	0,18	17,3	101,6	0,23	26,0	182,1	0,26	35,6	311,6	0,31	47,4
80	49,9	0,19	18,7	105,4	0,23	28,1	189,0	0,27	38,4	323,2	0,32	51,0
85	51,7	0,20	20,0	109,2	0,24	30,1	195,6	0,28	41,1	334,5	0,33	54,6
90	53,5	0,21	21,4	112,8	0,25	32,1	202,1	0,29	43,9	345,5	0,34	58,3
95	55,2	0,21	22,8	116,3	0,26	34,2	208,4	0,30	46,7	356,2	0,35	61,9
100	56,8	0,22	24,2	119,8	0,27	36,2	214,6	0,31	49,5	366,7	0,36	65,6
110	60,0	0,23	27,0	126,5	0,28	40,4	226,5	0,33	55,1	387,0	0,38	73,1
120	63,1	0,24	29,9	133,0	0,30	44,6	238,0	0,35	60,8	406,4	0,40	80,6
130	66,1	0,25	32,8	139,2	0,31	48,9	249,0	0,36	66,6	425,1	0,42	88,2
140	69,0	0,26	35,7	145,2	0,32	53,2	259,7	0,38	72,4	443,2	0,43	95,9
150	71,8	0,28	38,6	151,0	0,34	57,6	270,0	0,39	78,3	460,7	0,45	103,6
160	74,5	0,29	41,6	156,7	0,35	62,0	280,0	0,41	84,2	477,7	0,47	111,4
170	77,1	0,30	44,6	162,2	0,36	66,4	289,8	0,42	90,2	494,3	0,48	119,3
180	79,7	0,31	47,6	167,5	0,37	70,8	299,3	0,43	96,2	510,3	0,50	127,1
190	82,2	0,32	50,6	172,7	0,38	75,3	308,5	0,45	102,2	526,0	0,52	135,1
200	84,7	0,33	53,7	177,8	0,40	79,8	317,5	0,46	108,3	541,3	0,53	143,0
220	89,4	0,34	59,9	187,7	0,42	88,9	335,0	0,49	120,6	570,9	0,56	159,1
240	94,0	0,36	66,1	197,1	0,44	98,1	351,8	0,51	132,9	599,3	0,59	175,3
260	98,4	0,38	72,5	206,2	0,46	107,4	367,9	0,53	145,4	626,7	0,61	191,7
280	102,6	0,39	78,8	215,0	0,48	116,7	383,5	0,56	158,0	653,0	0,64	208,2
300	106,7	0,41	85,3	223,6	0,50	126,1	398,6	0,58	170,7	678,6	0,66	224,8
350	116,4	0,45	101,6	243,8	0,54	150,0	434,4	0,63	202,7	739,2	0,72	266,7
400	125,6	0,48	118,1	262,7	0,59	174,2	468,0	0,68	235,2	795,9	0,78	309,2
450	134,2	0,52	134,9	280,6	0,63	198,8	499,6	0,73	268,2	849,4	0,83	352,2
500	142,4	0,55	151,9	297,6	0,66	223,6	529,7	0,77	301,4	900,3	0,88	395,7
550	150,3	0,58	169,1	313,9	0,70	248,7	558,4	0,81	335,0	948,8	0,93	439,5
600	157,8	0,61	186,5	329,5	0,73	274,0	586,0	0,85	368,8	995,3	0,98	483,6
650	165,0	0,63	204,0	344,5	0,77	299,5	612,4	0,89	402,9	1040,0	1,02	528,0
700	172,0	0,66	221,7	358,9	0,80	325,2	638,0	0,93	437,3	1083,2	1,06	572,8
750	178,8	0,69	239,5	372,9	0,83	351,1	662,7	0,96	471,8	1124,9	1,10	617,7
800	185,4	0,71	257,4	386,5	0,86	377,1	686,7	1,00	506,5	1165,4	1,14	663,0
850	191,8	0,74	275,4	399,7	0,89	403,2	710,0	1,03	541,5	1204,6	1,18	708,4
900	198,0	0,76	293,6	412,5	0,92	429,6	732,6	1,06	576,6	1242,8	1,22	754,1
950	204,0	0,78	311,8	425,0	0,95	456,0	754,7	1,10	611,8	1280,1	1,25	799,9
1000	209,9	0,81	330,1	437,2	0,97	482,5	776,2	1,13	647,2	1316,4	1,29	845,9
1100	221,4	0,85	367,0	460,8	1,03	536,0	817,8	1,19	718,4	1386,5	1,36	938,5
1200	232,3	0,89	404,2	483,4	1,08	589,8	857,6	1,25	790,1	1453,7	1,42	1031,6
1300	242,8	0,93	441,7	505,1	1,13	644,1	896,0	1,30	862,3	1518,3	1,49	1125,3
1400	253,0	0,97	479,5	526,1	1,17	698,6	932,9	1,36	934,9	1580,5	1,55	1219,5
1500	262,8	1,01	517,4	546,4	1,22	753,5	968,6	1,41	1007,9	1640,7	1,61	1314,2
1600	272,4	1,05	555,6	566,0	1,26	808,7	1003,2	1,46	1081,2	1699,0	1,66	1409,2
1700	281,6	1,08	594,1	585,1	1,30	864,1	1036,8	1,51	1154,8	1755,6	1,72	1504,7
1800	290,6	1,12	632,7	603,7	1,34	919,8	1069,5	1,55	1228,8	1810,7	1,77	1600,5
1900	299,4	1,15	671,4	621,7	1,38	975,7	1101,3	1,60	1303,0	1864,3	1,83	1696,7
2000	308,0	1,18	710,4	639,4	1,42	1031,8	1132,4	1,65	1377,5	1916,5	1,88	1793,1
2100	316,3	1,21	749,5	656,6	1,46	1088,1	1163,1	1,68	1452,2	1967,6	1,93	1889,9
2200	324,5	1,25	788,7	673,4	1,50	1144,6	1193,4	1,66	1527,2	2017,5	1,98	1986,9
2300	332,5	1,28	828,1	689,9	1,54	1201,3	1223,3	1,75	1602,3	2066,3	2,02	2084,2
2400	340,3	1,31	867,6	706,0	1,57	1258,2	1253,2	1,83	1677,7	2114,1	2,07	2181,8
2500	348,0	1,34	907,3	721,8	1,61	1315,2	1315,2	1,91	1753,3	2160,9	2,12	2279,6

28-54 mm

d [mm]	28			35			42			54		
di [mm]	25			32			39			51		
Δp [Pa/m]	m [kg/h]	v [m/s]	p_{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p_{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p_{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p_{dyn} [Pa]
25	351,9	0,20	20,2	688,2	0,24	28,7	1176,0	0,27	38,0	2423,0	0,33	55,2
30	390,4	0,22	24,8	763,0	0,26	35,3	1303,0	0,30	46,7	2683,0	0,36	67,7
35	426,2	0,24	29,6	832,3	0,29	42,0	1420,0	0,33	55,5	2924,0	0,40	80,4
40	459,7	0,26	34,4	897,4	0,31	48,9	1531,0	0,36	64,4	3150,0	0,43	93,3
45	491,5	0,28	39,3	958,9	0,33	55,8	1635,0	0,38	73,5	3363,0	0,46	106,3
50	521,7	0,30	44,3	1017,3	0,35	62,8	1734,0	0,40	82,7	3565,0	0,48	119,5
55	550,5	0,31	49,4	1073,2	0,37	69,9	1829,0	0,43	92,0	3758,0	0,51	132,8
60	578,3	0,33	54,5	1126,9	0,39	77,0	1920,0	0,45	101,3	3944,0	0,54	146,3
65	604,9	0,34	59,6	1178,5	0,41	84,3	2007,0	0,47	110,8	4122,0	0,56	159,8
70	630,7	0,36	64,8	1228,4	0,42	91,5	2092,0	0,49	120,3	4295,0	0,58	173,5
75	655,7	0,37	70,0	1276,6	0,44	98,9	2173,0	0,51	129,9	4461,0	0,61	187,2
80	679,9	0,38	75,3	1323,5	0,46	106,3	2253,0	0,52	139,6	4623,0	0,63	201,0
85	703,5	0,40	80,6	1369,0	0,47	113,7	2330,0	0,54	149,3	4780,0	0,65	214,9
90	726,4	0,41	85,9	1413,3	0,49	121,2	2405,0	0,56	159,0	4933,0	0,67	228,8
95	748,8	0,42	91,3	1456,5	0,50	128,7	2478,0	0,58	168,9	5082,0	0,69	242,9
100	770,6	0,44	96,7	1498,6	0,52	136,3	2549,0	0,59	178,7	5227,0	0,71	257,0
110	812,8	0,46	107,6	1580,2	0,55	151,5	2687,0	0,62	198,6	5508,0	0,75	285,3
120	853,3	0,48	118,6	1658,4	0,57	166,9	2820,0	0,66	218,6	5778,0	0,79	313,9
130	892,3	0,50	129,7	1733,7	0,60	182,4	2947,0	0,69	238,8	6037,0	0,82	342,7
140	930,0	0,53	140,9	1806,4	0,62	198,0	3070,0	0,71	259,1	6287,0	0,85	371,7
150	966,4	0,55	152,1	1876,7	0,65	213,7	3189,0	0,74	279,6	6529,0	0,89	400,8
160	1001,8	0,57	163,5	1944,8	0,67	229,5	3304,0	0,77	300,2	6763,0	0,92	430,1
170	1036,2	0,59	174,9	2011,1	0,69	245,4	3416,0	0,79	320,9	6991,0	0,95	459,6
180	1069,6	0,61	186,3	2075,6	0,72	261,4	3525,0	0,82	341,7	7212,0	0,98	489,2
190	1102,2	0,62	197,9	2138,4	0,74	277,4	3631,0	0,84	362,6	7428,0	1,01	518,9
200	1134,0	0,64	209,4	2199,7	0,76	293,6	3735,0	0,87	383,5	7639,0	1,04	548,7
220	1195,5	0,68	232,8	2318,2	0,80	326,1	3935,0	0,92	425,8	8045,0	1,09	608,7
240	1254,5	0,71	256,3	2431,8	0,84	358,8	4127,0	0,96	468,3	8455,0	1,15	669,1
260	1311,3	0,74	280,0	2541,1	0,88	391,8	4311,0	1,00	511,1	8810,0	1,20	729,9
280	1366,0	0,77	303,9	2646,6	0,91	425,0	4489,0	1,04	554,2	9171,0	1,25	791,0
300	1419,0	0,80	328,0	2748,6	0,95	458,3	4661,0	1,08	597,5	9521,0	1,29	852,4
350	1544,8	0,87	388,6	2990,4	1,03	542,6	5069,0	1,18	706,7	10349,0	1,41	1007,1
400	1662,4	0,94	450,1	3216,6	1,11	627,7	5451,0	1,27	817,0	11122,0	1,51	1163,3
450	1773,3	1,00	512,1	3429,8	1,18	713,7	5810,0	1,35	928,4	11851,0	1,61	1320,7
500	1878,6	1,06	574,8	3632,2	1,25	800,4	6151,0	1,43	1040,6	12542,0	1,71	1479,3
550	1979,1	1,12	637,9	3825,2	1,32	887,8	6477,0	1,51	1153,5	13201,0	1,80	1638,8
600	2075,4	1,17	701,5	4010,1	1,39	975,6	6788,0	1,58	1267,1	13832,0	1,88	1799,2
650	2167,9	1,23	765,5	4187,8	1,45	1064,0	7087,0	1,65	1381,4	14438,0	1,96	1960,4
700	2257,2	1,28	829,8	4359,1	1,51	1152,9	7376,0	1,72	1496,2	15023,0	2,04	2122,3
750	2343,5	1,33	894,5	4524,8	1,56	1242,2	7655,0	1,78	1611,5	15587,0	2,12	2284,8
800	2427,2	1,37	959,5	4685,2	1,62	1331,8	7925,0	1,84	1727,2	16134,0	2,19	2447,9
850	2508,4	1,42	1024,7	4841,0	1,67	1421,9	8187,0	1,90	1843,4	16665,0	2,27	2611,5
900	2587,3	1,46	1090,3	4992,5	1,72	1512,2	8442,0	1,96	1960,0	17180,0	2,34	2775,7
950	2664,2	1,51	1156,0	5140,0	1,78	1602,9	8691,0	2,02	2076,9	17682,0	2,40	2940,3
1000	2739,3	1,55	1222,1	5283,8	1,82	1693,9	8933,0	2,08	2194,3	18172,0	2,47	3105,4
1100	2884,1	1,63	1354,8	5561,5	1,92	1876,6	9400,0	2,19	2429,8	19117,0	2,60	3436,7
1200	3022,9	1,71	1488,2	5827,4	2,01	2060,3	9847,0	2,29	2666,6	20021,0	2,72	3769,5
1300	3156,2	1,79	1622,4	6082,8	2,10	2244,9	10277,0	2,39	2904,4	20890,0	2,84	4103,6
1400	3284,7	1,86	1757,2	6329,0	2,19	2430,3	10691,0	2,49	3143,1	21726,0	2,95	4438,9
1500	3408,9	1,93	1892,6	6566,9	2,27	2616,4	11091,0	2,58	3382,7	22534,0	3,06	4775,2
1600	3529,2	2,00	2028,5	6797,3	2,35	2803,2	11478,0	2,67	3623,0	23317,0	3,17	5112,5
1700	3645,9	2,06	2165,0	7020,8	2,42	2990,6	11854,0	2,76	3864,1	24075,0	3,27	5450,7
1800	3759,4	2,13	2301,8	7238,0	2,50	3178,5	12219,0	2,84	4105,9	24813,0	3,37	5789,8
1900	3869,9	2,19	2439,1	7449,5	2,57	3367,0	12575,0	2,92	4348,2	25531,0	3,47	6129,6
2000	3977,7	2,25	2576,9	7655,7	2,64	3556,0	12921,0	3,00	4591,2	26230,0	3,57	6470,2
2100	4082,9	2,31	2714,9	7857,0	2,71	3745,4	13259,0	3,08	4834,7	26913,0	3,66	6811,4
2200	4185,7	2,37	2853,4	8053,7	2,78	3935,3	13590,0	3,16	5078,7	27580,0	3,75	7153,2
2300	4286,2	2,43	2992,1	8246,1	2,85	4125,6	13913,0	3,24	5323,2	28233,0	3,84	7495,7
2400	4384,7	2,48	3131,2	8434,5	2,91	4316,2	14230,0	3,31	5568,1	28871,0	3,93	7838,7
2500	4481,3	2,54	3270,6	8619,1	2,98	4507,3	14540,0	3,38	5813,5	29497,0	4,01	8182,2

66,7-108 mm

d [mm]	66,7			76,1			88,9			108		
di [mm]	63,7			72,1			84,9			104		
Δp [Pa/m]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]
25	4411,0	0,39	75,2	6370,0	0,42	90,4	9808,0	0,47	112,4	16339,0	0,53	145,2
30	4881,0	0,43	92,0	7046,0	0,47	110,6	10846,0	0,52	137,4	18060,0	0,59	177,4
35	5316,0	0,47	109,2	7673,0	0,51	131,2	11806,0	0,57	162,9	19653,0	0,64	210,0
40	5724,0	0,51	126,6	8260,0	0,55	152,0	12706,0	0,61	188,6	21144,0	0,69	243,1
45	6109,0	0,54	144,1	8813,0	0,58	173,1	13554,0	0,65	214,7	22550,0	0,74	276,5
50	6473,0	0,57	161,9	9339,0	0,62	194,3	14360,0	0,69	241,0	23885,0	0,78	310,2
55	6823,0	0,60	179,8	9841,0	0,65	215,8	15130,0	0,73	267,5	25159,0	0,82	344,2
60	7157,0	0,63	197,9	10323,0	0,68	237,4	15867,0	0,76	294,2	26380,0	0,86	378,5
65	7478,0	0,66	216,1	10786,0	0,71	259,2	16576,0	0,79	321,1	27555,0	0,90	412,9
70	7789,0	0,69	234,4	11233,0	0,74	281,1	17261,0	0,83	348,1	28688,0	0,94	447,6
75	8090,0	0,72	252,9	11665,0	0,77	303,2	17923,0	0,86	375,3	29783,0	0,97	482,4
80	8380,0	0,74	271,3	12084,0	0,80	325,4	18564,0	0,89	402,7	30845,0	1,01	517,4
85	8663,0	0,77	290,0	12492,0	0,83	347,7	19187,0	0,92	430,2	31876,0	1,04	552,6
90	8937,0	0,79	308,6	12888,0	0,85	370,1	19794,0	0,95	457,8	32879,0	1,08	587,9
95	9206,0	0,82	327,5	13274,0	0,88	392,5	20384,0	0,98	485,5	33856,0	1,11	623,3
100	9467,0	0,84	346,3	13650,0	0,90	415,1	20960,0	1,00	513,3	34809,0	1,14	658,9
110	9973,0	0,88	384,3	14378,0	0,95	460,6	22073,0	1,06	569,3	36650,0	1,20	720,5
120	10457,0	0,93	422,5	15075,0	1,00	506,3	23140,0	1,11	625,7	38414,0	1,26	802,5
130	10923,0	0,97	461,0	15745,0	1,04	552,4	24165,0	1,16	682,3	40109,0	1,31	874,9
140	11372,0	1,01	499,6	16392,0	1,08	598,7	25154,0	1,21	739,3	41743,0	1,36	947,6
150	11806,0	1,05	538,6	17017,0	1,13	645,2	26110,0	1,25	796,6	43324,0	1,42	1020,7
160	12226,0	1,08	577,6	17623,0	1,17	692,0	27037,0	1,30	854,1	44854,0	1,47	1094,1
170	12636,0	1,12	616,9	18211,0	1,21	738,9	27936,0	1,34	911,9	46340,0	1,52	1167,8
180	13033,0	1,16	656,3	18784,0	1,24	786,1	28811,0	1,38	969,9	47785,0	1,56	1241,8
190	13420,0	1,19	695,8	19341,0	1,28	833,4	29663,0	1,42	1028,1	49193,0	1,61	1316,0
200	13798,0	1,22	735,5	19885,0	1,32	880,9	30493,0	1,46	1086,5	50565,0	1,65	1390,4
220	14527,0	1,29	815,4	20935,0	1,39	976,4	32098,0	1,54	1203,8	53215,0	1,74	1540,0
240	15226,0	1,35	895,6	21940,0	1,45	1072,5	33634,0	1,61	1321,9	55752,0	1,82	1690,3
260	15898,0	1,41	976,4	22907,0	1,52	1169,1	35111,0	1,68	1440,5	58190,0	1,90	1841,4
280	16545,0	1,47	1057,6	23839,0	1,58	1266,1	36534,0	1,75	1559,6	60539,0	1,98	1993,1
300	17171,0	1,52	1139,1	24739,0	1,64	1363,6	37910,0	1,82	1679,3	62810,0	2,05	2145,4
350	18652,0	1,65	1344,2	26873,0	1,78	1609,0	41168,0	1,97	1980,3	68186,0	2,23	2528,4
400	20037,0	1,78	1551,1	28866,0	1,91	1856,4	44210,0	2,12	2283,8	73204,0	2,39	2914,2
450	21341,0	1,89	1759,6	30742,0	2,03	2105,6	47074,0	2,26	2589,3	77928,0	2,55	3302,5
500	22576,0	2,00	1969,0	32521,0	2,15	2356,3	49788,0	2,39	2896,5	82404,0	2,69	3692,7
550	23753,0	2,11	2179,9	34216,0	2,26	2608,4	52375,0	2,51	3205,2	86668,0	2,83	4084,8
600	24881,0	2,21	2391,7	35838,0	2,37	2861,6	54850,0	2,63	3515,3	90748,0	2,97	4478,5
650	26964,0	2,30	2604,4	37397,0	2,48	3115,9	57227,0	2,74	3826,6	94666,0	3,10	4873,5
700	27007,0	2,39	2818,0	38898,0	2,57	3371,1	59517,0	2,85	4139,1	98441,0	3,22	5269,9
750	28015,0	2,48	3032,1	40349,0	2,67	3627,3	61730,0	2,96	4452,5	102086,0	3,34	5667,4
800	28991,0	2,57	3247,1	41753,0	2,76	3884,2	63871,0	3,06	4766,8	105615,0	3,45	6066,1
850	29938,0	2,66	3462,7	43116,0	2,85	4141,8	65949,0	3,16	5082,0	109038,0	3,57	6465,6
900	30858,0	2,74	3678,9	44440,0	2,94	4400,2	67968,0	3,26	5397,9	112365,0	3,67	6866,1
950	31754,0	2,82	3895,6	45729,0	3,03	4659,1	69934,0	3,35	5714,6	115602,0	3,78	7267,5
1000	32627,0	2,89	4112,8	46986,0	3,11	4918,7	71849,0	3,44	6031,9	118757,0	3,88	7669,6
1100	34313,0	3,04	4548,7	49410,0	3,27	5439,5	75545,0	3,62	6668,5	124844,0	4,08	8476,0
1200	35926,0	3,18	4986,3	51730,0	3,42	5962,2	79081,0	3,79	7307,3	130666,0	4,27	9285,0
1300	37473,0	3,32	5425,2	53957,0	3,57	6486,6	82475,0	3,95	7948,0	136255,0	4,46	10096,2
1400	38965,0	3,45	5865,6	56103,0	3,71	7012,7	85744,0	4,11	8590,6	141637,0	4,63	10909,6
1500	40405,0	3,58	6307,3	58174,0	3,85	7540,2	88901,0	4,26	9234,8	146834,0	4,80	11724,8
1600	41799,0	3,71	6750,1	60180,0	3,98	8068,9	91956,0	4,41	9880,4	151863,0	4,97	12541,7
1700	43152,0	3,83	7194,1	62124,0	4,11	8598,9	94919,0	4,55	10527,4	156740,0	5,13	13360,2
1800	44466,0	3,94	7638,8	64014,0	4,24	9130,0	97798,0	4,69	11175,6	161478,0	5,28	14180,2
1900	45744,0	4,06	8084,6	65853,0	4,36	9662,1	100599,0	4,82	11825,0	166088,0	5,43	15001,4
2000	46991,0	4,17	8531,1	67645,0	4,48	10195,1	103329,0	4,95	12475,5	170581,0	5,58	15823,9
2100	48207,0	4,27	8978,5	69394,0	4,59	10729,1	105993,0	5,08	13127,0	174964,0	5,72	16647,6
2200	49396,0	4,38	9426,5	71102,0	4,71	11263,8	108595,0	5,21	13779,4	179245,0	5,86	17472,3
2300	50557,0	4,48	9875,1	72773,0	4,82	11799,4	111139,0	5,33	14432,7	183432,0	6,00	18298,0
2400	51694,0	4,58	10324,3	74408,0	4,92	12335,7	113630,0	5,45	15086,8	187530,0	6,13	19124,7
2500	52809,0	4,68	10774,4	76011,0	5,03	12872,6	116070,0	5,56	15741,7	191545,0	6,26	19952,3

Wasser 80°C, 12-22 mm

Dichte: 971,9 kg/m³

Viskosität: 0,0004 Pa.s

Oberflächenrauheit: 0,01 mm



d [mm]	12			15			18			22		
di [mm]	9,6			12,6			15,6			19		
Δp [Pa/m]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]
25	26,3	0,10	5,3	55,8	0,12	8,0	100,3	0,15	10,9	172,0	0,17	14,6
30	29,3	0,11	6,5	62,0	0,14	9,8	111,4	0,16	13,5	190,9	0,19	18,0
35	32,1	0,12	7,8	67,8	0,15	11,7	121,7	0,18	16,1	208,4	0,20	21,4
40	34,7	0,13	9,1	73,2	0,16	13,7	131,4	0,19	18,8	224,8	0,22	25,0
45	37,1	0,14	10,4	78,4	0,17	15,7	140,5	0,20	21,5	240,4	0,24	28,5
50	39,5	0,15	11,8	83,3	0,19	17,7	149,2	0,22	24,2	255,1	0,25	32,2
55	41,7	0,16	13,2	87,9	0,20	19,8	157,5	0,23	27,0	269,3	0,26	35,8
60	43,8	0,17	14,6	92,4	0,21	21,8	165,5	0,24	29,8	282,8	0,28	39,5
65	45,9	0,18	16,0	96,8	0,22	23,9	173,2	0,25	32,6	295,9	0,29	43,3
70	47,9	0,18	17,4	101,0	0,23	26,0	180,7	0,26	35,5	308,5	0,30	47,0
75	49,9	0,19	18,9	105,0	0,23	28,2	187,9	0,27	38,4	320,7	0,31	50,8
80	51,8	0,20	20,3	108,9	0,24	30,3	194,9	0,28	41,3	332,6	0,33	54,6
85	53,6	0,21	21,8	112,8	0,25	32,5	201,7	0,29	44,2	344,1	0,34	58,5
90	55,4	0,21	23,3	116,5	0,26	34,7	208,3	0,30	47,1	355,4	0,35	62,4
95	57,1	0,22	24,7	120,1	0,27	36,9	214,7	0,31	50,1	366,3	0,36	66,3
100	58,8	0,23	26,2	123,7	0,28	39,1	221,0	0,32	53,1	377,0	0,37	70,2
110	62,2	0,24	29,3	130,6	0,29	43,5	233,2	0,34	59,1	397,7	0,39	78,1
120	65,3	0,25	32,3	137,2	0,31	48,0	244,9	0,36	65,2	417,5	0,41	86,1
130	68,4	0,26	35,4	143,5	0,32	52,6	256,2	0,37	71,3	436,6	0,43	94,1
140	71,3	0,27	38,6	149,7	0,33	57,2	267,1	0,39	77,5	455,0	0,45	102,3
150	74,2	0,28	41,7	155,6	0,35	61,8	277,6	0,40	83,8	472,8	0,46	110,4
160	77,0	0,30	44,9	161,4	0,36	66,5	287,8	0,42	90,0	490,1	0,48	118,7
170	79,7	0,31	48,1	167,0	0,37	71,2	297,7	0,43	96,4	506,9	0,50	126,9
180	82,3	0,32	51,3	172,4	0,38	75,9	307,4	0,45	102,7	523,3	0,51	135,3
190	84,9	0,33	54,6	177,7	0,40	80,7	316,8	0,46	109,1	539,2	0,53	143,6
200	87,4	0,34	57,9	182,9	0,41	85,5	326,0	0,47	115,5	554,8	0,54	152,0
220	92,2	0,35	64,4	193,0	0,43	95,1	343,8	0,50	128,5	584,9	0,57	169,0
240	96,9	0,37	71,1	202,6	0,45	104,9	360,9	0,52	141,6	613,7	0,60	186,1
260	101,3	0,39	77,8	211,9	0,47	114,7	377,3	0,55	154,7	641,5	0,63	203,3
280	105,7	0,41	84,6	220,9	0,49	124,6	393,1	0,57	168,0	668,3	0,65	220,6
300	109,9	0,42	91,5	229,5	0,51	134,6	408,5	0,59	181,4	694,2	0,68	238,0
350	119,8	0,46	108,8	250,1	0,56	159,8	444,9	0,65	215,1	755,6	0,74	282,0
400	129,1	0,50	126,3	269,4	0,60	185,4	478,9	0,70	249,3	813,1	0,80	326,6
450	137,9	0,53	144,1	287,6	0,64	211,2	511,0	0,74	283,8	867,3	0,85	371,6
500	146,3	0,56	162,1	304,9	0,68	237,4	541,5	0,79	318,7	918,8	0,90	416,9
550	154,2	0,59	180,3	321,3	0,72	263,7	570,6	0,83	353,9	967,8	0,95	462,7
600	161,9	0,62	198,6	337,1	0,75	290,3	598,5	0,87	389,3	1014,9	0,99	508,7
650	169,3	0,65	217,1	352,3	0,78	317,1	625,3	0,91	424,9	1060,1	1,04	555,1
700	176,4	0,68	235,7	367,0	0,82	344,0	651,1	0,95	460,8	1103,7	1,08	601,7
750	183,2	0,70	254,5	381,2	0,85	371,1	676,1	0,98	496,9	1145,8	1,12	648,5
800	189,9	0,73	273,3	394,9	0,88	398,3	700,3	1,02	533,1	1186,6	1,16	695,5
850	196,4	0,75	292,3	408,3	0,91	425,7	723,9	1,05	569,5	1226,3	1,20	742,8
900	202,7	0,78	311,3	421,3	0,94	453,2	746,7	1,09	606,1	1264,8	1,24	790,2
950	208,8	0,80	330,4	433,9	0,97	480,8	769,0	1,12	642,8	1302,3	1,28	837,8
1000	214,8	0,82	349,7	446,2	0,99	508,6	790,8	1,15	679,7	1338,9	1,31	885,5
1100	226,4	0,87	388,3	470,1	1,05	564,4	832,7	1,21	753,7	1409,6	1,38	981,5
1200	237,4	0,91	427,3	492,9	1,10	620,5	872,9	1,27	828,3	1477,3	1,45	1078,0
1300	248,1	0,95	466,5	514,9	1,15	677,0	911,6	1,32	903,2	1542,4	1,51	1175,0
1400	258,4	0,99	506,0	536,0	1,19	733,8	948,8	1,38	978,5	1605,0	1,57	1272,5
1500	268,3	1,03	545,7	556,5	1,24	790,9	984,8	1,43	1054,1	1665,6	1,63	1370,3
1600	278,0	1,07	585,6	576,3	1,28	848,2	1019,7	1,48	1130,1	1724,3	1,69	1468,6
1700	287,3	1,10	625,7	595,5	1,33	905,8	1053,5	1,53	1206,3	1781,2	1,75	1567,1
1800	296,4	1,14	665,9	614,2	1,37	963,6	1086,4	1,58	1282,8	1836,5	1,80	1666,0
1900	305,3	1,17	706,3	632,4	1,41	1021,5	1118,4	1,63	1359,6	1890,4	1,85	1765,2
2000	313,9	1,20	746,9	650,2	1,45	1079,7	1149,7	1,67	1436,6	1942,9	1,90	1864,6
2100	322,4	1,24	787,5	667,5	1,49	1138,1	1180,1	1,72	1513,8	1994,2	1,95	1964,3
2200	330,6	1,27	828,4	684,5	1,52	1196,6	1209,9	1,76	1591,2	2044,3	2,00	2064,3
2300	338,7	1,30	869,3	701,1	1,56	1255,3	1239,1	1,80	1668,8	2093,3	2,05	2164,4
2400	346,6	1,33	910,4	717,3	1,60	1314,2	1267,6	1,84	1746,6	2141,3	2,10	2264,8
2500	354,3	1,36	951,6	733,3	1,63	1373,2	1295,6	1,88	1824,5	2188,3	2,14	2365,4

28-54 mm

d [mm]	28			35			42			54		
di [mm]	25			32			39			51		
Δp [Pa/m]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]
25	362,9	0,21	21,7	708,2	0,24	30,8	1208,0	0,28	40,6	2485,0	0,34	58,7
30	402,4	0,23	26,7	784,6	0,27	37,8	1337,0	0,31	49,8	2749,0	0,37	71,9
35	439,0	0,25	31,8	855,5	0,30	44,9	1457,0	0,34	59,1	2994,0	0,41	85,3
40	473,3	0,27	36,9	921,9	0,32	52,2	1570,0	0,37	68,6	3224,0	0,44	98,9
45	505,7	0,29	42,1	984,6	0,34	59,5	1676,0	0,39	78,2	3440,0	0,47	112,6
50	536,6	0,30	47,4	1044,2	0,36	66,9	1777,0	0,41	87,9	3646,0	0,50	126,5
55	566,0	0,32	52,8	1101,1	0,38	74,4	1873,0	0,44	97,7	3842,0	0,52	140,5
60	594,3	0,34	58,2	1155,7	0,40	82,0	1966,0	0,46	107,5	4031,0	0,55	154,6
65	621,5	0,35	63,7	1208,3	0,42	89,6	2055,0	0,48	117,5	4212,0	0,57	168,8
70	647,8	0,37	69,2	1259,0	0,43	97,3	2141,0	0,50	127,5	4387,0	0,60	183,1
75	673,3	0,38	74,7	1308,2	0,45	105,1	2224,0	0,52	137,6	4556,0	0,62	197,5
80	698,0	0,39	80,3	1355,8	0,47	112,8	2304,0	0,54	147,7	4720,0	0,64	211,9
85	722,0	0,41	85,9	1402,1	0,48	120,7	2382,0	0,55	157,9	4879,0	0,66	226,5
90	745,3	0,42	91,5	1447,1	0,50	128,6	2459,0	0,57	168,2	5034,0	0,68	241,1
95	768,1	0,43	97,2	1491,0	0,51	136,5	2533,0	0,59	178,5	5185,0	0,71	255,8
100	790,3	0,45	102,9	1533,9	0,53	144,4	2605,0	0,61	188,9	5332,0	0,73	270,5
110	833,3	0,47	114,4	1616,7	0,56	160,5	2745,0	0,64	209,7	5616,0	0,76	300,1
120	874,5	0,49	126,0	1696,1	0,59	176,6	2879,0	0,67	230,7	5889,0	0,80	330,0
130	914,1	0,52	137,7	1772,5	0,61	192,9	3008,0	0,70	251,8	6151,0	0,84	360,0
140	952,4	0,54	149,5	1846,2	0,64	209,3	3133,0	0,73	273,1	6404,0	0,87	390,2
150	989,4	0,56	161,3	1917,5	0,66	225,7	3253,0	0,76	294,5	6648,0	0,90	420,6
160	1025,4	0,58	173,3	1986,7	0,69	242,3	3370,0	0,78	316,0	6885,0	0,94	451,1
170	1060,2	0,60	185,2	2053,8	0,71	259,0	3483,0	0,81	337,6	7115,0	0,97	481,7
180	1094,2	0,62	197,3	2119,1	0,73	275,7	3594,0	0,84	359,3	7339,0	1,00	512,5
190	1127,3	0,64	209,4	2182,8	0,75	292,5	3701,0	0,86	381,1	7557,0	1,03	543,4
200	1159,5	0,66	221,6	2244,9	0,78	309,4	3806,0	0,89	403,0	7770,0	1,06	574,4
220	1221,9	0,69	246,1	2364,9	0,82	343,3	4008,0	0,93	447,0	8180,0	1,11	636,7
240	1281,7	0,73	270,7	2479,9	0,86	377,5	4202,0	0,98	491,3	8573,0	1,17	699,4
260	1339,2	0,76	295,6	2590,4	0,89	411,9	4388,0	1,02	535,9	8951,0	1,22	762,4
280	1394,7	0,79	320,6	2697,0	0,93	446,5	4568,0	1,06	580,6	9315,0	1,27	825,7
300	1448,4	0,82	345,7	2800,1	0,97	481,3	4742,0	1,10	625,7	9668,0	1,31	889,3
350	1575,6	0,89	409,1	3044,5	1,05	569,0	5154,0	1,20	739,0	10502,0	1,43	1049,4
400	1694,6	0,96	473,2	3272,8	1,13	657,6	5538,0	1,29	853,4	11280,0	1,53	1210,8
450	1806,7	1,02	537,9	3487,9	1,20	746,9	5900,0	1,37	968,8	12014,0	1,63	1373,3
500	1913,0	1,08	603,1	3692,0	1,28	836,8	6244,0	1,45	1084,8	12709,0	1,73	1536,8
550	2014,5	1,14	668,7	3886,5	1,34	927,3	6571,0	1,53	1201,6	13371,0	1,82	1701,2
600	2111,6	1,19	734,8	4072,8	1,41	1018,3	6885,0	1,60	1319,0	14005,0	1,90	1866,3
650	2205,0	1,25	801,2	4251,8	1,47	1109,8	7186,0	1,67	1436,9	14614,0	1,99	2032,1
700	2295,0	1,30	868,0	4424,3	1,53	1201,7	7476,0	1,74	1555,3	15201,0	2,07	2198,6
750	2382,0	1,35	935,0	4591,0	1,59	1293,9	7757,0	1,80	1674,1	15767,0	2,14	2365,5
800	2466,3	1,40	1002,3	4752,4	1,64	1386,5	8028,0	1,87	1793,3	16316,0	2,22	2533,0
850	2548,1	1,44	1069,9	4909,1	1,70	1479,4	8292,0	1,93	1913,0	16848,0	2,29	2701,0
900	2627,6	1,49	1137,8	5061,3	1,75	1572,6	8548,0	1,99	2023,9	17366,0	2,36	2869,4
950	2705,0	1,53	1205,8	5209,6	1,80	1666,1	8797,0	2,05	2153,2	17869,0	2,43	3038,2
1000	2780,5	1,57	1274,1	5354,2	1,85	1759,9	9040,0	2,10	2273,9	18360,0	2,50	3207,4
1100	2926,3	1,66	1411,1	5633,2	1,95	1948,1	9509,0	2,21	2515,9	19307,0	2,63	3546,8
1200	3065,8	1,73	1548,9	5900,2	2,04	2137,1	9958,0	2,32	2758,9	20213,0	2,75	3887,5
1300	3199,8	1,81	1687,3	6156,6	2,13	2326,9	10388,0	2,42	3002,9	21083,0	2,87	4229,2
1400	3329,0	1,88	1826,3	6403,7	2,21	2517,5	10804,0	2,51	3247,6	21920,0	2,98	4572,0
1500	3453,8	1,95	1965,7	6642,4	2,29	2708,6	11204,0	2,61	3493,1	22729,0	3,09	4915,7
1600	3574,6	2,02	2105,7	6873,4	2,37	2900,3	11592,0	2,70	3739,3	23512,0	3,20	5260,2
1700	3691,8	2,09	2246,0	7097,5	2,45	3092,5	11969,0	2,78	3986,1	24272,0	3,30	5605,5
1800	3805,7	2,15	2386,8	7315,3	2,53	3285,2	12335,0	2,87	4233,4	25009,0	3,40	5951,4
1900	3916,6	2,22	2527,9	7527,3	2,60	3478,4	12691,0	2,95	4481,3	25727,0	3,50	6298,0
2000	4024,7	2,28	2669,4	7733,9	2,67	3672,0	13038,0	3,03	4729,6	26427,0	3,59	6645,3
2100	4130,2	2,34	2811,2	7935,6	2,74	3866,0	13376,0	3,11	4978,5	27110,0	3,69	6993,0
2200	4233,3	2,40	2953,3	8132,6	2,81	4060,3	13707,0	3,19	5227,7	27777,0	3,78	7341,3
2300	4334,2	2,45	3095,6	8325,3	2,88	4255,0	14030,0	3,26	5477,4	28429,0	3,87	7690,1
2400	4432,9	2,51	3238,3	8514,0	2,94	4450,0	14347,0	3,34	5727,4	29067,0	3,95	8039,4
2500	4529,7	2,56	3381,2	8698,8	3,00	4645,3	14657,0	3,41	5977,8	29693,0	4,04	8389,1

66,7-108 mm

d [mm]	66,7			76,1			88,9			108		
di [mm]	63,7			72,1			84,9			104		
Δp [Pa/m]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]	m [kg/h]	v [m/s]	p _{dyn} [Pa]
25	4514,0	0,40	79,7	6514,0	0,43	95,6	10019,0	0,48	118,7	16669,0	0,55	152,9
30	4993,0	0,45	97,4	7201,0	0,48	116,9	11072,0	0,53	144,9	18414,0	0,60	186,6
35	5434,0	0,49	115,4	7837,0	0,52	138,5	12046,0	0,58	171,6	20028,0	0,65	220,7
40	5846,0	0,52	133,6	8432,0	0,56	160,3	12958,0	0,62	198,5	21537,0	0,70	255,2
45	6237,0	0,56	152,1	8994,0	0,60	182,4	13817,0	0,66	225,7	22960,0	0,75	290,1
50	6608,0	0,59	170,7	9527,0	0,63	204,6	14634,0	0,70	253,2	24311,0	0,79	325,2
55	6962,0	0,62	189,4	10036,0	0,66	227,1	15412,0	0,74	280,8	25599,0	0,84	360,6
60	7300,0	0,65	208,3	10524,0	0,70	249,7	16159,0	0,77	308,7	26833,0	0,88	396,2
65	7626,0	0,68	227,3	10993,0	0,73	272,4	16876,0	0,81	336,7	28020,0	0,92	432,0
70	7941,0	0,71	246,5	11445,0	0,76	295,3	17568,0	0,84	364,9	29164,0	0,95	468,0
75	8244,0	0,74	265,6	11882,0	0,79	318,3	18237,0	0,87	393,2	30270,0	0,99	504,2
80	8538,0	0,77	285,0	12306,0	0,81	341,4	18886,0	0,91	421,7	31342,0	1,02	540,5
85	8880,0	0,80	308,3	12718,0	0,84	364,6	19515,0	0,94	450,3	32383,0	1,06	577,0
90	9103,0	0,82	323,9	13118,0	0,87	388,0	20127,0	0,96	479,0	33394,0	1,09	613,6
95	9374,0	0,84	343,5	13508,0	0,89	411,4	20724,0	0,99	507,8	34380,0	1,12	650,4
100	9638,0	0,86	363,1	13889,0	0,92	434,9	21305,0	1,02	536,7	35341,0	1,16	687,3
110	10149,0	0,91	402,6	14624,0	0,97	482,1	22429,0	1,08	594,8	37197,0	1,22	761,3
120	10637,0	0,95	442,3	15328,0	1,01	529,7	23505,0	1,13	653,2	38974,0	1,27	835,8
130	11108,0	1,00	482,2	16005,0	1,06	577,5	24539,0	1,18	711,9	40682,0	1,33	910,7
140	11561,0	1,04	522,4	16657,0	1,10	625,5	25536,0	1,22	770,9	42328,0	1,38	985,9
150	11999,0	1,08	562,8	17288,0	1,14	673,8	26499,0	1,27	830,2	43919,0	1,44	1061,4
160	12424,0	1,11	603,3	17899,0	1,18	722,3	27433,0	1,31	889,7	45460,0	1,49	1137,1
170	12836,0	1,15	643,9	18492,0	1,22	770,9	28339,0	1,36	949,5	46955,0	1,54	1213,2
180	13236,0	1,19	684,8	19069,0	1,26	819,7	29219,0	1,40	1009,4	48408,0	1,58	1289,5
190	13627,0	1,22	725,8	19631,0	1,30	868,7	30077,0	1,44	1069,5	49824,0	1,63	1366,0
200	14007,0	1,26	766,9	20178,0	1,34	917,9	30913,0	1,48	1129,8	51204,0	1,67	1442,7
220	14741,0	1,32	849,5	21236,0	1,41	1016,6	32528,0	1,56	1250,9	53867,0	1,76	1596,7
240	15445,0	1,39	932,4	22248,0	1,47	1115,9	34073,0	1,63	1372,6	56417,0	1,84	1751,4
260	16120,0	1,45	1015,8	23221,0	1,54	1215,6	35558,0	1,70	1494,9	58865,0	1,92	1906,7
280	16772,0	1,50	1099,6	24158,0	1,60	1315,7	36989,0	1,77	1617,6	61225,0	2,00	2062,6
300	17401,0	1,56	1183,6	25064,0	1,66	1416,2	38371,0	1,84	1740,7	63504,0	2,08	2219,0
350	18891,0	1,69	1395,0	27209,0	1,80	1669,0	41644,0	2,00	2050,3	68899,0	2,25	2612,1
400	20283,0	1,82	1608,1	29211,0	1,93	1923,6	44697,0	2,14	2362,0	73931,0	2,42	3007,6
450	21592,0	1,94	1822,3	31095,0	2,06	2179,8	47570,0	2,28	2675,4	78666,0	2,57	3405,2
500	22833,0	2,05	2037,8	32880,0	2,18	2437,2	50292,0	2,41	2990,4	83151,0	2,72	3804,5
550	24015,0	2,15	2254,3	34581,0	2,29	2695,9	52885,0	2,53	3306,7	87422,0	2,86	4205,4
600	25145,0	2,26	2471,5	36208,0	2,40	2955,5	55366,0	2,65	3624,1	91508,0	2,99	4607,6
650	26232,0	2,35	2689,8	37770,0	2,50	3216,1	57747,0	2,77	3942,6	95430,0	3,12	5011,1
700	27278,0	2,45	2908,5	39275,0	2,60	3477,5	60041,0	2,88	4262,1	99207,0	3,24	5415,6
750	28287,0	2,54	3127,7	40729,0	2,70	3739,7	62256,0	2,98	4582,4	102854,0	3,36	5821,2
800	29267,0	2,63	3348,2	42136,0	2,79	4002,5	64400,0	3,09	4903,4	106384,0	3,48	6227,6
850	30215,0	2,71	3568,6	43500,0	2,88	4266,0	66480,0	3,19	5225,2	109808,0	3,59	6634,9
900	31138,0	2,79	3789,8	44827,0	2,97	4530,0	68500,0	3,28	5547,6	113134,0	3,70	7042,9
950	32035,0	2,87	4011,3	46117,0	3,05	4794,6	70466,0	3,38	5870,7	116370,0	3,81	7451,6
1000	32909,0	2,95	4233,4	47375,0	3,14	5059,7	72382,0	3,47	6194,3	119524,0	3,91	7861,0
1100	34596,0	3,10	4678,6	49801,0	3,30	5591,2	76079,0	3,65	6843,1	125607,0	4,11	8681,5
1200	36209,0	3,25	5125,1	52122,0	3,45	6124,4	79613,0	3,82	7493,7	131424,0	4,30	9504,2
1300	37759,0	3,39	5573,2	54349,0	3,60	6659,1	83006,0	3,98	8146,0	137007,0	4,48	10328,8
1400	39252,0	3,52	6022,6	56494,0	3,74	7195,1	86273,0	4,14	8799,8	142382,0	4,66	11155,1
1500	40692,0	3,65	6472,6	58565,0	3,88	7732,2	89427,0	4,29	9454,9	147571,0	4,83	11982,9
1600	42086,0	3,77	6923,3	60569,0	4,01	8270,5	92478,0	4,43	10111,3	152591,0	4,99	12812,2
1700	43438,0	3,90	7375,8	62513,0	4,14	8809,7	95438,0	4,57	10768,7	157459,0	5,15	13642,7
1800	44753,0	4,01	7828,6	64401,0	4,26	9349,9	98312,0	4,71	11427,2	162188,0	5,30	14474,4
1900	46030,0	4,13	8282,0	66238,0	4,38	9890,9	101109,0	4,85	12086,7	166788,0	5,45	15307,2
2000	47276,0	4,24	8736,6	68027,0	4,50	10432,7	103834,0	4,98	12747,0	171271,0	5,60	16141,0
2100	48492,0	4,35	9191,5	69774,0	4,62	10975,2	106493,0	5,10	13408,1	175643,0	5,74	16975,7
2200	49679,0	4,46	9646,7	71480,0	4,73	11518,4	109090,0	5,23	14070,0	179914,0	5,88	17811,3
2300	50840,0	4,56	10103,2	73148,0	4,84	12062,3	111629,0	5,35	14732,7	184090,0	6,02	18647,8
2400	51976,0	4,66	10559,8	74780,0	4,95	12606,7	114114,0	5,47	15396,0	188177,0	6,15	19484,9
2500	53090,0	4,76	11016,8	76380,0	5,06	13151,8	116549,0	5,59	16059,9	192181,0	6,28	20322,9

Druckluft 3 bar, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 12-35 mm

Temperatur: 20°C

Dichte: 3,612 kg/m³

Viskosität: 0,0000171 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,01 mm



d [mm]	12		15		18		22		28		35	
di [mm]	9,6		12,6		15,6		19		25		32	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	1,0	0,09	0,6	0,02	0,4	0,01	0,2	0,00	0,1	0,00	0,1	0,00
0,5	1,9	0,29	1,1	0,08	0,7	0,03	0,5	0,01	0,3	0,00	0,2	0,00
0,75	2,9	0,58	1,7	0,16	1,1	0,06	0,7	0,02	0,4	0,01	0,3	0,00
1	3,8	0,95	2,2	0,26	1,5	0,09	1,0	0,04	0,6	0,01	0,3	0,00
1,25	4,8	1,41	2,8	0,38	1,8	0,14	1,2	0,05	0,7	0,01	0,4	0,00
1,5	5,8	1,95	3,3	0,53	2,2	0,19	1,5	0,07	0,8	0,02	0,5	0,01
1,75	6,7	2,57	3,9	0,69	2,5	0,25	1,7	0,10	1,0	0,03	0,6	0,01
2	7,7	3,26	4,5	0,88	2,9	0,31	2,0	0,12	1,1	0,03	0,7	0,01
2,25	8,6	4,03	5,0	1,08	3,3	0,39	2,2	0,15	1,3	0,04	0,8	0,01
2,5	9,6	4,88	5,6	1,30	3,6	0,47	2,4	0,18	1,4	0,05	0,9	0,02
2,75	10,6	5,80	6,1	1,55	4,0	0,55	2,7	0,21	1,6	0,06	0,9	0,02
3	11,5	6,79	6,7	1,81	4,4	0,64	2,9	0,25	1,7	0,07	1,0	0,02
3,25			7,2	2,08	4,7	0,74	3,2	0,29	1,8	0,08	1,1	0,02
3,5			7,8	2,38	5,1	0,85	3,4	0,33	2,0	0,09	1,2	0,03
3,75			8,4	2,70	5,4	0,96	3,7	0,37	2,1	0,10	1,3	0,03
4			8,9	3,03	5,8	1,08	3,9	0,42	2,3	0,11	1,4	0,03
4,5			10,0	3,75	6,5	1,33	4,4	0,51	2,5	0,14	1,6	0,04
5			11,1	4,54	7,3	1,60	4,9	0,62	2,8	0,17	1,7	0,05
5,5					8,0	1,91	5,4	0,73	3,1	0,20	1,9	0,06
6					8,7	2,23	5,9	0,86	3,4	0,23	2,1	0,07
6,5					9,4	2,58	6,4	0,99	3,7	0,26	2,2	0,08
7					10,2	2,95	6,9	1,13	4,0	0,30	2,4	0,09
7,5					10,9	3,34	7,3	1,28	4,2	0,34	2,6	0,10
8							7,8	1,44	4,5	0,38	2,8	0,12
8,5							8,3	1,60	4,8	0,42	2,9	0,13
9							8,8	1,78	5,1	0,47	3,1	0,14
9,5							9,3	1,96	5,4	0,52	3,3	0,16
10							9,8	2,15	5,7	0,57	3,5	0,17
10,5							10,3	2,35	5,9	0,62	3,6	0,19
11							10,8	2,56	6,2	0,67	3,8	0,20
11,5									6,5	0,73	4,0	0,22
12									6,8	0,79	4,1	0,24
12,5									7,1	0,85	4,3	0,26
13									7,4	0,91	4,5	0,28
13,5									7,6	0,98	4,7	0,30
14									7,9	1,04	4,8	0,32
14,5									8,2	1,11	5,0	0,34
15									8,5	1,18	5,2	0,36
16									9,1	1,33	5,5	0,40
17									9,6	1,48	5,9	0,45
18									10,2	1,65	6,2	0,50
19									10,8	1,82	6,6	0,55
20									11,3	2,00	6,9	0,60
21											7,3	0,65
22											7,6	0,71
23											7,9	0,77
24											8,3	0,83
25											8,6	0,90
30											10,4	1,25

42-108 mm

d [mm]	42		54		66,7		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		63,7		72,1		84,9		104	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,00	0,0	0,00								
0,5	0,1	0,00	0,1	0,00								
0,75	0,2	0,00	0,1	0,00								
1	0,2	0,00	0,1	0,00								
1,25	0,3	0,00	0,2	0,00								
1,5	0,3	0,00	0,2	0,00								
1,75	0,4	0,00	0,2	0,00								
2	0,5	0,00	0,3	0,00								
2,25	0,5	0,00	0,3	0,00								
2,5	0,6	0,01	0,3	0,00								
2,75	0,6	0,01	0,4	0,00								
3	0,7	0,01	0,4	0,00								
3,25	0,8	0,01	0,4	0,00								
3,5	0,8	0,01	0,5	0,00								
3,75	0,9	0,01	0,5	0,00								
4	0,9	0,01	0,5	0,00								
4,5	1,0	0,02	0,6	0,00	0,4	0,00						
5	1,2	0,02	0,7	0,01	0,4	0,00						
5,5	1,3	0,02	0,7	0,01	0,5	0,00						
6	1,4	0,03	0,8	0,01	0,5	0,00						
6,5	1,5	0,03	0,9	0,01	0,6	0,00						
7	1,6	0,04	1,0	0,01	0,6	0,00						
7,5	1,7	0,04	1,0	0,01	0,7	0,00						
8	1,9	0,05	1,1	0,01	0,7	0,00						
8,5	2,0	0,05	1,2	0,01	0,7	0,01						
9	2,1	0,06	1,2	0,02	0,8	0,01						
9,5	2,2	0,06	1,3	0,02	0,8	0,01						
10	2,3	0,07	1,4	0,02	0,9	0,01	0,7	0,00	0,5	0,00	0,3	0,00
10,5	2,4	0,07	1,4	0,02	0,9	0,01	0,7	0,00	0,5	0,00	0,3	0,00
11	2,6	0,08	1,5	0,02	1,0	0,01	0,7	0,00	0,5	0,00	0,4	0,00
11,5	2,7	0,09	1,6	0,02	1,0	0,01	0,8	0,00	0,6	0,00	0,4	0,00
12	2,8	0,09	1,6	0,03	1,0	0,01	0,8	0,00	0,6	0,00	0,4	0,00
12,5	2,9	0,10	1,7	0,03	1,1	0,01	0,8	0,00	0,6	0,00	0,4	0,00
13	3,0	0,11	1,8	0,03	1,1	0,01	0,9	0,01	0,6	0,00	0,4	0,00
13,5	3,1	0,11	1,8	0,03	1,2	0,01	0,9	0,01	0,6	0,00	0,4	0,00
14	3,3	0,12	1,9	0,03	1,2	0,01	0,9	0,01	0,7	0,00	0,5	0,00
14,5	3,4	0,13	2,0	0,04	1,3	0,01	1,0	0,01	0,7	0,00	0,5	0,00
15	3,5	0,14	2,0	0,04	1,3	0,01	1,0	0,01	0,7	0,00	0,5	0,00
16	3,7	0,15	2,2	0,04	1,4	0,02	1,1	0,01	0,8	0,00	0,5	0,00
17	4,0	0,17	2,3	0,05	1,5	0,02	1,1	0,01	0,8	0,00	0,6	0,00
18	4,2	0,19	2,4	0,05	1,6	0,02	1,2	0,01	0,9	0,00	0,6	0,00
19	4,4	0,21	2,6	0,06	1,7	0,02	1,3	0,01	0,9	0,00	0,6	0,00
20	4,7	0,23	2,7	0,06	1,7	0,02	1,3	0,01	1,0	0,01	0,7	0,00
21	4,9	0,25	2,9	0,07	1,8	0,02	1,4	0,01	1,0	0,01	0,7	0,00
22	5,1	0,27	3,0	0,07	1,9	0,03	1,5	0,01	1,1	0,01	0,7	0,00
23	5,3	0,30	3,1	0,08	2,0	0,03	1,5	0,01	1,1	0,01	0,8	0,00
24	5,6	0,32	3,3	0,09	2,1	0,03	1,6	0,02	1,2	0,01	0,8	0,00
25	5,8	0,34	3,4	0,09	2,2	0,03	1,7	0,02	1,2	0,01	0,8	0,00
30	7,0	0,48	4,1	0,13	2,6	0,05	2,0	0,02	1,4	0,01	1,0	0,00
35	8,1	0,63	4,8	0,17	3,1	0,06	2,3	0,03	1,7	0,01	1,1	0,01
40	9,3	0,81	5,4	0,22	3,5	0,07	2,6	0,04	1,9	0,02	1,3	0,01
45	10,5	1,00	6,1	0,27	3,9	0,09	3,0	0,05	2,2	0,02	1,5	0,01
50			6,8	0,33	4,4	0,11	3,3	0,06	2,4	0,03	1,6	0,01
55			7,5	0,39	4,8	0,13	3,6	0,07	2,6	0,03	1,8	0,01
60			8,2	0,46	5,2	0,16	4,0	0,08	2,9	0,04	2,0	0,01
65			8,8	0,53	5,7	0,18	4,3	0,09	3,1	0,04	2,1	0,02
70			9,5	0,61	6,1	0,21	4,6	0,11	3,4	0,05	2,3	0,02
75			10,2	0,69	6,5	0,23	5,0	0,12	3,6	0,05	2,5	0,02
80			10,9	0,77	7,0	0,26	5,3	0,13	3,8	0,06	2,6	0,02
85					7,4	0,29	5,6	0,15	4,1	0,07	2,8	0,03
90					7,8	0,33	6,0	0,17	4,3	0,08	2,9	0,03
95					8,3	0,36	6,3	0,18	4,6	0,08	3,1	0,03
100					8,7	0,39	6,6	0,20	4,8	0,09	3,3	0,04
105					9,2	0,43	6,9	0,22	5,0	0,10	3,4	0,04
110					9,6	0,47	7,3	0,24	5,3	0,11	3,6	0,04

42-108 mm

d [mm]	42		54		66,7		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		63,7		72,1		84,9		104	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
115					10,0	0,51	7,6	0,26	5,5	0,12	3,8	0,05
120					10,5	0,55	7,9	0,28	5,8	0,13	3,9	0,05
125							8,3	0,30	6,0	0,14	4,1	0,05
130							8,6	0,33	6,2	0,15	4,3	0,06
135							8,9	0,35	6,5	0,16	4,4	0,06
140							9,3	0,37	6,7	0,17	4,6	0,07
145							9,6	0,40	7,0	0,18	4,7	0,07
150							9,9	0,42	7,2	0,19	4,9	0,08
160							10,6	0,48	7,7	0,22	5,2	0,09
170									8,1	0,24	5,6	0,10
180									8,6	0,27	5,9	0,11
190									9,1	0,30	6,2	0,12
200									9,6	0,33	6,5	0,13
210									10,1	0,36	6,9	0,14
220									10,5	0,39	7,2	0,15
230											7,5	0,17
240											7,8	0,18
250											8,2	0,19
300											9,8	0,27
315											10,3	0,30
325											10,6	0,31

Druckluft 6 bar, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 12-35 mm

Temperatur: 20°C

Dichte: 7,224 kg/m³

Viskosität: 0,0000171 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,01 mm



d [mm]	12		15		18		22		28		35	
di [mm]	9,6		12,6		15,6		19		25		32	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	1,0	0,14	0,6	0,04	0,4	0,01	0,2	0,01	0,1	0,00	0,1	0,00
0,5	1,9	0,48	1,1	0,13	0,7	0,05	0,5	0,02	0,3	0,01	0,2	0,00
0,75	2,9	0,98	1,7	0,26	1,1	0,10	0,7	0,04	0,4	0,01	0,3	0,00
1	3,8	1,63	2,2	0,44	1,5	0,16	1,0	0,06	0,6	0,02	0,3	0,01
1,25	4,8	2,44	2,8	0,65	1,8	0,23	1,2	0,09	0,7	0,02	0,4	0,01
1,5	5,8	3,39	3,3	0,90	2,2	0,32	1,5	0,12	0,8	0,03	0,5	0,01
1,75	6,7	4,50	3,9	1,19	2,5	0,42	1,7	0,16	1,0	0,04	0,6	0,01
2	7,7	5,74	4,5	1,52	2,9	0,54	2,0	0,21	1,1	0,06	0,7	0,02
2,25	8,6	7,13	5,0	1,88	3,3	0,66	2,2	0,26	1,3	0,07	0,8	0,02
2,5	9,6	8,66	5,6	2,27	3,6	0,80	2,4	0,31	1,4	0,08	0,9	0,03
2,75	10,6	10,33	6,1	2,70	4,0	0,95	2,7	0,37	1,6	0,10	0,9	0,03
3	11,5	12,15	6,7	3,17	4,4	1,11	2,9	0,43	1,7	0,11	1,0	0,03
3,25			7,2	3,67	4,7	1,29	3,2	0,49	1,8	0,13	1,1	0,04
3,5			7,8	4,20	5,1	1,47	3,4	0,56	2,0	0,15	1,2	0,05
3,75			8,4	4,77	5,4	1,67	3,7	0,64	2,1	0,17	1,3	0,05
4			8,9	5,38	5,8	1,88	3,9	0,72	2,3	0,19	1,4	0,06
4,5			10,0	6,69	6,5	2,33	4,4	0,89	2,5	0,24	1,6	0,07
5			11,1	8,13	7,3	2,83	4,9	1,08	2,8	0,28	1,7	0,09
5,5					8,0	3,37	5,4	1,28	3,1	0,34	1,9	0,10
6					8,7	3,96	5,9	1,50	3,4	0,39	2,1	0,12
6,5					9,4	4,59	6,4	1,74	3,7	0,46	2,2	0,14
7					10,2	5,27	6,9	1,99	4,0	0,52	2,4	0,16
7,5					10,9	5,99	7,3	2,26	4,2	0,59	2,6	0,18
8							7,8	2,55	4,5	0,66	2,8	0,20
8,5							8,3	2,85	4,8	0,74	2,9	0,22
9							8,8	3,17	5,1	0,82	3,1	0,25
9,5							9,3	3,50	5,4	0,91	3,3	0,27
10							9,8	3,85	5,7	1,00	3,5	0,30
10,5							10,3	4,22	5,9	1,09	3,6	0,33
11							10,8	4,60	6,2	1,19	3,8	0,36
11,5									6,5	1,29	4,0	0,39
12									6,8	1,39	4,1	0,42
12,5									7,1	1,50	4,3	0,45
13									7,4	1,62	4,5	0,48
13,5									7,6	1,73	4,7	0,52
14									7,9	1,85	4,8	0,55
14,5									8,2	1,98	5,0	0,59
15									8,5	2,11	5,2	0,63
16									9,1	2,37	5,5	0,71
17									9,6	2,66	5,9	0,79
18									10,2	2,95	6,2	0,88
19									10,8	3,27	6,6	0,97
20									11,3	3,59	6,9	1,06
21											7,3	1,16
22											7,6	1,27
23											7,9	1,38
24											8,3	1,49
25											8,6	1,61
30											10,4	2,25

42-108 mm

d [mm]	42		54		66,7		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		63,7		72,1		84,9		104	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,00	0,0	0,00								
0,5	0,1	0,00	0,1	0,00								
0,75	0,2	0,00	0,1	0,00								
1	0,2	0,00	0,1	0,00								
1,25	0,3	0,00	0,2	0,00								
1,5	0,3	0,00	0,2	0,00								
1,75	0,4	0,01	0,2	0,00								
2	0,5	0,01	0,3	0,00								
2,25	0,5	0,01	0,3	0,00								
2,5	0,6	0,01	0,3	0,00								
2,75	0,6	0,01	0,4	0,00								
3	0,7	0,01	0,4	0,00								
3,25	0,8	0,02	0,4	0,00								
3,5	0,8	0,02	0,5	0,00								
3,75	0,9	0,02	0,5	0,01								
4	0,9	0,02	0,5	0,01								
4,5	1,0	0,03	0,6	0,01	0,4	0,00						
5	1,2	0,03	0,7	0,01	0,4	0,00						
5,5	1,3	0,04	0,7	0,01	0,5	0,00						
6	1,4	0,05	0,8	0,01	0,5	0,00						
6,5	1,5	0,05	0,9	0,01	0,6	0,01						
7	1,6	0,06	1,0	0,02	0,6	0,01						
7,5	1,7	0,07	1,0	0,02	0,7	0,01						
8	1,9	0,08	1,1	0,02	0,7	0,01						
8,5	2,0	0,09	1,2	0,02	0,7	0,01						
9	2,1	0,10	1,2	0,03	0,8	0,01						
9,5	2,2	0,10	1,3	0,03	0,8	0,01						
10	2,3	0,11	1,4	0,03	0,9	0,01	0,7	0,01	0,5	0,00	0,3	0,00
10,5	2,4	0,13	1,4	0,03	0,9	0,01	0,7	0,01	0,5	0,00	0,3	0,00
11	2,6	0,14	1,5	0,04	1,0	0,01	0,7	0,01	0,5	0,00	0,4	0,00
11,5	2,7	0,15	1,6	0,04	1,0	0,01	0,8	0,01	0,6	0,00	0,4	0,00
12	2,8	0,16	1,6	0,04	1,0	0,02	0,8	0,01	0,6	0,00	0,4	0,00
12,5	2,9	0,17	1,7	0,05	1,1	0,02	0,8	0,01	0,6	0,00	0,4	0,00
13	3,0	0,18	1,8	0,05	1,1	0,02	0,9	0,01	0,6	0,00	0,4	0,00
13,5	3,1	0,20	1,8	0,05	1,2	0,02	0,9	0,01	0,6	0,00	0,4	0,00
14	3,3	0,21	1,9	0,06	1,2	0,02	0,9	0,01	0,7	0,00	0,5	0,00
14,5	3,4	0,22	2,0	0,06	1,3	0,02	1,0	0,01	0,7	0,01	0,5	0,00
15	3,5	0,24	2,0	0,07	1,3	0,02	1,0	0,01	0,7	0,01	0,5	0,00
16	3,7	0,27	2,2	0,07	1,4	0,03	1,1	0,01	0,8	0,01	0,5	0,00
17	4,0	0,30	2,3	0,08	1,5	0,03	1,1	0,01	0,8	0,01	0,6	0,00
18	4,2	0,33	2,4	0,09	1,6	0,03	1,2	0,02	0,9	0,01	0,6	0,00
19	4,4	0,37	2,6	0,10	1,7	0,03	1,3	0,02	0,9	0,01	0,6	0,00
20	4,7	0,40	2,7	0,11	1,7	0,04	1,3	0,02	1,0	0,01	0,7	0,00
21	4,9	0,44	2,9	0,12	1,8	0,04	1,4	0,02	1,0	0,01	0,7	0,00
22	5,1	0,48	3,0	0,13	1,9	0,04	1,5	0,02	1,1	0,01	0,7	0,00
23	5,3	0,52	3,1	0,14	2,0	0,05	1,5	0,02	1,1	0,01	0,8	0,00
24	5,6	0,56	3,3	0,15	2,1	0,05	1,6	0,03	1,2	0,01	0,8	0,00
25	5,8	0,61	3,4	0,16	2,2	0,06	1,7	0,03	1,2	0,01	0,8	0,10
30	7,0	0,85	4,1	0,23	2,6	0,08	2,0	0,04	1,4	0,02	1,0	0,10
35	8,1	1,13	4,8	0,30	3,1	0,10	2,3	0,05	1,7	0,02	1,1	0,10
40	9,3	1,45	5,4	0,39	3,5	0,13	2,6	0,07	1,9	0,03	1,3	0,10
45	10,5	1,80	6,1	0,48	3,9	0,16	3,0	0,08	2,2	0,04	1,5	0,02
50			6,8	0,58	4,4	0,20	3,3	0,10	2,4	0,05	1,6	0,02
55			7,5	0,70	4,8	0,23	3,6	0,12	2,6	0,05	1,8	0,02
60			8,2	0,82	5,2	0,28	4,0	0,14	2,9	0,06	2,0	0,03
65			8,8	0,95	5,7	0,32	4,3	0,16	3,1	0,07	2,1	0,03
70			9,5	1,09	6,1	0,37	4,6	0,19	3,4	0,08	2,3	0,03
75			10,2	1,24	6,5	0,42	5,0	0,21	3,6	0,10	2,5	0,04
80			10,9	1,40	7,0	0,47	5,3	0,24	3,8	0,11	2,6	0,04
85					7,4	0,52	5,6	0,27	4,1	0,12	2,8	0,05
90					7,8	0,58	6,0	0,30	4,3	0,13	2,9	0,05
95					8,3	0,65	6,3	0,33	4,6	0,15	3,1	0,06
100					8,7	0,71	6,6	0,36	4,8	0,16	3,3	0,06
105					9,2	0,78	6,9	0,39	5,0	0,18	3,4	0,07
110					9,6	0,85	7,3	0,43	5,3	0,19	3,6	0,08

42-108 mm

d [mm]	42		54		66,7		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		63,7		72,1		84,9		104	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
115					10,0	0,92	7,6	0,47	5,5	0,21	3,8	0,08
120					10,5	1,00	7,9	0,50	5,8	0,23	3,9	0,09
125							8,3	0,54	6,0	0,25	4,1	0,10
130							8,6	0,59	6,2	0,26	4,3	0,10
135							8,9	0,63	6,5	0,28	4,4	0,11
140							9,3	0,67	6,7	0,30	4,6	0,12
145							9,6	0,72	7,0	0,32	4,7	0,13
150							9,9	0,76	7,2	0,35	4,9	0,14
160							10,6	0,86	7,7	0,39	5,2	0,15
170									8,1	0,44	5,6	0,17
180									8,6	0,48	5,9	0,19
190									9,1	0,54	6,2	0,21
200									9,6	0,59	6,5	0,23
210									10,1	0,65	6,9	0,25
220									10,5	0,71	7,2	0,27
230											7,5	0,30
240											7,8	0,32
250											8,2	0,35
300											9,8	0,49
315											10,3	0,54
325											10,6	0,57

Druckluft 9 bar, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 12-35 mm

Temperatur: 20°C

Dichte: 10,836 kg/m³

Viskosität: 0,0000171 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,01 mm



d [mm]	12		15		18		22		28		35	
di [mm]	9,6		12,6		15,6		19		25		32	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	1,0	0,19	0,6	0,05	0,4	0,02	0,2	0,01	0,1	0,00	0,1	0,00
0,5	1,9	0,65	1,1	0,18	0,7	0,06	0,5	0,02	0,3	0,01	0,2	0,00
0,75	2,9	1,34	1,7	0,36	1,1	0,13	0,7	0,05	0,4	0,01	0,3	0,00
1	3,8	2,26	2,2	0,60	1,5	0,21	1,0	0,08	0,6	0,02	0,3	0,01
1,25	4,8	3,40	2,8	0,90	1,8	0,32	1,2	0,12	0,7	0,03	0,4	0,01
1,5	5,8	4,75	3,3	1,25	2,2	0,44	1,5	0,17	0,8	0,05	0,5	0,01
1,75	6,7	6,32	3,9	1,65	2,5	0,58	1,7	0,22	1,0	0,06	0,6	0,02
2	7,7	8,10	4,5	2,11	2,9	0,74	2,0	0,29	1,1	0,08	0,7	0,02
2,25	8,6	10,09	5,0	2,62	3,3	0,92	2,2	0,35	1,3	0,09	0,8	0,03
2,5	9,6	12,28	5,6	3,18	3,6	1,11	2,4	0,43	1,4	0,11	0,9	0,03
2,75	10,6	14,69	6,1	3,79	4,0	1,33	2,7	0,51	1,6	0,13	0,9	0,04
3	11,5	17,31	6,7	4,46	4,4	1,56	2,9	0,59	1,7	0,16	1,0	0,05
3,25			7,2	5,17	4,7	1,80	3,2	0,69	1,8	0,18	1,1	0,06
3,5			7,8	5,94	5,1	2,06	3,4	0,78	2,0	0,21	1,2	0,06
3,75			8,4	6,75	5,4	2,34	3,7	0,89	2,1	0,23	1,3	0,07
4			8,9	7,62	5,8	2,64	3,9	1,00	2,3	0,26	1,4	0,08
4,5			10,0	9,51	6,5	3,28	4,4	1,24	2,5	0,33	1,6	0,10
5			11,1	11,59	7,3	3,99	4,9	1,51	2,8	0,39	1,7	0,12
5,5					8,0	4,77	5,4	1,80	3,1	0,47	1,9	0,14
6					8,7	5,62	5,9	2,11	3,4	0,55	2,1	0,17
6,5					9,4	6,52	6,4	2,45	3,7	0,64	2,2	0,19
7					10,2	7,50	6,9	2,81	4,0	0,73	2,4	0,22
7,5					10,9	8,54	7,3	3,20	4,2	0,83	2,6	0,25
8							7,8	3,61	4,5	0,93	2,8	0,28
8,5							8,3	4,04	4,8	1,04	2,9	0,31
9							8,8	4,49	5,1	1,15	3,1	0,34
9,5							9,3	4,97	5,4	1,28	3,3	0,38
10							9,8	5,48	5,7	1,40	3,5	0,42
10,5							10,3	6,01	5,9	1,54	3,6	0,46
11							10,8	6,56	6,2	1,67	3,8	0,50
11,5									6,5	1,82	4,0	0,54
12									6,8	1,97	4,1	0,58
12,5									7,1	2,12	4,3	0,63
13									7,4	2,29	4,5	0,68
13,5									7,6	2,45	4,7	0,72
14									7,9	2,63	4,8	0,78
14,5									8,2	2,80	5,0	0,83
15									8,5	2,99	5,2	0,88
16									9,1	3,37	5,5	0,99
17									9,6	3,78	5,9	1,11
18									10,2	4,21	6,2	1,23
19									10,8	4,66	6,6	1,37
20									11,3	5,14	6,9	1,50
21											7,3	1,65
22											7,6	1,80
23											7,9	1,95
24											8,3	2,11
25											8,6	2,28
30											10,4	3,22

42-108 mm

d [mm]	42		54		66,7		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		63,7		72,1		84,9		104	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,00	0,0	0,00								
0,5	0,1	0,00	0,1	0,00								
0,75	0,2	0,00	0,1	0,00								
1	0,2	0,00	0,1	0,00								
1,25	0,3	0,00	0,2	0,00								
1,5	0,3	0,01	0,2	0,00								
1,75	0,4	0,01	0,2	0,00								
2	0,5	0,01	0,3	0,00								
2,25	0,5	0,01	0,3	0,00								
2,5	0,6	0,01	0,3	0,00								
2,75	0,6	0,02	0,4	0,00								
3	0,7	0,02	0,4	0,01								
3,25	0,8	0,02	0,4	0,01								
3,5	0,8	0,02	0,5	0,01								
3,75	0,9	0,03	0,5	0,01								
4	0,9	0,03	0,5	0,01								
4,5	1,0	0,04	0,6	0,01	0,4	0,00						
5	1,2	0,05	0,7	0,01	0,4	0,00						
5,5	1,3	0,06	0,7	0,01	0,5	0,01						
6	1,4	0,07	0,8	0,02	0,5	0,01						
6,5	1,5	0,08	0,9	0,02	0,6	0,01						
7	1,6	0,09	1,0	0,02	0,6	0,01						
7,5	1,7	0,11	1,0	0,03	0,7	0,01						
8	1,9	0,12	1,1	0,03	0,7	0,01						
8,5	2,0	0,13	1,2	0,03	0,7	0,01						
9	2,1	0,15	1,2	0,04	0,8	0,01						
9,5	2,2	0,16	1,3	0,04	0,8	0,01						
10	2,3	0,16	1,4	0,04	0,9	0,02	0,7	0,01	0,5	0,00	0,3	0,00
10,5	2,4	0,17	1,4	0,05	0,9	0,02	0,7	0,01	0,5	0,00	0,3	0,00
11	2,6	0,19	1,5	0,05	1,0	0,02	0,7	0,01	0,5	0,00	0,4	0,00
11,5	2,7	0,21	1,6	0,06	1,0	0,02	0,8	0,01	0,6	0,00	0,4	0,00
12	2,8	0,22	1,6	0,06	1,0	0,02	0,8	0,01	0,6	0,00	0,4	0,00
12,5	2,9	0,24	1,7	0,07	1,1	0,02	0,8	0,01	0,6	0,01	0,4	0,00
13	3,0	0,26	1,8	0,07	1,1	0,02	0,9	0,01	0,6	0,01	0,4	0,00
13,5	3,1	0,28	1,8	0,07	1,2	0,03	0,9	0,01	0,6	0,01	0,4	0,00
14	3,3	0,29	1,9	0,08	1,2	0,03	0,9	0,01	0,7	0,01	0,5	0,00
14,5	3,4	0,31	2,0	0,09	1,3	0,03	1,0	0,01	0,7	0,01	0,5	0,00
15	3,5	0,33	2,0	0,09	1,3	0,03	1,0	0,02	0,7	0,01	0,5	0,00
16	3,7	0,38	2,2	0,10	1,4	0,04	1,1	0,02	0,8	0,01	0,5	0,00
17	4,0	0,42	2,3	0,11	1,5	0,04	1,1	0,02	0,8	0,01	0,6	0,00
18	4,2	0,47	2,4	0,13	1,6	0,04	1,2	0,02	0,9	0,01	0,6	0,00
19	4,4	0,52	2,6	0,14	1,7	0,05	1,3	0,02	0,9	0,01	0,6	0,00
20	4,7	0,57	2,7	0,15	1,7	0,05	1,3	0,03	1,0	0,01	0,7	0,00
21	4,9	0,62	2,9	0,17	1,8	0,06	1,4	0,03	1,0	0,01	0,7	0,01
22	5,1	0,68	3,0	0,18	1,9	0,06	1,5	0,03	1,1	0,01	0,7	0,01
23	5,3	0,73	3,1	0,20	2,0	0,07	1,5	0,03	1,1	0,02	0,8	0,01
24	5,6	0,79	3,3	0,21	2,1	0,07	1,6	0,04	1,2	0,02	0,8	0,01
25	5,8	0,86	3,4	0,23	2,2	0,08	1,7	0,04	1,2	0,02	0,8	0,01
30	7,0	1,20	4,1	0,32	2,6	0,11	2,0	0,06	1,4	0,03	1,0	0,01
35	8,1	1,60	4,8	0,43	3,1	0,14	2,3	0,07	1,7	0,03	1,1	0,01
40	9,3	2,06	5,4	0,55	3,5	0,18	2,6	0,09	1,9	0,04	1,3	0,02
45	10,5	2,58	6,1	0,68	3,9	0,23	3,0	0,12	2,2	0,05	1,5	0,02
50			6,8	0,83	4,4	0,28	3,3	0,14	2,4	0,06	1,6	0,03
55			7,5	0,99	4,8	0,33	3,6	0,17	2,6	0,08	1,8	0,03
60			8,2	1,16	5,2	0,39	4,0	0,20	2,9	0,09	2,0	0,04
65			8,8	1,35	5,7	0,45	4,3	0,23	3,1	0,10	2,1	0,04
70			9,5	1,56	6,1	0,52	4,6	0,26	3,4	0,12	2,3	0,05
75			10,2	1,77	6,5	0,59	5,0	0,30	3,6	0,14	2,5	0,05
80			10,9	2,00	7,0	0,67	5,3	0,34	3,8	0,15	2,6	0,06
85					7,4	0,75	5,6	0,38	4,1	0,17	2,8	0,07
90					7,8	0,83	6,0	0,42	4,3	0,19	2,9	0,07
95					8,3	0,92	6,3	0,46	4,6	0,21	3,1	0,08
100					8,7	1,01	6,6	0,51	4,8	0,23	3,3	0,09
105					9,2	1,11	6,9	0,56	5,0	0,25	3,4	0,10

42-108 mm

d [mm]	42		54		66,7		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		63,7		72,1		84,9		104	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
110					9,6	1,21	7,3	0,61	5,3	0,27	3,6	0,11
115					10,0	1,32	7,6	0,66	5,5	0,30	3,8	0,12
120					10,5	1,43	7,9	0,72	5,8	0,32	3,9	0,13
125							8,3	0,77	6,0	0,35	4,1	0,14
130							8,6	0,83	6,2	0,38	4,3	0,15
135							8,9	0,90	6,5	0,40	4,4	0,16
140							9,3	0,96	6,7	0,43	4,6	0,17
145							9,6	1,02	7,0	0,46	4,7	0,18
150							9,9	1,09	7,2	0,49	4,9	0,19
160							10,6	1,23	7,7	0,55	5,2	0,22
170									8,1	0,62	5,6	0,24
180									8,6	0,69	5,9	0,27
190									9,1	0,76	6,2	0,30
200									9,6	0,84	6,5	0,33
210									10,1	0,92	6,9	0,36
220									10,5	1,01	7,2	0,39
230											7,5	0,42
240											7,8	0,46
250											8,2	0,50
300											9,8	0,70
315											10,3	0,77
325											10,6	0,84

Druckluft 12 bar, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 12-35 mm

Temperatur: 20°C

Dichte: 14,448 kg/m³

Viskosität: 0,0000171 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,01 mm



d [mm]	12		15		18		22		28		35	
di [mm]	9,6		12,6		15,6		19		25		32	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	1,0	0,24	0,6	0,07	0,4	0,02	0,2	0,01	0,1	0,00	0,1	0,00
0,5	1,9	0,82	1,1	0,22	0,7	0,08	0,5	0,03	0,3	0,01	0,2	0,00
0,75	2,9	1,70	1,7	0,45	1,1	0,16	0,7	0,06	0,4	0,02	0,3	0,01
1	3,8	2,87	2,2	0,76	1,5	0,27	1,0	0,10	0,6	0,03	0,3	0,01
1,25	4,8	4,33	2,8	1,14	1,8	0,40	1,2	0,15	0,7	0,04	0,4	0,01
1,5	5,8	6,07	3,3	1,58	2,2	0,56	1,5	0,21	0,8	0,06	0,5	0,02
1,75	6,7	8,10	3,9	2,10	2,5	0,74	1,7	0,28	1,0	0,08	0,6	0,02
2	7,7	10,40	4,5	2,69	2,9	0,94	2,0	0,36	1,1	0,10	0,7	0,03
2,25	8,6	12,98	5,0	3,34	3,3	1,17	2,2	0,44	1,3	0,12	0,8	0,04
2,5	9,6	15,84	5,6	4,07	3,6	1,42	2,4	0,54	1,4	0,14	0,9	0,04
2,75	10,6	18,98	6,1	4,86	4,0	1,69	2,7	0,64	1,6	0,17	0,9	0,05
3	11,5	22,39	6,7	5,72	4,4	1,98	2,9	0,75	1,7	0,20	1,0	0,06
3,25			7,2	6,64	4,7	2,30	3,2	0,87	1,8	0,23	1,1	0,07
3,5			7,8	7,63	5,1	2,64	3,4	1,00	2,0	0,26	1,2	0,08
3,75			8,4	8,69	5,4	3,00	3,7	1,13	2,1	0,30	1,3	0,09
4			8,9	9,82	5,8	3,38	3,9	1,27	2,3	0,33	1,4	0,10
4,5			10,0	12,27	6,5	4,21	4,4	1,58	2,5	0,41	1,6	0,12
5			11,1	14,99	7,3	5,13	4,9	1,93	2,8	0,50	1,7	0,15
5,5					8,0	6,14	5,4	2,30	3,1	0,59	1,9	0,18
6					8,7	7,24	5,9	2,70	3,4	0,70	2,1	0,21
6,5					9,4	8,42	6,4	3,14	3,7	0,81	2,2	0,24
7					10,2	9,69	6,9	3,61	4,0	0,93	2,4	0,28
7,5					10,9	11,05	7,3	4,11	4,2	1,05	2,6	0,31
8							7,8	4,64	4,5	1,19	2,8	0,35
8,5							8,3	5,20	4,8	1,33	2,9	0,39
9							8,8	5,80	5,1	1,48	3,1	0,44
9,5							9,3	6,42	5,4	1,63	3,3	0,48
10							9,8	7,08	5,7	1,80	3,5	0,53
10,5							10,3	7,76	5,9	1,97	3,6	0,58
11							10,8	8,48	6,2	2,15	3,8	0,63
11,5									6,5	2,33	4,0	0,69
12									6,8	2,53	4,1	0,74
12,5									7,1	2,73	4,3	0,80
13									7,4	2,94	4,5	0,86
13,5									7,6	3,16	4,7	0,93
14									7,9	3,38	4,8	0,99
14,5									8,2	3,61	5,0	1,06
15									8,5	3,85	5,2	1,13
16									9,1	4,35	5,5	1,27
17									9,6	4,88	5,9	1,42
18									10,2	5,44	6,2	1,58
19									10,8	6,03	6,6	1,75
20											6,9	1,93
21											7,3	2,12
22											7,6	2,31
23											7,9	2,51
24											8,3	2,72
25											8,6	2,94
30											10,4	4,16

42-54 mm

d [mm]	42		54	
di [mm]	39		51	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,00	0,0	0,00
0,5	0,1	0,00	0,1	0,00
0,75	0,2	0,00	0,1	0,00
1	0,2	0,00	0,1	0,00
1,25	0,3	0,00	0,2	0,00
1,5	0,3	0,01	0,2	0,00
1,75	0,4	0,01	0,2	0,00
2	0,5	0,01	0,3	0,00
2,25	0,5	0,01	0,3	0,00
2,5	0,6	0,02	0,3	0,00
2,75	0,6	0,02	0,4	0,01
3	0,7	0,02	0,4	0,01
3,25	0,8	0,03	0,4	0,01
3,5	0,8	0,03	0,5	0,01
3,75	0,9	0,03	0,5	0,01
4	0,9	0,04	0,5	0,01
4,5	1,0	0,05	0,6	0,01
5	1,2	0,06	0,7	0,02
5,5	1,3	0,07	0,7	0,02
6	1,4	0,08	0,8	0,02
6,5	1,5	0,09	0,9	0,03
7	1,6	0,11	1,0	0,03
7,5	1,7	0,12	1,0	0,03
8	1,9	0,13	1,1	0,04
8,5	2,0	0,15	1,2	0,04
9	2,1	0,17	1,2	0,05
9,5	2,2	0,18	1,3	0,05
10	2,3	0,20	1,4	0,05
10,5	2,4	0,22	1,4	0,06
11	2,6	0,24	1,5	0,07
11,5	2,7	0,26	1,6	0,07
12	2,8	0,28	1,6	0,08
12,5	2,9	0,30	1,7	0,08
13	3,0	0,33	1,8	0,09
13,5	3,1	0,35	1,8	0,09
14	3,3	0,37	1,9	0,10
14,5	3,4	0,40	2,0	0,11
15	3,5	0,42	2,0	0,11
16	3,7	0,48	2,2	0,13
17	4,0	0,54	2,3	0,14
18	4,2	0,60	2,4	0,16
19	4,4	0,66	2,6	0,18
20	4,7	0,72	2,7	0,19

d [mm]	42		54	
di [mm]	39		51	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
21	4,9	0,79	2,9	0,21
22	5,1	0,86	3,0	0,23
23	5,3	0,94	3,1	0,25
24	5,6	1,02	3,3	0,27
25	5,8	1,10	3,4	0,29
30	7,0	1,55	4,1	0,41
35	8,1	2,07	4,8	0,55
40	9,3	2,66	5,4	0,70
45	10,5	3,33	6,1	0,87
50			6,8	1,06
55			7,5	1,27
60			8,2	1,50
65			8,8	1,75
70			9,5	2,01
75			10,2	2,29
80			10,9	2,60
85				
90				
95				
100				
105				
110				

Wasser 10°C, 15-35 mm

Dichte: 999,7 kg/m³

Viskosität: 0,0013 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	15		18		22		28		35	
di [mm]	13		16		19,6		25,6		32	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,01	0,1	0,20	0,0	0,10						
0,02	0,2	0,50	0,1	0,20	0,1	0,10				
0,03	0,2	0,90	0,1	0,40	0,1	0,10				
0,04	0,3	1,50	0,2	0,60	0,1	0,20	0,1	0,10		
0,05	0,4	2,20	0,2	0,80	0,2	0,30	0,1	0,10		
0,06	0,5	3,10	0,3	1,20	0,2	0,40	0,1	0,10		
0,07	0,5	4,00	0,3	1,50	0,2	0,60	0,1	0,20	0,1	0,10
0,08	0,6	5,00	0,4	1,90	0,3	0,70	0,2	0,20	0,1	0,10
0,09	0,7	6,20	0,4	2,30	0,3	0,90	0,2	0,30	0,1	0,10
0,1	0,8	7,40	0,5	2,80	0,3	1,10	0,2	0,30	0,1	0,10
0,15	1,1	15,10	0,7	5,60	0,5	2,10	0,3	0,60	0,2	0,20
0,2	1,5	25,10	1,0	9,30	0,7	3,50	0,4	1,00	0,2	0,30
0,25	1,9	37,40	1,2	13,80	0,8	5,20	0,5	1,50	0,3	0,50
0,3	2,3	51,80	1,5	19,00	1,0	7,20	0,6	2,00	0,4	0,70
0,35	2,6	68,30	1,7	25,00	1,2	9,40	0,7	2,60	0,4	0,90
0,4	3,0	86,90	2,0	31,80	1,3	12,00	0,8	3,30	0,5	1,10
0,45	3,4	107,50	2,2	39,20	1,5	14,70	0,9	4,10	0,6	1,40
0,5	3,8	130,10	2,5	47,40	1,7	17,80	1,0	4,90	0,6	1,70
0,55			2,7	56,30	1,8	21,10	1,1	5,80	0,7	2,00
0,6			3,0	65,90	2,0	24,70	1,2	6,80	0,7	2,30
0,65			3,2	76,20	2,2	28,50	1,3	7,90	0,8	2,70
0,7			3,5	87,10	2,3	32,50	1,4	9,00	0,9	3,10
0,75			3,7	98,80	2,5	36,80	1,5	10,10	0,9	3,50
0,8			4,0	111,10	2,7	41,40	1,6	11,40	1,0	3,90
0,85			4,2	124,10	2,8	46,20	1,7	12,70	1,1	4,30
0,9			4,5	137,80	3,0	51,20	1,7	14,10	1,1	4,80
0,95			4,7	152,10	3,1	56,50	1,8	15,50	1,2	5,30
1					3,3	62,00	1,9	17,00	1,2	5,80
1,05					3,5	67,80	2,0	18,50	1,3	6,30
1,1					3,6	73,70	2,1	20,20	1,4	6,90
1,15					3,8	80,00	2,2	21,80	1,4	7,40
1,2					4,0	86,40	2,3	23,60	1,5	8,00
1,25					4,1	93,10	2,4	25,40	1,6	8,60
1,3					4,3	100,00	2,5	27,30	1,6	9,30
1,4					4,6	114,60	2,7	31,20	1,7	10,60
1,5					5,0	130,10	2,9	35,30	1,9	12,00
1,6					5,3	146,50	3,1	39,70	2,0	13,50
1,7					5,6	163,80	3,3	44,30	2,1	15,00
1,8					6,0	182,00	3,5	49,20	2,2	16,60
1,9					6,3	201,10	3,7	54,30	2,4	18,40
2					6,6	221,10	3,9	59,60	2,5	20,10
2,1							4,1	65,20	2,6	22,00
2,2							4,3	71,00	2,7	23,90
2,3							4,5	77,10	2,9	26,00
2,4							4,7	83,30	3,0	28,00
2,5							4,9	89,80	3,1	30,20
2,6							5,1	96,50	3,2	32,40
2,7							5,2	103,50	3,4	34,80
2,8							5,4	110,70	3,5	37,10
2,9							5,6	118,10	3,6	39,60
3							5,8	125,70	3,7	42,10
3,1							6,0	133,60	3,9	44,70
3,2							6,2	141,60	4,0	47,40
3,3							6,4	150,00	4,1	50,20
3,4							6,6	158,50	4,2	53,00
3,5							6,8	167,30	4,4	55,90
3,6							7,0	176,20	4,5	58,90
3,7							7,2	185,50	4,6	61,90
3,8							7,4	194,90	4,7	65,00
3,9							7,6	204,50	4,8	68,20
4							7,8	214,40	5,0	71,50
4,1							8,0	224,50	5,1	74,80
4,2									5,2	78,20
4,3									5,3	81,70
4,4									5,5	85,20
4,5									5,6	88,80
4,6									5,7	92,50
4,7									5,8	96,30

15-35 mm

d [mm]	15		18		22		28		35	
di [mm]	13		16		19,6		25,6		32	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4,8									6,0	100,10
4,9									6,1	104,00
5									6,2	107,90
5,5									6,8	128,80
6									7,5	151,50
6,5									8,1	175,90
7									8,7	202,00
7,5									9,3	229,90
8									9,9	259,50

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		72,1		84,9		104	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,15	0,1	0,10								
0,2	0,2	0,10								
0,25	0,2	0,20	0,1	0,10						
0,3	0,3	0,30	0,1	0,10						
0,35	0,3	0,40	0,2	0,10						
0,4	0,3	0,40	0,2	0,10						
0,45	0,4	0,50	0,2	0,20						
0,5	0,4	0,70	0,2	0,20						
0,55	0,5	0,80	0,3	0,20						
0,6	0,5	0,90	0,3	0,30						
0,65	0,5	1,00	0,3	0,30	0,2	0,10				
0,7	0,6	1,20	0,3	0,30	0,2	0,10				
0,75	0,6	1,30	0,4	0,40	0,2	0,10				
0,8	0,7	1,50	0,4	0,40	0,2	0,10				
0,85	0,7	1,70	0,4	0,50	0,2	0,10				
0,9	0,8	1,90	0,4	0,50	0,2	0,10				
0,95	0,8	2,00	0,5	0,60	0,2	0,10				
1	0,8	2,20	0,5	0,60	0,2	0,10	0,2	0,10		
1,05	0,9	2,40	0,5	0,70	0,3	0,10	0,2	0,10		
1,1	0,9	2,70	0,5	0,70	0,3	0,10	0,2	0,10		
1,15	1,0	2,90	0,6	0,80	0,3	0,20	0,2	0,10		
1,2	1,0	3,10	0,6	0,90	0,3	0,20	0,2	0,10		
1,25	1,0	3,30	0,6	0,90	0,3	0,20	0,2	0,10		
1,3	1,1	3,60	0,6	1,00	0,3	0,20	0,2	0,10		
1,4	1,2	4,10	0,7	1,10	0,3	0,20	0,2	0,10		
1,5	1,3	4,60	0,7	1,30	0,4	0,20	0,3	0,10		
1,6	1,3	5,20	0,8	1,40	0,4	0,30	0,3	0,10		
1,7	1,4	5,80	0,8	1,60	0,4	0,30	0,3	0,10	0,2	0,10
1,8	1,5	6,40	0,9	1,80	0,4	0,30	0,3	0,20	0,2	0,10
1,9	1,6	7,10	0,9	1,90	0,5	0,40	0,3	0,20	0,2	0,10
2	1,7	7,70	1,0	2,10	0,5	0,40	0,4	0,20	0,2	0,10
2,1	1,8	8,40	1,0	2,30	0,5	0,40	0,4	0,20	0,2	0,10
2,2	1,8	9,20	1,1	2,50	0,5	0,50	0,4	0,20	0,3	0,10
2,3	1,9	9,90	1,1	2,70	0,6	0,50	0,4	0,20	0,3	0,10
2,4	2,0	10,70	1,2	2,90	0,6	0,60	0,4	0,30	0,3	0,10
2,5	2,1	11,60	1,2	3,20	0,6	0,60	0,4	0,30	0,3	0,10
2,6	2,2	12,40	1,3	3,40	0,6	0,60	0,5	0,30	0,3	0,10
2,7	2,3	13,30	1,3	3,60	0,7	0,70	0,5	0,30	0,3	0,10
2,8	2,3	14,20	1,4	3,90	0,7	0,70	0,5	0,30	0,3	0,10
2,9	2,4	15,10	1,4	4,10	0,7	0,80	0,5	0,40	0,3	0,10
3	2,5	16,10	1,5	4,40	0,7	0,80	0,5	0,40	0,4	0,10
3,1	2,6	17,10	1,5	4,70	0,8	0,90	0,5	0,40	0,4	0,20
3,2	2,7	18,10	1,6	4,90	0,8	0,90	0,6	0,40	0,4	0,20
3,3	2,8	19,10	1,6	5,20	0,8	1,00	0,6	0,50	0,4	0,20
3,4	2,8	20,20	1,7	5,50	0,8	1,00	0,6	0,50	0,4	0,20
3,5	2,9	21,30	1,7	5,80	0,9	1,10	0,6	0,50	0,4	0,20
3,6	3,0	22,40	1,8	6,10	0,9	1,20	0,6	0,50	0,4	0,20
3,9	3,3	25,90	1,9	7,10	1,0	1,30	0,7	0,60	0,5	0,20
4	3,3	27,20	2,0	7,40	1,0	1,40	0,7	0,60	0,5	0,20
4,1	3,4	28,40	2,0	7,70	1,0	1,50	0,7	0,70	0,5	0,30

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		72,1		84,9		104	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4,2	3,5	29,70	2,1	8,10	1,0	1,50	0,7	0,70	0,5	0,30
4,3	3,6	31,00	2,1	8,40	1,1	1,60	0,8	0,70	0,5	0,30
4,4	3,7	32,30	2,2	8,80	1,1	1,60	0,8	0,80	0,5	0,30
4,5	3,8	33,70	2,2	9,10	1,1	1,70	0,8	0,80	0,5	0,30
4,6	3,9	35,10	2,3	9,50	1,1	1,80	0,8	0,80	0,5	0,30
4,7	3,9	36,50	2,3	9,90	1,2	1,90	0,8	0,80	0,6	0,30
4,8	4,0	37,90	2,3	10,30	1,2	1,90	0,8	0,90	0,6	0,30
4,9	4,1	39,40	2,4	10,70	1,2	2,00	0,9	0,90	0,6	0,30
5	4,2	40,90	2,4	11,10	1,2	2,10	0,9	0,90	0,6	0,40
5,5	4,6	48,70	2,7	13,20	1,3	2,50	1,0	1,10	0,6	0,40
6	5,0	57,20	2,9	15,40	1,5	2,90	1,1	1,30	0,7	0,50
6,5	5,4	66,30	3,2	17,90	1,6	3,30	1,1	1,50	0,8	0,60
7	5,9	76,10	3,4	20,50	1,7	3,80	1,2	1,70	0,8	0,70
7,5	6,3	86,50	3,7	23,20	1,8	4,30	1,3	2,00	0,9	0,70
8	6,7	97,50	3,9	26,10	2,0	4,90	1,4	2,20	0,9	0,80
8,5	7,1	109,10	4,2	29,20	2,1	5,40	1,5	2,50	1,0	0,90
9	7,5	121,40	4,4	32,50	2,2	6,00	1,6	2,70	1,1	1,00
9,5	8,0	134,30	4,7	35,90	2,3	6,60	1,7	3,00	1,1	1,10
10	8,4	147,80	4,9	39,40	2,4	7,30	1,8	3,30	1,2	1,20
10,5	8,8	162,00	5,1	43,10	2,6	8,00	1,9	3,60	1,2	1,40
11	9,2	176,70	5,4	47,00	2,7	8,70	1,9	3,90	1,3	1,50
11,5	9,6	192,10	5,6	51,10	2,8	9,40	2,0	4,30	1,4	1,60
12	10,0	208,10	5,9	55,30	2,9	10,20	2,1	4,60	1,4	1,70
12,5	10,5	224,70	6,1	59,60	3,1	10,90	2,2	4,90	1,5	1,90
13	10,9	241,90	6,4	64,10	3,2	11,80	2,3	5,30	1,5	2,00
13,5	11,3	259,80	6,6	68,80	3,3	12,60	2,4	5,70	1,6	2,10
14	11,7	278,20	6,9	73,60	3,4	13,50	2,5	6,10	1,6	2,30
14,5	12,1	297,30	7,1	78,60	3,6	14,40	2,6	6,50	1,7	2,40
15			7,3	83,70	3,7	15,30	2,6	6,90	1,8	2,60
15,5			7,6	89,00	3,8	16,30	2,7	7,30	1,8	2,70
16			7,8	94,40	3,9	17,20	2,8	7,80	1,9	2,90
16,5			8,1	100,00	4,0	18,20	2,9	8,20	1,9	3,10
17			8,3	105,80	4,2	19,30	3,0	8,70	2,0	3,20
17,5			8,6	111,70	4,3	20,30	3,1	9,20	2,1	3,40
18			8,8	117,80	4,4	21,40	3,2	9,60	2,1	3,60
18,5			9,1	124,00	4,5	22,50	3,3	10,10	2,2	3,80
19			9,3	130,30	4,7	23,70	3,4	10,60	2,2	4,00
19,5			9,5	136,90	4,8	24,80	3,4	11,20	2,3	4,20
20			9,8	143,50	4,9	26,00	3,5	11,70	2,4	4,40
21			10,3	157,30	5,1	28,50	3,7	12,80	2,5	4,80
22			10,8	171,70	5,4	31,00	3,9	13,90	2,6	5,20
23			11,3	186,80	5,6	33,70	4,1	15,10	2,7	5,60
24			11,7	202,40	5,9	36,50	4,2	16,40	2,8	6,10
25					6,1	39,40	4,4	17,70	2,9	6,60
26					6,4	42,40	4,6	19,00	3,1	7,00
27					6,6	45,40	4,8	20,40	3,2	7,50
28					6,9	48,60	4,9	21,80	3,3	8,10
29					7,1	51,90	5,1	23,20	3,4	8,60
30					7,3	55,30	5,3	24,70	3,5	9,20
31					7,6	58,80	5,5	26,30	3,6	9,70
32					7,8	62,40	5,7	27,90	3,8	10,30
33					8,1	66,10	5,8	29,50	3,9	10,90
34					8,3	69,90	6,0	31,20	4,0	11,50
35					8,6	73,80	6,2	33,00	4,1	12,20
36					8,8	77,80	6,4	34,70	4,2	12,80
37					9,1	82,00	6,5	36,60	4,4	13,50
38					9,3	86,20	6,7	38,40	4,5	14,20
39					9,6	90,50	6,9	40,30	4,6	14,90
40					9,8	94,90	7,1	42,30	4,7	15,60
41					10,0	99,40	7,2	44,30	4,8	16,30
42					10,3	104,00	7,4	46,30	4,9	17,10
43					10,5	108,80	7,6	48,40	5,1	17,80
44					10,8	113,60	7,8	50,50	5,2	18,60
45					11,0	118,50	7,9	52,70	5,3	19,40
46					11,3	123,50	8,1	54,90	5,4	20,20
47					11,5	128,70	8,3	57,20	5,5	21,00
48					11,8	133,90	8,5	59,50	5,7	21,90
49					12,0	139,20	8,7	61,80	5,8	22,70
50					12,2	144,60	8,8	64,20	5,9	23,60

Wasser 60°C, 15-35 mm

Dichte: 983,2 kg/m³

Viskosität: 0,0005 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	15		18		22		28		35	
di [mm]	13		16		19,6		25,6		32	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,01	0,1	0,10								
0,02	0,2	0,30	0,1	0,10						
0,03	0,2	0,70	0,1	0,30	0,1	0,10				
0,04	0,3	1,10	0,2	0,40	0,1	0,20				
0,05	0,4	1,70	0,2	0,60	0,2	0,20	0,1	0,10		
0,06	0,5	2,30	0,3	0,90	0,2	0,30	0,1	0,10		
0,07	0,5	3,10	0,3	1,10	0,2	0,40	0,1	0,10		
0,08	0,6	3,90	0,4	1,40	0,3	0,50	0,2	0,20	0,1	0,10
0,09	0,7	4,80	0,4	1,80	0,3	0,70	0,2	0,20	0,1	0,10
0,1	0,8	5,80	0,5	2,10	0,3	0,80	0,2	0,20	0,1	0,10
0,15	1,1	11,90	0,7	4,40	0,5	1,60	0,3	0,50	0,2	0,20
0,2	1,5	20,10	1,0	7,30	0,7	2,70	0,4	0,80	0,2	0,30
0,25	1,9	30,30	1,2	11,00	0,8	4,10	0,5	1,10	0,3	0,40
0,3	2,3	42,30	1,5	15,30	1,0	5,70	0,6	1,60	0,4	0,50
0,35	2,6	56,30	1,7	20,30	1,2	7,50	0,7	2,10	0,4	0,70
0,4	3,0	72,10	2,0	25,90	1,3	9,60	0,8	2,60	0,5	0,90
0,45	3,4	89,90	2,2	32,20	1,5	11,90	0,9	3,20	0,6	1,10
0,5	3,8	109,40	2,5	39,10	1,7	14,40	1,0	3,90	0,6	1,30
0,55			2,7	46,70	1,8	17,20	1,1	4,70	0,7	1,60
0,6			3,0	54,80	2,0	20,20	1,2	5,50	0,7	1,80
0,65			3,2	63,70	2,2	23,40	1,3	6,30	0,8	2,10
0,7			3,5	73,10	2,3	26,80	1,4	7,20	0,9	2,40
0,75			3,7	83,20	2,5	30,40	1,5	8,20	0,9	2,80
0,8			4,0	94,00	2,7	34,30	1,6	9,20	1,0	3,10
0,85			4,2	105,30	2,8	38,40	1,7	10,30	1,1	3,50
0,9			4,5	117,30	3,0	42,70	1,7	11,50	1,1	3,90
0,95			4,7	129,90	3,1	47,30	1,8	12,70	1,2	4,30
1					3,3	52,00	1,9	13,90	1,2	4,70
1,05					3,5	57,00	2,0	15,20	1,3	5,10
1,1					3,6	62,20	2,1	16,60	1,4	5,60
1,15					3,8	67,60	2,2	18,00	1,4	6,00
1,2					4,0	73,20	2,3	19,50	1,5	6,50
1,25					4,1	79,10	2,4	21,00	1,6	7,00
1,3					4,3	85,10	2,5	22,60	1,6	7,60
1,4					4,6	97,90	2,7	26,00	1,7	8,70
1,5					5,0	111,60	2,9	29,50	1,9	9,80
1,6					5,3	126,10	3,1	33,30	2,0	11,10
1,7					5,6	141,40	3,3	37,30	2,1	12,40
1,8					6,0	157,70	3,5	41,50	2,2	13,80
1,9					6,3	174,80	3,7	46,00	2,4	15,20
2					6,6	192,70	3,9	50,60	2,5	16,80
2,1							4,1	55,50	2,6	18,30
2,2							4,3	60,60	2,7	20,00
2,3							4,5	65,90	2,9	21,70
2,4							4,7	71,40	3,0	23,50
2,5							4,9	77,10	3,1	25,40
2,6							5,1	83,10	3,2	27,30
2,7							5,2	89,20	3,4	29,30
2,8							5,4	95,60	3,5	31,40
2,9							5,6	102,20	3,6	33,50
3							5,8	109,00	3,7	35,80
3,1							6,0	116,00	3,9	38,00
3,2							6,2	123,20	4,0	40,40
3,3							6,4	130,70	4,1	42,80
3,4							6,6	138,40	4,2	45,30
3,5							6,8	146,20	4,4	47,80
3,6							7,0	154,30	4,5	50,40
3,7							7,2	162,60	4,6	53,10
3,8							7,4	171,10	4,7	55,80
3,9							7,6	179,90	4,8	58,70
4							7,8	188,80	5,0	61,50
4,2									5,2	67,50
4,3									5,3	70,60
4,4									5,5	73,70
4,5									5,6	77,00
4,6									5,7	80,30

15-35 mm

d [mm]	15		18		22		28		35	
di [mm]	13		16		19,6		25,6		32	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4,7									5,8	83,60
4,8									6,0	87,00
4,9									6,1	90,50
5									6,2	94,10
5,5									6,8	112,80
6									7,5	133,30
6,5									8,1	155,40
7									8,7	179,20
7,5									9,3	204,60
8									9,9	231,80

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		72,1		84,9		104	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,15	1,1	0,10								
0,2	0,2	0,10								
0,25	0,2	0,20								
0,3	2,1	0,20	0,1	0,10						
0,35	0,3	0,30	0,2	0,10						
0,4	0,3	0,30	0,2	0,10						
0,45	3,1	0,40	0,2	0,10						
0,5	0,4	0,50	0,2	0,10						
0,55	0,5	0,60	0,3	0,20						
0,6	4,1	0,70	0,3	0,20						
0,65	0,5	0,80	0,3	0,20						
0,7	0,6	0,90	0,3	0,30						
0,75	0,6	1,10	0,4	0,30	0,2	0,10				
0,8	1,1	1,20	0,4	0,30	0,2	0,10				
0,85	0,7	1,30	0,4	0,40	0,2	0,10				
0,9	0,8	1,50	0,4	0,40	0,2	0,10				
0,95	2,1	1,60	0,5	0,40	0,2	0,10				
1	0,8	1,80	0,5	0,50	0,2	0,10				
1,05	0,9	2,00	0,5	0,50	0,3	0,10				
1,1	3,1	2,10	0,5	0,60	0,3	0,10	0,2	0,10		
1,15	1,0	2,30	0,6	0,60	0,3	0,10	0,2	0,10		
1,2	1,0	2,50	0,6	0,70	0,3	0,10	0,2	0,10		
1,25	4,1	2,70	0,6	0,70	0,3	0,10	0,2	0,10		
1,3	1,1	2,90	0,6	0,80	0,3	0,10	0,2	0,10		
1,4	1,2	3,30	0,7	0,90	0,3	0,20	0,2	0,10		
1,5	5,1	3,70	0,7	1,00	0,4	0,20	0,3	0,10		
1,6	1,3	4,20	0,8	1,10	0,4	0,20	0,3	0,10		
1,7	1,4	4,70	0,8	1,30	0,4	0,20	0,3	0,10		
1,8	1,5	5,20	0,9	1,40	0,4	0,30	0,3	0,10		
1,9	2,1	5,80	0,9	1,60	0,5	0,30	0,3	0,10	0,2	0,10
2	1,7	6,30	1,0	1,70	0,5	0,30	0,4	0,10	0,2	0,10
2,1	1,8	6,90	1,0	1,90	0,5	0,30	0,4	0,20	0,2	0,10
2,2	3,1	7,60	1,1	2,00	0,5	0,40	0,4	0,20	0,3	0,10
2,3	1,9	8,20	1,1	2,20	0,6	0,40	0,4	0,20	0,3	0,10
2,4	2,0	8,90	1,2	2,40	0,6	0,40	0,4	0,20	0,3	0,10
2,5	4,1	9,60	1,2	2,60	0,6	0,50	0,4	0,20	0,3	0,10
2,6	2,2	10,30	1,3	2,80	0,6	0,50	0,5	0,20	0,3	0,10
2,7	2,3	11,00	1,3	3,00	0,7	0,50	0,5	0,30	0,3	0,10
2,8	5,1	11,80	1,4	3,20	0,7	0,60	0,5	0,30	0,3	0,10
2,9	2,4	12,60	1,4	3,40	0,7	0,60	0,5	0,30	0,3	0,10
3	2,5	13,40	1,5	3,60	0,7	0,70	0,5	0,30	0,4	0,10
3,1	6,1	14,30	1,5	3,80	0,8	0,70	0,5	0,30	0,4	0,10
3,2	2,7	15,10	1,6	4,00	0,8	0,80	0,6	0,30	0,4	0,10
3,3	2,8	16,00	1,6	4,30	0,8	0,80	0,6	0,40	0,4	0,10
3,4	2,8	17,00	1,7	4,50	0,8	0,80	0,6	0,40	0,4	0,10
3,5	3,1	17,90	1,7	4,80	0,9	0,90	0,6	0,40	0,4	0,20
3,6	3,0	18,90	1,8	5,00	0,9	0,90	0,6	0,40	0,4	0,20
3,9	3,3	21,90	1,9	5,80	1,0	1,10	0,7	0,50	0,5	0,20
4	3,3	23,00	2,0	6,10	1,0	1,10	0,7	0,50	0,5	0,20
4,1	5,1	24,10	2,0	6,40	1,0	1,20	0,7	0,50	0,5	0,20
4,2	3,5	25,20	2,1	6,70	1,0	1,20	0,7	0,60	0,5	0,20
4,3	3,6	26,30	2,1	7,00	1,1	1,30	0,8	0,60	0,5	0,20

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		72,1		84,9		104	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4,4	6,1	27,50	2,2	7,30	1,1	1,30	0,8	0,60	0,5	0,20
4,5	3,8	28,70	2,2	7,60	1,1	1,40	0,8	0,60	0,5	0,20
4,6	3,9	29,90	2,3	7,90	1,1	1,50	0,8	0,70	0,5	0,20
4,7	7,1	31,10	2,3	8,20	1,2	1,50	0,8	0,70	0,6	0,30
4,8	4,0	32,40	2,3	8,60	1,2	1,60	0,8	0,70	0,6	0,30
4,9	4,1	33,70	2,4	8,90	1,2	1,60	0,9	0,70	0,6	0,30
5	4,2	35,00	2,4	9,30	1,2	1,70	0,9	0,80	0,6	0,30
5,5	4,1	41,90	2,7	11,10	1,3	2,00	1,0	0,90	0,6	0,30
6	5,0	49,40	2,9	13,00	1,5	2,40	1,1	1,10	0,7	0,40
6,5	5,4	57,50	3,2	15,10	1,6	2,70	1,1	1,20	0,8	0,50
7	5,1	66,20	3,4	17,40	1,7	3,20	1,2	1,40	0,8	0,50
7,5	6,3	75,50	3,7	19,80	1,8	3,60	1,3	1,60	0,9	0,60
8	6,7	85,40	3,9	22,30	2,0	4,00	1,4	1,80	0,9	0,70
8,5	6,1	95,90	4,2	25,00	2,1	4,50	1,5	2,00	1,0	0,80
9	7,5	107,00	4,4	27,90	2,2	5,00	1,6	2,30	1,1	0,80
9,5	8,0	118,70	4,7	30,90	2,3	5,60	1,7	2,50	1,1	0,90
10	7,1	131,00	4,9	34,10	2,4	6,10	1,8	2,70	1,2	1,00
10,5	8,8	143,90	5,1	37,40	2,6	6,70	1,9	3,00	1,2	1,10
11	9,2	157,30	5,4	40,80	2,7	7,30	1,9	3,30	1,3	1,20
11,5	8,1	171,40	5,6	44,40	2,8	7,90	2,0	3,50	1,4	1,30
12	10,0	186,10	5,9	48,20	2,9	8,60	2,1	3,80	1,4	1,40
12,5	10,5	201,40	6,1	52,10	3,1	9,30	2,2	4,10	1,5	1,50
13	10,9	217,20	6,4	56,10	3,2	10,00	2,3	4,50	1,5	1,60
13,5	5,1	233,70	6,6	60,30	3,3	10,70	2,4	4,80	1,6	1,80
14	11,7	250,70	6,9	64,70	3,4	11,50	2,5	5,10	1,6	1,90
14,5	12,1	268,40	7,1	69,20	3,6	12,30	2,6	5,50	1,7	2,00
15			7,3	73,80	3,7	13,10	2,6	5,80	1,8	2,10
15,5			7,6	78,60	3,8	13,90	2,7	6,20	1,8	2,30
16			7,8	83,50	3,9	14,80	2,8	6,60	1,9	2,40
16,5			8,1	88,60	4,0	15,70	2,9	7,00	1,9	2,60
17			8,3	93,80	4,2	16,60	3,0	7,40	2,0	2,70
17,5			8,6	99,20	4,3	17,50	3,1	7,80	2,1	2,90
18			8,8	104,80	4,4	18,50	3,2	8,20	2,1	3,00
18,5			9,1	110,40	4,5	19,40	3,3	8,60	2,2	3,20
19			9,3	116,30	4,7	20,40	3,4	9,10	2,2	3,30
19,5			9,5	122,20	4,8	21,50	3,4	9,50	2,3	3,50
20			9,8	128,30	4,9	22,50	3,5	10,00	2,4	3,70
21			10,3	141,00	5,1	24,70	3,7	11,00	2,5	4,00
22			10,8	154,30	5,4	27,00	3,9	12,00	2,6	4,40
23			11,3	168,20	5,6	29,40	4,1	13,00	2,7	4,80
24			11,7	182,60	5,9	31,90	4,2	14,10	2,8	5,20
25					6,1	34,50	4,4	15,20	2,9	5,60
26					6,4	37,10	4,6	16,40	3,1	6,00
27					6,6	39,90	4,8	17,60	3,2	6,40
28					6,9	42,80	4,9	18,90	3,3	6,90
29					7,1	45,80	5,1	20,20	3,4	7,40
30					7,3	48,90	5,3	21,50	3,5	7,80
31					7,6	52,00	5,5	22,90	3,6	8,30
32					7,8	55,30	5,7	24,40	3,8	8,90
33					8,1	58,70	5,8	25,80	3,9	9,40
34					8,3	62,10	6,0	27,30	4,0	9,90
35					8,6	65,70	6,2	28,90	4,1	10,50
36					8,8	69,40	6,4	30,50	4,2	11,10
37					9,1	73,10	6,5	32,10	4,4	11,70
38					9,3	77,00	6,7	33,80	4,5	12,30
39					9,6	80,90	6,9	35,50	4,6	12,90
40					9,8	85,00	7,1	37,30	4,7	13,50
41					10,0	89,10	7,2	39,10	4,8	14,20
42					10,3	93,40	7,4	41,00	4,9	14,80
43					10,5	97,70	7,6	42,90	5,1	15,50
44					10,8	102,20	7,8	44,80	5,2	16,20
45					11,0	106,70	7,9	46,80	5,3	16,90
46					11,3	111,40	8,1	48,80	5,4	17,60
47					11,5	116,10	8,3	50,90	5,5	18,40
48					11,8	120,90	8,5	53,00	5,7	19,10
49					12,0	125,90	8,7	55,10	5,8	19,90
50					12,2	130,90	8,8	57,30	5,9	20,70

Druckluft 3 bar, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 15-35 mm

Temperatur: 20°C

Dichte: 3,612 kg/m³

Viskosität: 0,0000171 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	15		18		22		28		35	
di [mm]	13		16		19,6		25,6		32	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,5	0,0210	0,3	0,0080	0,2	0,0031	0,1	0,0009	0,1	0,0003
0,5	1,0	0,0672	0,7	0,0254	0,5	0,0098	0,3	0,0028	0,2	0,0010
0,75	1,6	0,1340	1,0	0,0504	0,7	0,0194	0,4	0,0056	0,3	0,0020
1	2,1	0,2195	1,4	0,0824	0,9	0,0317	0,5	0,0090	0,3	0,0032
1,25	2,6	0,3225	1,7	0,1208	1,2	0,0464	0,7	0,0132	0,4	0,0046
1,5	3,1	0,4422	2,1	0,1654	1,4	0,0634	0,8	0,0180	0,5	0,0063
1,75	3,7	0,5779	2,4	0,2160	1,6	0,0827	0,9	0,0234	0,6	0,0082
2	4,2	0,7292	2,8	0,2722	1,8	0,1041	1,1	0,0295	0,7	0,0103
2,25	4,7	0,8958	3,1	0,3341	2,1	0,1277	1,2	0,0361	0,8	0,0126
2,5	5,2	1,0771	3,5	0,4014	2,3	0,1533	1,3	0,0433	0,9	0,0151
2,75	5,8	1,2729	3,8	0,4740	2,5	0,1809	1,5	0,0510	0,9	0,0178
3	6,3	1,4831	4,1	0,5519	2,8	0,2104	1,6	0,0593	1,0	0,0206
3,25	6,8	1,7072	4,5	0,6349	3,0	0,2420	1,8	0,0682	1,1	0,0237
3,5	7,3	1,9453	4,8	0,7230	3,2	0,2754	1,9	0,0755	1,2	0,0269
3,75	7,8	2,1969	5,2	0,8161	3,5	0,3107	2,0	0,0874	1,3	0,0304
4	8,4	2,4621	5,5	0,9142	3,7	0,3479	2,2	0,0978	1,4	0,0340
4,5	9,4	3,0322	6,2	1,1248	4,1	0,4276	2,4	0,1201	1,6	0,0417
5	10,5	3,6546	6,9	1,3545	4,6	0,5146	2,7	0,1444	1,7	0,0500
5,5			7,6	1,6030	5,1	0,6085	3,0	0,1706	1,9	0,0591
6			8,3	1,8699	5,5	0,7094	3,2	0,1987	2,1	0,0688
6,5			9,0	2,1549	6,0	0,8170	3,5	0,2287	2,2	0,0791
7			9,7	2,4578	6,4	0,9314	3,8	0,2605	2,4	0,0901
7,5			10,4	2,8000	6,9	1,0523	4,0	0,2942	2,6	0,1017
8					7,4	1,1797	4,3	0,3296	2,8	0,1138
8,5					7,8	1,3136	4,6	0,3668	2,9	0,1266
9					8,3	1,4539	4,9	0,4058	3,1	0,1400
9,5					8,7	1,6004	5,1	0,4464	3,3	0,1540
10					9,2	1,7533	5,4	0,4888	3,5	0,1686
10,5					9,7	1,9123	5,7	0,5329	3,6	0,1837
11					10,1	2,0775	5,9	0,5787	3,8	0,1994
11,5							6,2	0,6262	4,0	0,2157
12							6,5	0,6753	4,1	0,2326
12,5							6,7	0,7260	4,3	0,2500
13							7,0	0,7784	4,5	0,2679
13,5							7,3	0,8324	4,7	0,2864
14							7,6	0,8880	4,8	0,3055
14,5							7,8	0,9453	5,0	0,3251
15							8,1	1,0041	5,2	0,3452
16							8,6	1,1264	5,5	0,3871
17							9,2	1,2551	5,9	0,4311
18							9,7	1,3899	6,2	0,4772
19							10,3	1,5309	6,6	0,5254
20							10,8	1,6780	6,9	0,5757
21									7,3	0,6280
22									7,6	0,6823
23									7,9	0,7386
24									8,3	0,7969
25									8,6	0,8572
30									10,4	1,1880

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		72,1		84,9		104	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,0001	0,0	0,0000	0,0					
0,5	0,1	0,0004	0,1	0,0001	0,0					
0,75	0,2	0,0008	0,1	0,0002	0,1					
1	0,2	0,0013	0,1	0,0004	0,1					
1,25	0,3	0,0018	0,2	0,0005	0,1					
1,5	0,3	0,0025	0,2	0,0007	0,1					
1,75	0,4	0,0032	0,2	0,0009	0,1					
2	0,5	0,0041	0,3	0,0011	0,1					
2,25	0,5	0,0050	0,3	0,0014	0,2					
2,5	0,6	0,0059	0,3	0,0017	0,2					
2,75	0,6	0,0070	0,4	0,0020	0,2					
3	0,7	0,0081	0,4	0,0023	0,2					
3,25	0,8	0,0093	0,4	0,0026	0,2					
3,5	0,8	0,0106	0,5	0,0030	0,2					
3,75	0,9	0,0119	0,5	0,0034	0,3					
4	0,9	0,0133	0,5	0,0037	0,3					
4,5	1,0	0,0163	0,6	0,0046	0,3					
5	1,2	0,0196	0,7	0,0055	0,3					
5,5	1,3	0,0231	0,7	0,0065	0,4					
6	1,4	0,0269	0,8	0,0075	0,4					
6,5	1,5	0,0309	0,9	0,0087	0,4					
7	1,6	0,0352	1,0	0,0099	0,5					
7,5	1,7	0,0397	1,0	0,0111	0,5					
8	1,9	0,0444	1,1	0,0124	0,5					
8,5	2,0	0,0494	1,2	0,0138	0,6					
9	2,1	0,0546	1,2	0,0153	0,6					
9,5	2,2	0,0600	1,3	0,0168	0,6					
10	2,3	0,0657	1,4	0,0184	0,7	0,0036	0,5	0,0016	0,3	0,0006
10,5	2,4	0,0716	1,4	0,0200	0,7	0,0039	0,5	0,0018	0,3	0,0007
11	2,6	0,0777	1,5	0,0217	0,7	0,0042	0,5	0,0019	0,4	0,0007
11,5	2,7	0,0840	1,6	0,0234	0,8	0,0045	0,6	0,0021	0,4	0,0008
12	2,8	0,0905	1,6	0,0253	0,8	0,0049	0,6	0,0022	0,4	0,0009
12,5	2,9	0,0973	1,7	0,0271	0,9	0,0052	0,6	0,0024	0,4	0,0009
13	3,0	0,1043	1,8	0,0291	0,9	0,0056	0,6	0,0026	0,4	0,0010
13,5	3,1	0,1114	1,8	0,0310	0,9	0,0060	0,7	0,0028	0,4	0,0011
14	3,3	0,1188	1,9	0,0331	1,0	0,0064	0,7	0,0029	0,5	0,0011
14,5	3,4	0,1264	2,0	0,0352	1,0	0,0068	0,7	0,0031	0,5	0,0012
15	3,5	0,1342	2,0	0,0374	1,0	0,0072	0,7	0,0033	0,5	0,0013
16	3,7	0,1504	2,2	0,0419	1,1	0,0081	0,8	0,0037	0,5	0,0014
17	4,0	0,1675	2,3	0,0466	1,2	0,0090	0,8	0,0041	0,6	0,0016
18	4,2	0,1853	2,4	0,0515	1,2	0,0099	0,9	0,0046	0,6	0,0017
19	4,4	0,2040	2,6	0,0567	1,3	0,0109	0,9	0,0050	0,6	0,0019
20	4,7	0,2234	2,7	0,0621	1,4	0,0119	1,0	0,0055	0,7	0,0021
21	4,9	0,2436	2,9	0,0676	1,4	0,0130	1,0	0,0060	0,7	0,0023
22	5,1	0,2646	3,0	0,0734	1,5	0,0141	1,1	0,0065	0,7	0,0025
23	5,3	0,2864	3,1	0,0795	1,6	0,0152	1,1	0,0070	0,8	0,0027
24	5,6	0,3089	3,3	0,0857	1,6	0,0164	1,2	0,0075	0,8	0,0029
25	5,8	0,3322	3,4	0,0921	1,7	0,0177	1,2	0,0081	0,8	0,0031
30	7,0	0,4599	4,1	0,1273	2,0	0,0244	1,5	0,0112	1,0	0,0043
35	8,1	0,6058	4,8	0,1675	2,4	0,0320	1,7	0,0147	1,1	0,0056
40	9,3	0,7695	5,4	0,2125	2,7	0,0406	2,0	0,1860	1,3	0,0071
45	10,5	0,9506	6,1	0,2623	3,1	0,0500	2,2	0,0229	1,5	0,0087
50			6,8	0,3167	3,4	0,0603	2,5	0,0276	1,6	0,0105
55			7,5	0,3757	3,7	0,0715	2,7	0,0327	1,8	0,0124
60			8,2	0,4391	4,1	0,0835	2,9	0,0382	2,0	0,0145
65			8,8	0,5070	4,4	0,0963	3,2	0,0440	2,1	0,0167
70			9,5	0,5793	4,8	0,1099	3,4	0,0502	2,3	0,0190
75			10,2	0,6559	5,1	0,1244	3,7	0,0568	2,5	0,0215
80			10,9	0,7367	5,4	0,1396	3,9	0,0638	2,6	0,0241
85					5,8	0,1556	4,2	0,0711	2,8	0,0269
90					6,1	0,1724	4,4	0,0787	2,9	0,0298
95					6,5	0,1900	4,7	0,0867	3,1	0,0328
100					6,8	0,2084	4,9	0,0951	3,3	0,0359
105					7,1	0,2275	5,2	0,1038	3,4	0,0392
110					7,5	0,2473	5,4	0,1128	3,6	0,0426
115					7,8	0,2679	5,6	0,1222	3,8	0,0462

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		72,1		84,9		104	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
120					8,2	0,2893	5,9	0,1319	3,9	0,0498
125					8,5	0,3113	6,1	0,1419	4,1	0,0536
130					8,8	0,3342	6,4	0,1523	4,3	0,0575
135					9,2	0,3577	6,6	0,1630	4,4	0,0615
140					9,5	0,3820	6,9	0,1740	4,6	0,0657
145					9,9	0,4069	7,1	0,1854	4,7	0,0699
150					10,2	0,4326	7,4	0,1971	4,9	0,0743
160							7,9	0,2214	5,2	0,0835
170							8,3	0,2470	5,6	0,0931
180							8,8	0,2738	5,9	0,1032
190							9,3	0,3019	6,2	0,1137
200							9,8	0,3312	6,5	0,1248
210							10,3	0,3618	6,9	0,1362
220									7,2	0,1482
230									7,5	0,1605
240									7,8	0,1734
250									8,2	0,1866
300									9,8	0,2596
315									10,3	0,2836

Druckluft 6 bar, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 15-35 mm

Temperatur: 20°C

Dichte: 7,224 kg/m³

Viskosität: 0,0000171 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	15		18		22		28		35	
di [mm]	12,6		15,6		19		25		32	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,5	0,0336	0,3	0,0127	0,2	0,0049	0,1	0,0014	0,1	0,0005
0,5	1,0	0,1097	0,7	0,0412	0,5	0,0158	0,3	0,0045	0,2	0,0016
0,75	1,6	0,2211	1,0	0,0827	0,7	0,0317	0,4	0,0090	0,3	0,0031
1	2,1	0,3646	1,4	0,1361	0,9	0,0521	0,5	0,0147	0,3	0,0051
1,25	2,6	0,5385	1,7	0,2007	1,2	0,0766	0,7	0,0216	0,4	0,0075
1,5	3,1	0,7415	2,1	0,2760	1,4	0,1052	0,8	0,0297	0,5	0,0103
1,75	3,7	0,9726	2,4	0,3615	1,6	0,1377	0,9	0,0388	0,6	0,0135
2	4,2	1,2310	2,8	0,4571	1,8	0,1739	1,1	0,0489	0,7	0,0170
2,25	4,7	1,5161	3,1	0,5624	2,1	0,2138	1,2	0,0601	0,8	0,0208
2,5	5,2	1,8273	3,5	0,6773	2,3	0,2573	1,3	0,0722	0,9	0,0250
2,75	5,8	2,1642	3,8	0,8015	2,5	0,3043	1,5	0,0853	0,9	0,0295
3	6,3	2,5263	4,1	0,9349	2,8	0,3547	1,6	0,0994	1,0	0,0344
3,25	6,8	2,9133	4,5	1,0774	3,0	0,4085	1,8	0,1144	1,1	0,0396
3,5	7,3	3,3250	4,8	1,2289	3,2	0,4657	1,9	0,1303	1,2	0,0450
3,75	7,8	3,7609	5,2	1,3892	3,5	0,5261	2,0	0,1471	1,3	0,0508
4	8,4	4,2209	5,5	1,5582	3,7	0,5899	2,2	0,1648	1,4	0,0569
4,5	9,4	5,2121	6,2	1,9221	4,1	0,7269	2,4	0,2029	1,6	0,0700
5	10,5	6,2969	6,9	2,3198	4,6	0,8766	2,7	0,2444	1,7	0,0843
5,5			7,6	2,7510	5,1	1,0388	3,0	0,2894	1,9	0,0997
6			8,3	3,2149	5,5	1,2131	3,2	0,3376	2,1	0,1163
6,5			9,0	3,7114	6,0	1,3994	3,5	0,3892	2,2	0,1340
7			9,7	4,2399	6,4	1,5977	3,8	0,4440	2,4	0,1527
7,5			10,4	4,8000	6,9	1,8077	4,0	0,5020	2,6	0,1726
8					7,4	2,0293	4,3	0,5632	2,8	0,1936
8,5					7,8	2,2625	4,6	0,6275	2,9	0,2156
9					8,3	2,5070	4,9	0,6950	3,1	0,2386
9,5					8,7	2,7629	5,1	0,7654	3,3	0,2627
10					9,2	3,0299	5,4	0,8390	3,5	0,2878
10,5					9,7	3,3081	5,7	0,9155	3,6	0,3140
11					10,1	3,5974	5,9	0,9951	3,8	0,3411
11,5							6,2	1,0776	4,0	0,3693
12							6,5	1,1631	4,1	0,3985
12,5							6,7	1,2515	4,3	0,4286
13							7,0	1,3428	4,5	0,4597
13,5							7,3	1,4371	4,7	0,4918
14							7,6	1,5342	4,8	0,5249
14,5							7,8	1,6342	5,0	0,5590
15							8,1	1,7370	5,2	0,5940
16							8,6	1,9512	5,5	0,6669
17							9,2	2,1766	5,9	0,7435
18							9,7	2,4132	6,2	0,8239
19							10,3	2,6609	6,6	0,9080
20							10,8	2,9195	6,9	0,9958
21									7,3	1,0873
22									7,6	1,1824
23									7,9	1,2811
24									8,3	1,3833
25									8,6	1,4892
30									10,4	2,0710

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		72,1		84,9		104	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,0002	0,0	0,0001						
0,5	0,1	0,0006	0,1	0,0002						
0,75	0,2	0,0012	0,1	0,0004						
1	0,2	0,0020	0,1	0,0006						
1,25	0,3	0,0030	0,2	0,0008						
1,5	0,3	0,0041	0,2	0,0011						
1,75	0,4	0,0053	0,2	0,0015						
2	0,5	0,0067	0,3	0,0019						
2,25	0,5	0,0082	0,3	0,0023						
2,5	0,6	0,0098	0,3	0,0028						
2,75	0,6	0,0116	0,4	0,0032						
3	0,7	0,0134	0,4	0,0038						
3,25	0,8	0,0155	0,4	0,0043						
3,5	0,8	0,0176	0,5	0,0049						
3,75	0,9	0,0198	0,5	0,0056						
4	0,9	0,0222	0,5	0,0062						
4,5	1,0	0,0273	0,6	0,0076						
5	1,2	0,0329	0,7	0,0092						
5,5	1,3	0,0388	0,7	0,0108						
6	1,4	0,0453	0,8	0,0126						
6,5	1,5	0,0521	0,9	0,0145						
7	1,6	0,0594	1,0	0,0165						
7,5	1,7	0,0671	1,0	0,0187						
8	1,9	0,0752	1,1	0,0209						
8,5	2,0	0,0837	1,2	0,0233						
9	2,1	0,0927	1,2	0,0258						
9,5	2,2	0,1020	1,3	0,0283						
10	2,3	0,1117	1,4	0,0310	0,7	0,0060	0,5	0,0027	0,3	0,0010
10,5	2,4	0,1218	1,4	0,0338	0,7	0,0065	0,5	0,0030	0,3	0,0011
11	2,6	0,1323	1,5	0,0367	0,7	0,0070	0,5	0,0032	0,4	0,0012
11,5	2,7	0,1432	1,6	0,0397	0,8	0,0076	0,6	0,0035	0,4	0,0013
12	2,8	0,1545	1,6	0,0428	0,8	0,0082	0,6	0,0038	0,4	0,0014
12,5	2,9	0,1661	1,7	0,0461	0,9	0,0088	0,6	0,0041	0,4	0,0015
13	3,0	0,1781	1,8	0,0494	0,9	0,0095	0,6	0,0043	0,4	0,0017
13,5	3,1	0,1905	1,8	0,0528	0,9	0,0101	0,7	0,0046	0,4	0,0018
14	3,3	0,2033	1,9	0,0563	1,0	0,0108	0,7	0,0049	0,5	0,0019
14,5	3,4	0,2164	2,0	0,0599	1,0	0,0115	0,7	0,0053	0,5	0,0020
15	3,5	0,2299	2,0	0,0637	1,0	0,0122	0,7	0,0056	0,5	0,0021
16	3,7	0,2580	2,2	0,0714	1,1	0,0137	0,8	0,0063	0,5	0,0024
17	4,0	0,2876	2,3	0,0795	1,2	0,0152	0,8	0,0070	0,6	0,0027
18	4,2	0,3185	2,4	0,0881	1,2	0,0168	0,9	0,0077	0,6	0,0029
19	4,4	0,3509	2,6	0,0970	1,3	0,0185	0,9	0,0085	0,6	0,0032
20	4,7	0,3847	2,7	0,1063	1,4	0,0203	1,0	0,0093	0,7	0,0035
21	4,9	0,4199	2,9	0,1159	1,4	0,0221	1,0	0,0101	0,7	0,0038
22	5,1	0,4565	3,0	0,1260	1,5	0,0240	1,1	0,0110	0,7	0,0042
23	5,3	0,4944	3,1	0,1364	1,6	0,0260	1,1	0,0119	0,8	0,0045
24	5,6	0,5338	3,3	0,1472	1,6	0,0280	1,2	0,0128	0,8	0,0049
25	5,8	0,5744	3,4	0,1584	1,7	0,0302	1,2	0,0138	0,8	0,0052
30	7,0	0,7978	4,1	0,2196	2,0	0,0417	1,5	0,0191	1,0	0,0072
35	8,1	1,0538	4,8	0,2896	2,4	0,0550	1,7	0,0251	1,1	0,0095
40	9,3	1,3420	5,4	0,3684	2,7	0,0698	2,0	0,0319	1,3	0,0121
45	10,5	1,6615	6,1	0,4556	3,1	0,0862	2,2	0,0394	1,5	0,0149
50			6,8	0,5511	3,4	0,1042	2,5	0,0475	1,6	0,0180
55			7,5	0,6548	3,7	0,1237	2,7	0,0564	1,8	0,0213
60			8,2	0,7665	4,1	0,1446	2,9	0,0660	2,0	0,0249
65			8,8	0,8863	4,4	0,1671	3,2	0,0762	2,1	0,0288
70			9,5	1,0139	4,8	0,1910	3,4	0,0870	2,3	0,0328
75			10,2	1,1494	5,1	0,2163	3,7	0,0985	2,5	0,0372
80			10,9	1,2926	5,4	0,2431	3,9	0,1107	2,6	0,0417
85					5,8	0,2712	4,2	0,1235	2,8	0,0465
90					6,1	0,3008	4,4	0,1369	2,9	0,0516
95					6,5	0,3318	4,7	0,1510	3,1	0,0569
100					6,8	0,3641	4,9	0,1656	3,3	0,0624
105					7,1	0,3978	5,2	0,1809	3,4	0,0681
110					7,5	0,4328	5,4	0,1968	3,6	0,0741
115					7,8	0,4692	5,6	0,2133	3,8	0,0803

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		72,1		84,9		104	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
120					8,2	0,5070	5,9	0,2304	3,9	0,0867
125					8,5	0,5460	6,1	0,2481	4,1	0,0933
130					8,8	0,5864	6,4	0,2664	4,3	0,1002
135					9,2	0,6281	6,6	0,2853	4,4	0,1073
140					9,5	0,6712	6,9	0,3047	4,6	0,1146
145					9,9	0,7155	7,1	0,3248	4,7	0,1221
150					10,2	0,7611	7,4	0,3455	4,9	0,1298
160							7,9	0,3885	5,2	0,1459
170							8,3	0,4338	5,6	0,1629
180							8,8	0,4814	5,9	0,1807
190							9,3	0,5313	6,2	0,1993
200							9,8	0,5834	6,5	0,2188
210							10,3	0,6377	6,9	0,2391
220									7,2	0,2602
230									7,5	0,2821
240									7,8	0,3049
250									8,2	0,3284
300									9,8	0,4581
315									10,3	0,5009

Druckluft 9 bar, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 15-35 mm

Temperatur: 20°C

Dichte: 10,836 kg/m³

Viskosität: 0,0000171 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	15		18		22		28		35	
di [mm]	12,6		15,6		19		25		32	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,5	0,0447	0,3	0,0168	0,2	0,0065	0,1	0,0019	0,1	0,0007
0,5	1,0	0,1474	0,7	0,0551	0,5	0,0211	0,3	0,0060	0,2	0,0021
0,75	1,6	0,2986	1,0	0,1114	0,7	0,0426	0,4	0,0120	0,3	0,0042
1	2,1	0,4944	1,4	0,1840	0,9	0,0701	0,5	0,0198	0,3	0,0069
1,25	2,6	0,7323	1,7	0,2720	1,2	0,1036	0,7	0,0291	0,4	0,0101
1,5	3,1	1,0107	2,1	0,3749	1,4	0,1425	0,8	0,0400	0,5	0,0139
1,75	3,7	1,3284	2,4	0,4921	1,6	0,1869	0,9	0,0524	0,6	0,0182
2	4,2	1,6842	2,8	0,6233	1,8	0,2365	1,1	0,0662	0,7	0,0229
2,25	4,7	2,0774	3,1	0,7680	2,1	0,2911	1,2	0,0815	0,8	0,0282
2,5	5,2	2,5073	3,5	0,9261	2,3	0,3508	1,3	0,0981	0,9	0,0339
2,75	5,8	2,9732	3,8	1,0973	2,5	0,4153	1,5	0,1160	0,9	0,0401
3	6,3	3,4747	4,1	1,2814	2,8	0,4846	1,6	0,1353	1,0	0,0467
3,25	6,8	4,0113	4,5	1,4782	3,0	0,5587	1,8	0,1558	1,1	0,0537
3,5	7,3	4,5827	4,8	1,6875	3,2	0,6374	1,9	0,1776	1,2	0,0612
3,75	7,8	5,1883	5,2	1,9093	3,5	0,7208	2,0	0,2007	1,3	0,0692
4	8,4	5,8280	5,5	2,1433	3,7	0,8087	2,2	0,2251	1,4	0,0775
4,5	9,4	7,2084	6,2	2,6478	4,1	0,9981	2,4	0,2775	1,6	0,0955
5	10,5	8,7216	6,9	3,2000	4,6	1,2051	2,7	0,3347	1,7	0,1151
5,5			7,6	3,7995	5,1	1,4296	3,0	0,3967	1,9	0,1363
6			8,3	4,4454	5,5	1,6713	3,2	0,4633	2,1	0,1591
6,5			9,0	5,1373	6,0	1,9300	3,5	0,5346	2,2	0,1834
7			9,7	5,8747	6,4	2,2054	3,8	0,6104	2,4	0,2093
7,5			10,4	6,7000	6,9	2,4975	4,0	0,6907	2,6	0,2367
8					7,4	2,8059	4,3	0,7754	2,8	0,2656
8,5					7,8	3,1307	4,6	0,8645	2,9	0,2960
9					8,3	3,4716	4,9	0,9581	3,1	0,3279
9,5					8,7	3,8285	5,1	1,0559	3,3	0,3612
10					9,2	4,2014	5,4	1,1580	3,5	0,3960
10,5					9,7	4,5901	5,7	1,2644	3,6	0,4322
11					10,1	4,9945	5,9	1,3750	3,8	0,4698
11,5							6,2	1,4898	4,0	0,5088
12							6,5	1,6088	4,1	0,5493
12,5							6,7	1,7319	4,3	0,5911
13							7,0	1,8592	4,5	0,6343
13,5							7,3	1,9906	4,7	0,6789
14							7,6	2,1260	4,8	0,7249
14,5							7,8	2,2655	5,0	0,7722
15							8,1	2,4091	5,2	0,8209
16							8,6	2,7083	5,5	0,9222
17							9,2	3,0235	5,9	1,0289
18							9,7	3,3545	6,2	1,1410
19							10,3	3,7013	6,6	1,2582
20							10,8	4,0637	6,9	1,3807
21									7,3	1,5083
22									7,6	1,6411
23									7,9	1,7790
24									8,3	1,9920
25									8,6	2,0701
30									10,4	2,8852

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		72,1		84,9		104	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,0003	0,0	0,0001						
0,5	0,1	0,0008	0,1	0,0002						
0,75	0,2	0,0017	0,1	0,0005						
1	0,2	0,0027	0,1	0,0008						
1,25	0,3	0,0040	0,2	0,0011						
1,5	0,3	0,0054	0,2	0,0015						
1,75	0,4	0,0071	0,2	0,0020						
2	0,5	0,0090	0,3	0,0025						
2,25	0,5	0,0110	0,3	0,0031						
2,5	0,6	0,0132	0,3	0,0037						
2,75	0,6	0,0156	0,4	0,0044						
3	0,7	0,0182	0,4	0,0051						
3,25	0,8	0,0209	0,4	0,0059						
3,5	0,8	0,0239	0,5	0,0067						
3,75	0,9	0,0269	0,5	0,0075						
4	0,9	0,0302	0,5	0,0084						
4,5	1,0	0,0371	0,6	0,0103						
5	1,2	0,0447	0,7	0,0125						
5,5	1,3	0,0530	0,7	0,0147						
6	1,4	0,0618	0,8	0,0172						
6,5	1,5	0,0712	0,9	0,0198						
7	1,6	0,0812	1,0	0,0225						
7,5	1,7	0,0918	1,0	0,0255						
8	1,9	0,1030	1,1	0,0286						
8,5	2,0	0,1147	1,2	0,0318						
9	2,1	0,1270	1,2	0,0352						
9,5	2,2	0,1399	1,3	0,0387						
10	2,3	0,1533	1,4	0,0424	0,7	0,0081	0,5	0,0037	0,3	0,0014
10,5	2,4	0,1672	1,4	0,0463	0,7	0,0089	0,5	0,0041	0,3	0,0015
11	2,6	0,1817	1,5	0,0503	0,7	0,0096	0,5	0,0044	0,4	0,0017
11,5	2,7	0,1968	1,6	0,0544	0,8	0,0104	0,6	0,0048	0,4	0,0018
12	2,8	0,2124	1,6	0,0587	0,8	0,0112	0,6	0,0051	0,4	0,0020
12,5	2,9	0,2285	1,7	0,0631	0,9	0,0121	0,6	0,0055	0,4	0,0021
13	3,0	0,2451	1,8	0,0677	0,9	0,0129	0,6	0,0059	0,4	0,0023
13,5	3,1	0,2623	1,8	0,0724	0,9	0,0138	0,7	0,0063	0,4	0,0024
14	3,3	0,2800	1,9	0,0773	1,0	0,0147	0,7	0,0068	0,5	0,0026
14,5	3,4	0,2982	2,0	0,0823	1,0	0,0157	0,7	0,0072	0,5	0,0027
15	3,5	0,3169	2,0	0,0874	1,0	0,0167	0,7	0,0076	0,5	0,0029
16	3,7	0,3558	2,2	0,0981	1,1	0,0187	0,8	0,0086	0,5	0,0032
17	4,0	0,3968	2,3	0,1094	1,2	0,0208	0,8	0,0095	0,6	0,0036
18	4,2	0,4398	2,4	0,1212	1,2	0,0231	0,9	0,0105	0,6	0,0040
19	4,4	0,4849	2,6	0,1335	1,3	0,0254	0,9	0,0116	0,6	0,0044
20	4,7	0,5318	2,7	0,1464	1,4	0,0278	1,0	0,0127	0,7	0,0048
21	4,9	0,5808	2,9	0,1598	1,4	0,0304	1,0	0,0139	0,7	0,0053
22	5,1	0,6317	3,0	0,1737	1,5	0,0330	1,1	0,0151	0,7	0,0057
23	5,3	0,6845	3,1	0,1882	1,6	0,0357	1,1	0,0163	0,8	0,0062
24	5,6	0,7393	3,3	0,2031	1,6	0,0385	1,2	0,0176	0,8	0,0067
25	5,8	0,7960	3,4	0,2186	1,7	0,0415	1,2	0,0189	0,8	0,0072
30	7,0	1,1077	4,1	0,3037	2,0	0,0575	1,5	0,0262	1,0	0,0099
35	8,1	1,4658	4,8	0,4013	2,4	0,0758	1,7	0,0346	1,1	0,0131
40	9,3	1,8694	5,4	0,5110	2,7	0,0964	2,0	0,0440	1,3	0,0166
45	10,5	2,3177	6,1	0,6327	3,1	0,1192	2,2	0,0543	1,5	0,0205
50			6,8	0,7663	3,4	0,1442	2,5	0,0657	1,6	0,0248
55			7,5	0,9114	3,7	0,1713	2,7	0,0780	1,8	0,0294
60			8,2	1,0680	4,1	0,2005	2,9	0,0913	2,0	0,0344
65			8,8	1,2359	4,4	0,2318	3,2	0,1055	2,1	0,0397
70			9,5	1,4151	4,8	0,2652	3,4	0,1206	2,3	0,0454
75			10,2	1,6054	5,1	0,3006	3,7	0,1366	2,5	0,0514
80			10,9	1,8067	5,4	0,3380	3,9	0,1536	2,6	0,0578
85					5,8	0,3774	4,2	0,1714	2,8	0,0645
90					6,1	0,4188	4,4	0,1902	2,9	0,0715
95					6,5	0,4621	4,7	0,2098	3,1	0,0789
100					6,8	0,5074	4,9	0,2303	3,3	0,0865
105					7,1	0,5546	5,2	0,2517	3,4	0,0945
110					7,5	0,6038	5,4	0,2739	3,6	0,1028
115					7,8	0,6548	5,6	0,2970	3,8	0,1115

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		51		72,1		84,9		104	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
120					8,2	0,7078	5,9	0,3209	3,9	0,1204
125					8,5	0,7627	6,1	0,3457	4,1	0,1297
130					8,8	0,8194	6,4	0,3714	4,3	0,1393
135					9,2	0,8780	6,6	0,3978	4,4	0,1492
140					9,5	0,9385	6,9	0,4251	4,6	0,1594
145					9,9	1,0009	7,1	0,4533	4,7	0,1699
150					10,2	1,0651	7,4	0,4822	4,9	0,1807
160									5,2	0,2033
170									5,6	0,2270
180									5,9	0,2520
190									6,2	0,2781
200									6,5	0,3054
210									6,9	0,3339
220									7,2	0,3636
230									7,5	0,3944
240									7,8	0,4264
250									8,2	0,4595
300									9,8	0,6421
315									10,3	0,7024

Druckluft 12 bar, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 15-35 mm

Temperatur: 20°C

Dichte: 14,448 kg/m³

Viskosität: 0,0000171 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	15		18		22		28		35	
di [mm]	12,6		15,6		19		25		32	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,5	0,0549	0,3	0,0206	0,2	0,0079	0,1	0,0023	0,1	0,0008
0,5	1,0	0,1823	0,7	0,0681	0,5	0,0260	0,3	0,0074	0,2	0,0026
0,75	1,6	0,3708	1,0	0,1380	0,7	0,0526	0,4	0,0148	0,3	0,0052
1	2,1	0,6155	1,4	0,2285	0,9	0,0870	0,5	0,0245	0,3	0,0085
1,25	2,6	0,9137	1,7	0,3386	1,2	0,1286	0,7	0,0361	0,4	0,0125
1,5	3,1	1,2632	2,1	0,4675	1,4	0,1773	0,8	0,0497	0,5	0,0172
1,75	3,7	1,6625	2,4	0,6144	1,6	0,2328	0,9	0,0651	0,6	0,0225
2	4,2	2,1104	2,8	0,7791	1,8	0,2949	1,1	0,0824	0,7	0,0285
2,25	4,7	2,6060	3,1	0,9610	2,1	0,3635	1,2	0,1014	0,8	0,0350
2,5	5,2	3,1485	3,5	1,1599	2,3	0,4383	1,3	0,1222	0,9	0,0421
2,75	5,8	3,7370	3,8	1,3755	2,5	0,5194	1,5	0,1447	0,9	0,0499
3	6,3	4,3710	4,1	1,6075	2,8	0,6065	1,6	0,1688	1,0	0,0581
3,25	6,8	5,0501	4,5	1,8557	3,0	0,6997	1,8	0,1946	1,1	0,0670
3,5	7,3	5,7736	4,8	2,1199	3,2	0,7988	1,9	0,2220	1,2	0,0764
3,75	7,8	6,5412	5,2	2,4000	3,5	0,9039	2,0	0,2510	1,3	0,0863
4	8,4	7,3526	5,5	2,6958	3,7	1,0147	2,2	0,2816	1,4	0,0968
4,5	9,4	9,1051	6,2	3,3340	4,1	1,2535	2,4	0,3475	1,6	0,1193
5	10,5	11,0289	6,9	4,0335	4,6	1,5150	2,7	0,4195	1,7	0,1439
5,5			7,6	4,7935	5,1	1,7987	3,0	0,4975	1,9	0,1706
6			8,3	5,6132	5,5	2,1044	3,2	0,5815	2,1	0,1992
6,5			9,0	6,4920	6,0	2,4319	3,5	0,6714	2,2	0,2299
7			9,7	7,4294	6,4	2,7808	3,8	0,7671	2,4	0,2625
7,5			10,4	8,4000	6,9	3,1510	4,0	0,8685	2,6	0,2970
8					7,4	3,5424	4,3	0,9756	2,8	0,3334
8,5					7,8	3,9546	4,6	1,0883	2,9	0,3718
9					8,3	4,3876	4,9	1,2066	3,1	0,4120
9,5					8,7	4,8413	5,1	1,3304	3,3	0,4540
10					9,2	5,3154	5,4	1,4598	3,5	0,4979
10,5					9,7	5,8100	5,7	1,5945	3,6	0,5437
11					10,1	6,3248	5,9	1,7347	3,8	0,5912
11,5							6,2	1,8803	4,0	0,6405
12							6,5	2,0312	4,1	0,6917
12,5							6,7	2,1875	4,3	0,7446
13							7,0	2,3490	4,5	0,7993
13,5							7,3	2,5159	4,7	0,8557
14							7,6	2,6879	4,8	0,9139
14,5							7,8	2,8652	5,0	0,9738
15							8,1	3,0478	5,2	1,0355
16							8,6	3,4283	5,5	1,1640
17							9,2	3,8294	5,9	1,2994
18							9,7	4,2510	6,2	1,4415
19							10,3	4,6928	6,6	1,5904
20							10,8	5,1549	6,9	1,7460
21									7,3	1,9082
22									7,6	2,0770
23									7,9	2,2524
24									8,3	2,4344
25									8,6	2,6228
30									10,4	3,6617

42-54 mm

d [mm]	42		54	
di [mm]	39		51	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,0003	0,0	0,0001
0,5	0,1	0,0010	0,1	0,0003
0,75	0,2	0,0020	0,1	0,0006
1	0,2	0,0033	0,1	0,0009
1,25	0,3	0,0049	0,2	0,0014
1,5	0,3	0,0067	0,2	0,0019
1,75	0,4	0,0088	0,2	0,0025
2	0,5	0,0111	0,3	0,0031
2,25	0,5	0,0137	0,3	0,0038
2,5	0,6	0,0164	0,3	0,0046
2,75	0,6	0,0194	0,4	0,0054
3	0,7	0,0226	0,4	0,0063
3,25	0,8	0,0261	0,4	0,0073
3,5	0,8	0,0297	0,5	0,0083
3,75	0,9	0,0336	0,5	0,0093
4	0,9	0,0376	0,5	0,0105
4,5	1,0	0,0463	0,6	0,0129
5	1,2	0,0559	0,7	0,0155
5,5	1,3	0,0662	0,7	0,0184
6	1,4	0,0772	0,8	0,0214
6,5	1,5	0,0891	0,9	0,0247
7	1,6	0,1016	1,0	0,0282
7,5	1,7	0,1150	1,0	0,0318
8	1,9	0,1290	1,1	0,0357
8,5	2,0	0,1438	1,2	0,0398
9	2,1	0,1593	1,2	0,0440
9,5	2,2	0,1755	1,3	0,0485
10	2,3	0,1924	1,4	0,0531
10,5	2,4	0,2100	1,4	0,0580
11	2,6	0,2282	1,5	0,0630
11,5	2,7	0,2472	1,6	0,0682
12	2,8	0,2669	1,6	0,0736
12,5	2,9	0,2872	1,7	0,0792
13	3,0	0,3082	1,8	0,0849
13,5	3,1	0,3299	1,8	0,0909
14	3,3	0,3522	1,9	0,0970
14,5	3,4	0,3752	2,0	0,1033
15	3,5	0,3989	2,0	0,1098
16	3,7	0,4482	2,2	0,1233
17	4,0	0,5000	2,3	0,1375
18	4,2	0,5545	2,4	0,1524
19	4,4	0,6115	2,6	0,1679
20	4,7	0,6710	2,7	0,1842
21	4,9	0,7330	2,9	0,2011
22	5,1	0,7975	3,0	0,2187
23	5,3	0,8646	3,1	0,2370
24	5,6	0,9340	3,3	0,2559
25	5,8	1,0060	3,4	0,2755
30	7,0	1,4020	4,1	0,3833
35	8,1	1,8577	4,8	0,5070
40	9,3	2,3720	5,4	0,6463
45	10,5	2,9440	6,1	0,8010
50			6,8	0,9708
55			7,5	1,1555
60			8,2	1,3550
65			8,8	1,5691
70			9,5	1,7977
75			10,2	2,0407
80			10,9	2,2979
85				
90				
95				
100				
105				
110				

Wasser 10°C, DIN EN / DVGW Kupferrohr, 12-35 mm

Dichte: 999,8 kg/m³

Druck: 1 Bar

Viskosität: 0,0013 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	12		15		18		22		28		35	
di [mm]	10		13		16		20		25		32	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,01	0,1	0,5	0,1	0,2	0,0	0,1	0,032	0,0	0,020	0,007	0,012	0,002
0,02	0,3	1,6	0,2	0,5	0,1	0,2	0,064	0,1	0,041	0,023	0,025	0,007
0,03	0,4	3,2	0,2	0,9	0,1	0,4	0,095	0,1	0,061	0,044	0,037	0,014
0,04	0,5	5,3	0,3	1,5	0,2	0,6	0,127	0,2	0,081	0,072	0,050	0,023
0,05	0,6	7,8	0,4	2,2	0,2	0,8	0,159	0,3	0,102	0,1	0,062	0,033
0,06	0,8	10,7	0,5	3,1	0,3	1,2	0,191	0,4	0,122	0,1	0,075	0,044
0,07	0,9	14,0	0,5	4,0	0,3	1,5	0,223	0,5	0,143	0,2	0,087	0,058
0,08	1,0	17,6	0,6	5,1	0,4	1,9	0,255	0,7	0,163	0,2	0,099	0,072
0,09	1,1	21,6	0,7	6,2	0,4	2,3	0,286	0,8	0,183	0,3	0,112	0,088
0,10	1,3	26,0	0,8	7,4	0,5	2,8	0,318	1,0	0,204	0,3	0,124	0,105
0,15	1,9	53,3	1,1	15,1	0,7	5,6	0,477	1,9	0,306	0,7	0,187	0,210
0,20	2,5	89,1	1,5	25,1	1,0	9,3	0,637	3,2	0,407	1,1	0,249	0,344
0,25	3,2	133,1	1,9	37,4	1,2	13,8	0,796	4,7	0,509	1,6	0,311	0,506
0,30	3,8	185,1	2,3	51,8	1,5	19,0	0,95	6,5	0,611	2,2	0,373	0,695
0,35	4,5	245,1	2,6	68,3	1,7	25,0	1,11	8,6	0,713	2,9	0,435	0,909
0,40	5,1	312,7	3,0	86,9	2,0	31,8	1,27	10,9	0,815	3,7	0,497	1,1
0,45	5,7	388,1	3,4	107,5	2,2	39,2	1,43	13,4	0,917	4,6	0,560	1,4
0,50	6,4	471,2	3,8	130,1	2,5	47,4	1,59	16,1	1,02	5,5	0,622	1,7
0,55	7,0	561,8	4,1	154,8	2,7	56,3	1,75	19,1	1,12	6,5	0,684	2,0
0,60			4,5	181,4	3,0	65,9	1,91	22,4	1,22	7,6	0,746	2,3
0,65			4,9	210,0	3,2	76,2	2,07	25,8	1,32	8,8	0,808	2,7
0,70			5,3	240,6	3,5	87,2	2,23	29,5	1,43	10,1	0,870	3,1
0,75			5,7	273,1	3,7	98,8	2,39	33,4	1,53	11,4	0,933	3,5
0,80			6,0	307,6	4,0	111,1	2,55	37,5	1,63	12,8	0,995	3,9
0,85			6,4	344,0	4,2	124,1	2,71	41,9	1,73	14,2	1,06	4,3
0,90			6,8	382,3	4,5	137,8	2,86	46,4	1,83	15,8	1,12	4,8
0,95			7,2	422,6	4,7	152,1	3,02	51,2	1,94	17,4	1,18	5,3
1,00					5,0	167,1	3,18	56,2	2,04	19,0	1,24	5,8
1,05					5,2	182,8	3,34	61,4	2,14	20,8	1,31	6,3
1,10					5,5	199,1	3,50	66,8	2,24	22,6	1,37	6,9
1,15					5,7	216,1	3,66	72,5	2,34	24,5	1,43	7,4
1,20					6,0	233,8	3,82	78,3	2,44	26,5	1,49	8,0
1,25					6,2	252,1	3,98	84,4	2,55	28,5	1,55	8,6
1,30					6,5	271,0	4,14	90,6	2,65	30,6	1,62	9,3
1,40					7,0	310,9	4,46	103,8	2,85	35,0	1,74	10,6
1,50					7,5	353,3	4,77	117,8	3,06	39,6	1,87	12,0
1,60					8,0	398,4	5,09	132,6	3,26	44,6	1,99	13,5
1,70					8,5	446,0	5,41	148,3	3,46	49,8	2,11	15,0
1,80					9,0	496,2	5,73	164,8	3,67	55,2	2,24	16,6
1,90					9,4	548,9	6,05	182,1	3,87	61,0	2,36	18,4
2,00					9,9	604,3	6,37	200,2	4,07	67,0	2,49	20,1
2,10							6,68	219,1	4,28	73,2	2,61	22,0
2,20							7,00	238,9	4,48	79,8	2,74	23,9
2,30							7,32	259,4	4,69	86,5	2,86	26,0
2,40							7,64	280,8	4,89	93,6	2,98	28,0
2,50							7,96	303,0	5,09	100,9	3,11	30,2
2,60							8,28	326,0	5,30	108,5	3,23	32,4
2,70							8,59	349,7	5,50	116,3	3,36	34,8
2,80							8,91	374,3	5,70	124,4	3,48	37,1
2,90							9,23	399,7	5,91	132,7	3,61	39,6
3,00							9,55	425,9	6,11	141,3	3,73	42,1
3,10							9,87	452,9	6,32	150,1	3,85	44,7
3,20							10,19	480,7	6,52	159,2	3,98	47,4
3,30							10,50	509,3	6,72	168,6	4,10	50,2
3,40							10,82	538,7	6,93	178,2	4,23	53,0
3,50							11,14	568,8	7,13	188,0	4,35	55,9
3,80							12,10	664,2	7,74	219,1	4,72	65,0
3,90							12,41	697,5	7,95	230,0	4,85	68,2
4,00							12,73	731,7	8,15	241,1	4,97	71,5
4,10							13,05	766,6	8,35	252,5	5,10	74,8
4,20									8,56	264,1	5,22	78,2

12-35 mm

d [mm]	12		15		18		22		28		35	
di [mm]	10		13		16		20		25		32	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4,30									8,76	276,0	5,35	81,7
4,40									8,96	288,2	5,47	85,2
4,50									9,17	300,5	5,60	88,8
4,60									9,37	313,2	5,72	92,5
4,70									9,57	326,0	5,84	96,3
4,80									9,78	339,2	5,97	100,1
4,90									9,98	352,6	6,09	104,0
5,00									10,19	366,2	6,22	108,0
5,50									11,20	438,1	6,84	128,8
6,00									12,22	516,2	7,46	151,5
6,50									13,24	600,5	8,08	175,9
7,00									14,26	691,0	8,70	202,0
7,50									15,28	787,7	9,33	229,9
8,00									16,30	890,5	9,95	259,5
8,50											10,57	290,9
9,00											11,19	323,9
9,50											11,81	358,7
10,00											12,43	395,2
10,50											13,06	433,4
11,00											13,68	473,3
11,50											14,30	515,0
12,00											14,92	558,3
12,50											15,54	603,4
13,00											16,16	650,1
13,50											16,79	698,6
14,00											17,41	748,7
14,50											18,03	800,6

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		50		72,1		84,9		103	
v [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,01	0,008	0,001	0,005	0,000	0,002	0,000	0,002	0,000	0,001	0,000
0,02	0,017	0,003	0,010	0,001	0,005	0,000	0,004	0,000	0,002	0,000
0,03	0,025	0,006	0,015	0,002	0,007	0,000	0,005	0,000	0,004	0,000
0,04	0,033	0,009	0,020	0,003	0,010	0,001	0,007	0,000	0,005	0,000
0,05	0,042	0,013	0,025	0,004	0,012	0,001	0,009	0,000	0,006	0,000
0,06	0,050	0,018	0,031	0,006	0,015	0,001	0,011	0,000	0,007	0,000
0,07	0,059	0,023	0,036	0,007	0,017	0,001	0,012	0,001	0,008	0,000
0,08	0,067	0,029	0,041	0,009	0,020	0,002	0,014	0,001	0,010	0,000
0,09	0,075	0,035	0,046	0,011	0,022	0,002	0,016	0,001	0,011	0,000
0,10	0,084	0,042	0,051	0,013	0,024	0,002	0,018	0,001	0,012	0,000
0,15	0,126	0,083	0,076	0,026	0,037	0,005	0,026	0,002	0,018	0,001
0,20	0,167	0,135	0,102	0,042	0,049	0,007	0,035	0,003	0,024	0,001
0,25	0,209	0,198	0,127	0,061	0,061	0,011	0,044	0,005	0,030	0,002
0,30	0,251	0,272	0,153	0,084	0,073	0,015	0,053	0,007	0,036	0,003
0,35	0,293	0,355	0,178	0,109	0,086	0,019	0,062	0,009	0,042	0,004
0,40	0,335	0,448	0,204	0,138	0,098	0,024	0,071	0,011	0,048	0,005
0,45	0,377	0,550	0,229	0,169	0,110	0,030	0,079	0,014	0,054	0,006
0,50	0,419	0,661	0,255	0,203	0,122	0,036	0,088	0,017	0,060	0,007
0,55	0,460	0,781	0,280	0,240	0,135	0,042	0,097	0,020	0,066	0,008
0,60	0,502	0,910	0,306	0,279	0,147	0,049	0,106	0,023	0,072	0,009
0,65	0,544	1,0	0,331	0,321	0,159	0,056	0,115	0,026	0,078	0,010
0,70	0,586	1,2	0,357	0,365	0,171	0,064	0,124	0,030	0,084	0,012
0,75	0,628	1,3	0,382	0,412	0,184	0,072	0,132	0,033	0,090	0,013
0,80	0,670	1,5	0,407	0,461	0,196	0,081	0,141	0,037	0,096	0,015
0,85	0,712	1,7	0,433	0,513	0,208	0,090	0,150	0,041	0,102	0,017
0,90	0,753	1,9	0,458	0,568	0,220	0,099	0,159	0,046	0,108	0,018
0,95	0,795	2,0	0,484	0,624	0,233	0,109	0,168	0,050	0,114	0,020
1,00	0,837	2,2	0,509	0,683	0,245	0,119	0,177	0,055	0,120	0,022
1,05	0,879	2,4	0,535	0,745	0,257	0,130	0,185	0,060	0,126	0,024
1,10	0,921	2,7	0,560	0,808	0,269	0,141	0,194	0,065	0,132	0,026
1,15	0,96	2,9	0,586	0,874	0,282	0,153	0,203	0,070	0,138	0,028
1,20	1,00	3,1	0,611	0,943	0,294	0,164	0,212	0,076	0,144	0,030
1,25	1,05	3,3	0,637	1,0	0,306	0,177	0,221	0,081	0,150	0,032
1,30	1,09	3,6	0,662	1,1	0,318	0,189	0,230	0,087	0,156	0,035
1,40	1,17	4,1	0,713	1,2	0,343	0,216	0,247	0,099	0,168	0,039
1,50	1,26	4,6	0,764	1,4	0,367	0,243	0,265	0,112	0,180	0,045
1,60	1,34	5,2	0,815	1,6	0,392	0,273	0,283	0,125	0,192	0,050
1,70	1,42	5,8	0,866	1,7	0,416	0,304	0,300	0,139	0,204	0,055
1,80	1,51	6,4	0,917	1,9	0,441	0,336	0,318	0,154	0,216	0,061
1,90	1,59	7,1	0,97	2,1	0,465	0,369	0,336	0,169	0,228	0,067
2,00	1,67	7,7	1,02	2,3	0,490	0,405	0,353	0,185	0,240	0,074
2,10	1,76	8,4	1,07	2,6	0,514	0,441	0,371	0,202	0,252	0,080
2,20	1,84	9,2	1,12	2,8	0,539	0,479	0,389	0,219	0,264	0,087
2,30	1,93	9,9	1,17	3,0	0,563	0,518	0,406	0,237	0,276	0,094
2,40	2,01	10,7	1,22	3,2	0,588	0,559	0,424	0,256	0,288	0,102
2,50	2,09	11,6	1,27	3,5	0,612	0,601	0,442	0,275	0,300	0,109
2,60	2,18	12,4	1,32	3,7	0,637	0,644	0,459	0,295	0,312	0,117
2,70	2,26	13,3	1,38	4,0	0,661	0,689	0,477	0,315	0,324	0,125
2,80	2,34	14,2	1,43	4,3	0,686	0,735	0,495	0,336	0,336	0,133
2,90	2,43	15,1	1,48	4,5	0,710	0,783	0,512	0,358	0,348	0,142
3,00	2,51	16,1	1,53	4,8	0,735	0,831	0,530	0,380	0,360	0,151
3,10	2,60	17,1	1,58	5,1	0,759	0,881	0,548	0,403	0,372	0,160
3,20	2,68	18,1	1,63	5,4	0,784	0,933	0,565	0,426	0,384	0,169
3,30	2,76	19,1	1,68	5,7	0,808	1,0	0,583	0,450	0,396	0,179
3,40	2,85	20,2	1,73	6,1	0,833	1,0	0,601	0,475	0,408	0,188
3,50	2,93	21,3	1,78	6,4	0,857	1,1	0,618	0,500	0,420	0,198
3,60	3,01	22,4	1,83	6,7	0,882	1,2	0,636	0,526	0,432	0,208
3,70	3,10	23,6	1,88	7,1	0,906	1,2	0,654	0,552	0,444	0,219
3,80	3,18	24,7	1,94	7,4	0,931	1,3	0,671	0,579	0,456	0,229
3,90	3,26	25,9	1,99	7,8	0,96	1,3	0,689	0,606	0,468	0,240
4,00	3,35	27,2	2,04	8,1	0,98	1,4	0,707	0,634	0,480	0,251
4,10	3,43	28,4	2,09	8,5	1,00	1,5	0,724	0,663	0,492	0,262
4,20	3,52	29,7	2,14	8,9	1,03	1,5	0,742	0,692	0,504	0,274

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39		50		72,1		84,9		103	
v [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4,30	3,60	31,0	2,19	9,3	1,05	1,6	0,760	0,722	0,516	0,286
4,40	3,68	32,3	2,24	9,7	1,08	1,6	0,777	0,752	0,528	0,298
4,50	3,77	33,7	2,29	10,1	1,10	1,7	0,795	0,783	0,540	0,310
4,60	3,85	35,1	2,34	10,5	1,13	1,8	0,813	0,814	0,552	0,322
4,70	3,93	36,5	2,39	10,9	1,15	1,9	0,830	0,846	0,564	0,335
5,00	4,19	40,9	2,55	12,2	1,22	2,1	0,883	0,945	0,600	0,374
5,50	4,60	48,7	2,80	14,5	1,35	2,5	0,97	1,12	0,660	0,443
6,00	5,02	57,2	3,06	17,0	1,47	2,9	1,06	1,31	0,720	0,518
6,50	5,44	66,3	3,31	19,7	1,59	3,3	1,15	1,51	0,780	0,597
7,00	5,86	76,1	3,57	22,5	1,71	3,8	1,24	1,73	0,840	0,682
7,50	6,28	86,5	3,82	25,6	1,84	4,3	1,32	1,96	0,900	0,772
8,00	6,70	97,5	4,07	28,8	1,96	4,9	1,41	2,20	0,960	0,867
8,50	7,12	109,1	4,33	32,2	2,08	5,4	1,50	2,46	1,020	0,967
9,00	7,53	121,4	4,58	35,8	2,20	6,0	1,59	2,72	1,080	1,072
9,50	7,95	134,3	4,84	39,5	2,33	6,6	1,68	3,01	1,14	1,18
10,00	8,37	147,8	5,09	43,5	2,45	7,3	1,77	3,30	1,20	1,30
10,50	8,79	162,0	5,35	47,6	2,57	8,0	1,85	3,60	1,26	1,42
11,00	9,21	176,7	5,60	51,8	2,69	8,7	1,94	3,92	1,32	1,54
11,50	9,63	192,1	5,86	56,3	2,82	9,4	2,031	4,25	1,38	1,67
12,00	10,05	208,1	6,11	60,9	2,94	10,2	2,120	4,59	1,44	1,80
12,50	10,46	224,7	6,37	65,7	3,06	10,9	2,208	4,95	1,50	1,94
13,00	10,88	242,0	6,62	70,7	3,18	11,8	2,296	5,31	1,56	2,08
13,50	11,30	259,8	6,88	75,9	3,31	12,6	2,385	5,69	1,62	2,23
14,00	11,72	278,3	7,13	81,2	3,43	13,5	2,473	6,08	1,68	2,38
14,50	12,14	297,3	7,38	86,7	3,55	14,4	2,561	6,49	1,74	2,54
15,00	12,56	317,0	7,64	92,3	3,67	15,3	2,650	6,90	1,80	2,70
15,50	12,98	337,3	7,89	98,2	3,80	16,3	2,738	7,33	1,86	2,87
16,00	13,39	358,2	8,15	104,2	3,92	17,2	2,826	7,77	1,92	3,04
16,50	13,81	379,8	8,40	110,4	4,04	18,2	2,915	8,22	1,98	3,21
17,00	14,23	401,9	8,66	116,7	4,16	19,3	3,003	8,68	2,04	3,39
17,50	14,65	424,6	8,91	123,2	4,29	20,3	3,091	9,15	2,10	3,58
18,00	15,07	448,0	9,17	129,9	4,41	21,4	3,180	9,64	2,16	3,77
18,50	15,49	472,0	9,42	136,8	4,53	22,5	3,268	10,14	2,22	3,96
19,00	15,91	496,5	9,68	143,8	4,65	23,7	3,356	10,64	2,28	4,16
19,50	16,32	521,7	9,93	151,0	4,78	24,8	3,445	11,17	2,34	4,36
20,00	16,74	547,5	10,19	158,4	4,90	26,0	3,533	11,70	2,40	4,57
21,00					5,14	28,5	3,709	12,80	2,52	4,99
22,00					5,39	31,0	3,886	13,94	2,64	5,43
23,00					5,63	33,7	4,063	15,13	2,76	5,90
24,00					5,88	36,5	4,239	16,37	2,88	6,37
25,00					6,12	39,4	4,416	17,65	3,00	6,87
26,00					6,37	42,4	4,593	18,98	3,12	7,38
27,00					6,61	45,4	4,769	20,35	3,24	7,91
28,00					6,86	48,6	4,946	21,77	3,36	8,46
29,00					7,10	51,9	5,123	23,24	3,48	9,02
30,00					7,35	55,3	5,299	24,74	3,60	9,61
31,00					7,59	58,8	5,476	26,30	3,72	10,20
32,00							5,653	27,90	3,84	10,82
33,00							5,829	29,54	3,96	11,45
34,00							6,006	31,23	4,08	12,10
35,00							6,182	32,96	4,20	12,77
36,00							6,359	34,74	4,32	13,45
37,00							6,536	36,56	4,44	14,15
38,00							6,712	38,42	4,56	14,87
39,00							6,889	40,33	4,68	15,60
40,00							7,066	42,29	4,80	16,35
41,00							7,242	44,28	4,92	17,11
42,00							7,419	46,33	5,04	17,90
43,00							7,596	48,41	5,16	18,70
44,00							7,772	50,54	5,28	19,51
45,00							7,949	52,72	5,40	20,34
46,00									5,52	21,19
47,00									5,64	22,06
48,00									5,76	22,94
49,00									5,88	23,84
50,00									6,00	24,75

Wasser 60°C, DIN EN / DVGW Kupferrohr, 12-35 mm

Dichte: 983,2 kg/m³

Druck: 1 Bar

Viskosität: 0,0013 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	12		15		18		22		28		35	
di [mm]	10		13		16		20		25		32	
v [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,01	0,1	0,5	0,1	0,2	0,0	0,1	0,032	0,0	0,020	0,007	0,012	0,002
0,02	0,3	1,6	0,2	0,5	0,1	0,2	0,064	0,1	0,041	0,023	0,025	0,007
0,03	0,4	3,2	0,2	0,9	0,1	0,4	0,095	0,1	0,061	0,044	0,037	0,014
0,04	0,5	5,2	0,3	1,5	0,2	0,6	0,127	0,2	0,081	0,071	0,050	0,022
0,05	0,6	7,7	0,4	2,2	0,2	0,8	0,159	0,3	0,102	0,1	0,062	0,032
0,06	0,8	10,5	0,5	3,0	0,3	1,1	0,191	0,4	0,122	0,1	0,075	0,044
0,07	0,9	13,8	0,5	4,0	0,3	1,5	0,223	0,5	0,143	0,2	0,087	0,057
0,08	1,0	17,4	0,6	5,0	0,4	1,9	0,255	0,6	0,163	0,2	0,099	0,071
0,09	1,1	21,4	0,7	6,1	0,4	2,3	0,286	0,8	0,183	0,3	0,112	0,087
0,10	1,3	25,7	0,8	7,3	0,5	2,7	0,318	1,0	0,204	0,3	0,124	0,104
0,15	1,9	52,6	1,1	14,9	0,7	5,5	0,477	1,9	0,306	0,7	0,187	0,207
0,20	2,5	88,0	1,5	24,8	1,0	9,2	0,637	3,2	0,407	1,1	0,249	0,340
0,25	3,2	131,4	1,9	36,9	1,2	13,6	0,796	4,7	0,509	1,6	0,311	0,500
0,30	3,8	182,6	2,3	51,1	1,5	18,8	0,95	6,4	0,611	2,2	0,373	0,686
0,35	4,5	241,7	2,6	67,4	1,7	24,7	1,11	8,5	0,713	2,9	0,435	0,897
0,40	5,1	308,4	3,0	85,7	2,0	31,4	1,27	10,7	0,815	3,7	0,497	1,1
0,45	5,7	382,7	3,4	106,0	2,2	38,7	1,43	13,2	0,917	4,5	0,560	1,4
0,50	6,4	464,6	3,8	128,4	2,5	46,8	1,59	15,9	1,02	5,5	0,622	1,7
0,55	7,0	553,9	4,1	152,7	2,7	55,6	1,75	18,9	1,12	6,5	0,684	2,0
0,60			4,5	178,9	3,0	65,0	1,91	22,1	1,22	7,5	0,746	2,3
0,65			4,9	207,1	3,2	75,2	2,07	25,5	1,32	8,7	0,808	2,7
0,70			5,3	237,3	3,5	86,0	2,23	29,1	1,43	9,9	0,870	3,0
0,75			5,7	269,3	3,7	97,5	2,39	33,0	1,53	11,2	0,933	3,4
0,80			6,0	303,3	4,0	109,6	2,55	37,0	1,63	12,6	0,995	3,8
0,85			6,4	339,2	4,2	122,4	2,71	41,3	1,73	14,0	1,06	4,3
0,90			6,8	376,9	4,5	135,9	2,86	45,8	1,83	15,6	1,12	4,7
0,95			7,2	416,6	4,7	150,0	3,02	50,5	1,94	17,1	1,18	5,2
1,00					5,0	164,8	3,18	55,4	2,04	18,8	1,24	5,7
1,05					5,2	180,3	3,34	60,6	2,14	20,5	1,31	6,2
1,10					5,5	196,4	3,50	65,9	2,24	22,3	1,37	6,8
1,15					5,7	213,1	3,66	71,5	2,34	24,2	1,43	7,3
1,20					6,0	230,5	3,82	77,2	2,44	26,1	1,49	7,9
1,25					6,2	248,5	3,98	83,2	2,55	28,1	1,55	8,5
1,30					6,5	267,2	4,14	89,4	2,65	30,2	1,62	9,1
1,40					7,0	306,5	4,46	102,4	2,85	34,5	1,74	10,4
1,50					7,5	348,3	4,77	116,2	3,06	39,1	1,87	11,8
1,60					8,0	392,7	5,09	130,8	3,26	44,0	1,99	13,3
1,70					8,5	439,6	5,41	146,2	3,46	49,1	2,11	14,8
1,80					9,0	489,0	5,73	162,5	3,67	54,5	2,24	16,4
1,90					9,4	541,0	6,05	179,5	3,87	60,1	2,36	18,1
2,00					9,9	595,5	6,37	197,4	4,07	66,1	2,49	19,9
2,10							6,68	216,0	4,28	72,2	2,61	21,7
2,20							7,00	235,5	4,48	78,7	2,74	23,6
2,30							7,32	255,7	4,69	85,3	2,86	25,6
2,40							7,64	276,8	4,89	92,3	2,98	27,7
2,50							7,96	298,6	5,09	99,5	3,11	29,8
2,60							8,28	321,3	5,30	106,9	3,23	32,0
2,70							8,59	344,7	5,50	114,6	3,36	34,3
2,80							8,91	368,9	5,70	122,6	3,48	36,6
2,90							9,23	393,9	5,91	130,8	3,61	39,1
3,00							9,55	419,7	6,11	139,3	3,73	41,6
3,10							9,87	446,3	6,32	148,0	3,85	44,1
3,20							10,19	473,7	6,52	157,0	3,98	46,8
3,30							10,50	501,8	6,72	166,2	4,10	49,5
3,40							10,82	530,8	6,93	175,6	4,23	52,3
3,50							11,14	560,5	7,13	185,4	4,35	55,1
3,60							11,46	591,0	7,33	195,3	4,48	58,0
3,90							12,41	687,2	7,95	226,7	4,85	67,2
4,00							12,73	720,9	8,15	237,7	4,97	70,5
4,10							13,05	755,3	8,35	248,9	5,10	73,7
4,20									8,56	260,3	5,22	77,1

12-35 mm

d [mm]	12		15		18		22		28		35	
di [mm]	10		13		16		20		25		32	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4,30									8,76	272,0	5,35	80,5
4,40									8,96	284,0	5,47	84,0
4,50									9,17	296,2	5,60	87,6
4,60									9,37	308,6	5,72	91,2
4,70									9,57	321,3	5,84	94,9
4,80									9,78	334,2	5,97	98,7
4,90									9,98	347,4	6,09	102,5
5,00									10,19	360,8	6,22	106,4
5,50									11,20	431,6	6,84	127,0
6,00									12,22	508,6	7,46	149,3
6,50									13,24	591,6	8,08	173,4
7,00									14,26	680,7	8,70	199,1
7,50									15,28	775,9	9,33	226,6
8,00									16,30	877,2	9,95	255,7
8,50											10,57	286,6
9,00											11,19	319,2
9,50											11,81	353,4
10,00											12,43	389,4
10,50											13,06	427,0
11,00											13,68	466,3
11,50											14,30	507,3
12,00											14,92	550,0
12,50											15,54	594,3
13,00											16,16	640,4
13,50											16,79	688,1
14,00											17,41	737,4
14,50											18,03	788,5

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39,0		50,0		72,1		84,9		103,0	
v [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,01	0,008	0,001	0,005	0,000	0,002	0,000	0,002	0,000	0,001	0,000
0,02	0,017	0,003	0,010	0,001	0,005	0,000	0,004	0,000	0,002	0,000
0,03	0,025	0,006	0,015	0,002	0,007	0,000	0,005	0,000	0,004	0,000
0,04	0,033	0,009	0,020	0,003	0,010	0,001	0,007	0,000	0,005	0,000
0,05	0,042	0,013	0,025	0,004	0,012	0,001	0,009	0,000	0,006	0,000
0,06	0,050	0,017	0,031	0,005	0,015	0,001	0,011	0,000	0,007	0,000
0,07	0,059	0,023	0,036	0,007	0,017	0,001	0,012	0,001	0,008	0,000
0,08	0,067	0,028	0,041	0,009	0,020	0,002	0,014	0,001	0,010	0,000
0,09	0,075	0,034	0,046	0,011	0,022	0,002	0,016	0,001	0,011	0,000
0,10	0,084	0,041	0,051	0,013	0,024	0,002	0,018	0,001	0,012	0,000
0,15	0,126	0,082	0,076	0,025	0,037	0,005	0,026	0,002	0,018	0,001
0,20	0,167	0,133	0,102	0,041	0,049	0,007	0,035	0,003	0,024	0,001
0,25	0,209	0,196	0,127	0,061	0,061	0,011	0,044	0,005	0,030	0,002
0,30	0,251	0,268	0,153	0,083	0,073	0,015	0,053	0,007	0,036	0,003
0,35	0,293	0,351	0,178	0,108	0,086	0,019	0,062	0,009	0,042	0,004
0,40	0,335	0,442	0,204	0,136	0,098	0,024	0,071	0,011	0,048	0,004
0,45	0,377	0,543	0,229	0,167	0,110	0,030	0,079	0,014	0,054	0,005
0,50	0,419	0,653	0,255	0,200	0,122	0,035	0,088	0,016	0,060	0,007
0,55	0,460	0,771	0,280	0,237	0,135	0,042	0,097	0,019	0,066	0,008
0,60	0,502	0,899	0,306	0,275	0,147	0,049	0,106	0,022	0,072	0,009
0,65	0,544	1,0	0,331	0,317	0,159	0,056	0,115	0,026	0,078	0,010
0,70	0,586	1,2	0,357	0,361	0,171	0,063	0,124	0,029	0,084	0,012
0,75	0,628	1,3	0,382	0,407	0,184	0,071	0,132	0,033	0,090	0,013
0,80	0,670	1,5	0,407	0,456	0,196	0,080	0,141	0,037	0,096	0,015
0,85	0,712	1,7	0,433	0,507	0,208	0,089	0,150	0,041	0,102	0,016
0,90	0,753	1,8	0,458	0,560	0,220	0,098	0,159	0,045	0,108	0,018
0,95	0,795	2,0	0,484	0,616	0,233	0,108	0,168	0,050	0,114	0,020
1,00	0,837	2,2	0,509	0,675	0,245	0,118	0,177	0,054	0,120	0,022
1,05	0,879	2,4	0,535	0,735	0,257	0,128	0,185	0,059	0,126	0,024
1,10	0,921	2,6	0,560	0,798	0,269	0,139	0,194	0,064	0,132	0,026
1,15	0,96	2,8	0,586	0,863	0,282	0,151	0,203	0,069	0,138	0,028
1,20	1,00	3,1	0,611	0,931	0,294	0,162	0,212	0,075	0,144	0,030
1,25	1,05	3,3	0,637	1,0	0,306	0,174	0,221	0,080	0,150	0,032
1,30	1,09	3,5	0,662	1,1	0,318	0,187	0,230	0,086	0,156	0,034
1,40	1,17	4,0	0,713	1,2	0,343	0,213	0,247	0,098	0,168	0,039
1,50	1,26	4,6	0,764	1,4	0,367	0,240	0,265	0,110	0,180	0,044
1,60	1,34	5,1	0,815	1,5	0,392	0,269	0,283	0,124	0,192	0,049
1,70	1,42	5,7	0,866	1,7	0,416	0,300	0,300	0,137	0,204	0,055
1,80	1,51	6,3	0,917	1,9	0,441	0,331	0,318	0,152	0,216	0,061
1,90	1,59	7,0	0,97	2,1	0,465	0,365	0,336	0,167	0,228	0,067
2,00	1,67	7,6	1,02	2,3	0,490	0,399	0,353	0,183	0,240	0,073
2,10	1,76	8,3	1,07	2,5	0,514	0,435	0,371	0,199	0,252	0,079
2,20	1,84	9,1	1,12	2,7	0,539	0,473	0,389	0,217	0,264	0,086
2,30	1,93	9,8	1,17	3,0	0,563	0,512	0,406	0,234	0,276	0,093
2,40	2,01	10,6	1,22	3,2	0,588	0,552	0,424	0,253	0,288	0,100
2,50	2,09	11,4	1,27	3,4	0,612	0,593	0,442	0,271	0,300	0,108
2,60	2,18	12,2	1,32	3,7	0,637	0,636	0,459	0,291	0,312	0,116
2,70	2,26	13,1	1,38	3,9	0,661	0,680	0,477	0,311	0,324	0,124
2,80	2,34	14,0	1,43	4,2	0,686	0,726	0,495	0,332	0,336	0,132
2,90	2,43	14,9	1,48	4,5	0,710	0,772	0,512	0,353	0,348	0,140
3,00	2,51	15,9	1,53	4,8	0,735	0,821	0,530	0,375	0,360	0,149
3,10	2,60	16,8	1,58	5,1	0,759	0,870	0,548	0,398	0,372	0,158
3,20	2,68	17,8	1,63	5,4	0,784	0,921	0,565	0,421	0,384	0,167
3,30	2,76	18,9	1,68	5,7	0,808	1,0	0,583	0,444	0,396	0,176
3,40	2,85	19,9	1,73	6,0	0,833	1,0	0,601	0,469	0,408	0,186
3,50	2,93	21,0	1,78	6,3	0,857	1,1	0,618	0,493	0,420	0,196
3,60	3,01	22,1	1,83	6,6	0,882	1,1	0,636	0,519	0,432	0,206
3,70	3,10	23,2	1,88	7,0	0,906	1,2	0,654	0,545	0,444	0,216
3,80	3,18	24,4	1,94	7,3	0,931	1,3	0,671	0,571	0,456	0,226
3,90	3,26	25,6	1,99	7,7	0,96	1,3	0,689	0,598	0,468	0,237
4,00	3,35	26,8	2,04	8,0	0,98	1,4	0,707	0,626	0,480	0,248
4,10	3,43	28,0	2,09	8,4	1,00	1,4	0,724	0,654	0,492	0,259
4,20	3,52	29,3	2,14	8,8	1,03	1,5	0,742	0,683	0,504	0,270
4,30	3,60	30,6	2,19	9,1	1,05	1,6	0,760	0,712	0,516	0,282

42-108 mm

d [mm]	42		54		76,1		88,9		108	
di [mm]	39,0		50,0		72,1		84,9		103,0	
v [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4,40	3,68	31,9	2,24	9,5	1,08	1,6	0,777	0,742	0,528	0,294
4,50	3,77	33,2	2,29	9,9	1,10	1,7	0,795	0,772	0,540	0,306
4,60	3,85	34,6	2,34	10,3	1,13	1,8	0,813	0,803	0,552	0,318
4,70	3,93	36,0	2,39	10,7	1,15	1,8	0,830	0,835	0,564	0,330
5,00	4,19	40,3	2,55	12,0	1,22	2,0	0,883	0,933	0,600	0,369
5,50	4,60	48,1	2,80	14,3	1,35	2,4	0,97	1,11	0,660	0,437
6,00	5,02	56,4	3,06	16,8	1,47	2,8	1,06	1,29	0,720	0,511
6,50	5,44	65,4	3,31	19,4	1,59	3,3	1,15	1,49	0,780	0,590
7,00	5,86	75,0	3,57	22,2	1,71	3,8	1,24	1,71	0,840	0,673
7,50	6,28	85,2	3,82	25,2	1,84	4,3	1,32	1,93	0,900	0,762
8,00	6,70	96,1	4,07	28,4	1,96	4,8	1,41	2,17	0,960	0,856
8,50	7,12	107,6	4,33	31,7	2,08	5,3	1,50	2,42	1,020	0,954
9,00	7,53	119,7	4,58	35,3	2,20	5,9	1,59	2,69	1,080	1,058
9,50	7,95	132,4	4,84	39,0	2,33	6,5	1,68	2,96	1,14	1,17
10,00	8,37	145,7	5,09	42,8	2,45	7,2	1,77	3,25	1,20	1,28
10,50	8,79	159,6	5,35	46,9	2,57	7,9	1,85	3,55	1,26	1,40
11,00	9,21	174,2	5,60	51,1	2,69	8,5	1,94	3,87	1,32	1,52
11,50	9,63	189,3	5,86	55,5	2,82	9,3	2,031	4,19	1,38	1,65
12,00	10,05	205,1	6,11	60,1	2,94	10,0	2,120	4,53	1,44	1,78
12,50	10,46	221,4	6,37	64,8	3,06	10,8	2,208	4,88	1,50	1,91
13,00	10,88	238,4	6,62	69,7	3,18	11,6	2,296	5,24	1,56	2,06
13,50	11,30	256,0	6,88	74,8	3,31	12,4	2,385	5,62	1,62	2,20
14,00	11,72	274,2	7,13	80,0	3,43	13,3	2,473	6,00	1,68	2,35
14,50	12,14	292,9	7,38	85,4	3,55	14,2	2,561	6,40	1,74	2,51
15,00	12,56	312,3	7,64	91,0	3,67	15,1	2,650	6,81	1,80	2,67
15,50	12,98	332,3	7,89	96,7	3,80	16,0	2,738	7,23	1,86	2,83
16,00	13,39	352,9	8,15	102,7	3,92	17,0	2,826	7,66	1,92	3,00
16,50	13,81	374,1	8,40	108,8	4,04	18,0	2,915	8,10	1,98	3,17
17,00	14,23	395,9	8,66	115,0	4,16	19,0	3,003	8,56	2,04	3,35
17,50	14,65	418,3	8,91	121,4	4,29	20,0	3,091	9,03	2,10	3,53
18,00	15,07	441,3	9,17	128,0	4,41	21,1	3,180	9,50	2,16	3,71
18,50	15,49	464,9	9,42	134,8	4,53	22,2	3,268	9,99	2,22	3,90
19,00	15,91	489,1	9,68	141,7	4,65	23,3	3,356	10,50	2,28	4,10
19,50	16,32	513,9	9,93	148,8	4,78	24,5	3,445	11,01	2,34	4,30
20,00	16,74	539,3	10,19	156,1	4,90	25,7	3,533	11,53	2,40	4,50
21,00					5,14	28,1	3,709	12,62	2,52	4,92
22,00					5,39	30,6	3,886	13,75	2,64	5,36
23,00					5,63	33,2	4,063	14,92	2,76	5,81
24,00					5,88	36,0	4,239	16,14	2,88	6,29
25,00					6,12	38,8	4,416	17,40	3,00	6,77
26,00					6,37	41,7	4,593	18,71	3,12	7,28
27,00					6,61	44,8	4,769	20,07	3,24	7,80
28,00					6,86	47,9	4,946	21,46	3,36	8,34
29,00					7,10	51,2	5,123	22,91	3,48	8,90
30,00					7,35	54,5	5,299	24,39	3,60	9,47
31,00					7,59	58,0	5,476	25,92	3,72	10,06
32,00							5,653	27,50	3,84	10,67
33,00							5,829	29,12	3,96	11,29
34,00							6,006	30,78	4,08	11,93
35,00							6,182	32,49	4,20	12,59
36,00							6,359	34,24	4,32	13,26
37,00							6,536	36,03	4,44	13,95
38,00							6,712	37,87	4,56	14,66
39,00							6,889	39,75	4,68	15,38
40,00							7,066	41,68	4,80	16,12
41,00							7,242	43,64	4,92	16,87
42,00							7,419	45,66	5,04	17,64
43,00							7,596	47,71	5,16	18,43
44,00							7,772	49,81	5,28	19,23
45,00							7,949	51,95	5,40	20,05
46,00									5,52	20,89
47,00									5,64	21,74
48,00									5,76	22,61
49,00									5,88	23,50
50,00									6,00	24,40

Wasser 10°C, Kupferrohr nach EN 1057, 12-35 mm

Dichte: 999,8 kg/m³

Druck: 1 Bar

Viskosität: 0,0013 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	12		15		22		28		35	
di [mm]	10,8		13,6		20,2		26,2		32,6	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,01	0,1	0,4	0,1	0,1	0,0	0,020	0,0	0,006	0,012	0,002
0,02	0,2	1,1	0,1	0,4	0,1	0,061	0,0	0,018	0,024	0,007
0,03	0,3	2,3	0,2	0,8	0,1	0,120	0,1	0,036	0,036	0,013
0,04	0,4	3,7	0,3	1,2	0,1	0,194	0,1	0,057	0,048	0,021
0,05	0,5	5,4	0,3	1,8	0,2	0,282	0,1	0,083	0,060	0,030
0,06	0,7	7,4	0,4	2,5	0,2	0,384	0,1	0,113	0,072	0,041
0,07	0,8	9,7	0,5	3,2	0,2	0,499	0,1	0,147	0,084	0,053
0,08	0,9	12,2	0,6	4,1	0,2	0,627	0,1	0,184	0,096	0,066
0,09	1,0	15,0	0,6	5,0	0,3	0,767	0,2	0,225	0,108	0,081
0,10	1,1	18,0	0,7	6,0	0,3	0,919	0,2	0,269	0,120	0,096
0,15	1,6	36,8	1,0	12,2	0,5	1,9	0,3	0,540	0,180	0,192
0,20	2,2	61,4	1,4	20,2	0,6	3,1	0,4	0,887	0,240	0,315
0,25	2,7	91,6	1,7	30,1	0,8	4,5	0,5	1,3	0,300	0,463
0,30	3,3	127,3	2,1	41,6	0,9	6,2	0,6	1,8	0,359	0,636
0,35	3,8	168,2	2,4	54,9	1,1	8,2	0,6	2,4	0,419	0,832
0,40	4,4	214,5	2,8	69,8	1,2	10,3	0,7	3,0	0,479	1,1
0,45	4,9	266,0	3,1	86,3	1,4	12,8	0,8	3,7	0,539	1,3
0,50	5,5	322,6	3,4	104,5	1,6	15,4	0,9	4,4	0,599	1,6
0,55	6,0	384,4	3,8	124,2	1,7	18,2	1,0	5,2	0,659	1,8
0,60			4,1	145,5	1,9	21,3	1,1	6,1	0,719	2,1
0,65			4,5	168,4	2,0	24,6	1,2	7,0	0,779	2,5
0,70			4,8	192,8	2,2	28,1	1,3	8,0	0,839	2,8
0,75			5,2	218,8	2,3	31,8	1,4	9,1	0,899	3,2
0,80			5,5	246,4	2,5	35,8	1,5	10,2	0,958	3,6
0,85			5,9	275,5	2,7	39,9	1,6	11,3	1,02	4,0
0,90			6,2	306,1	2,8	44,2	1,7	12,6	1,08	4,4
0,95			6,5	338,2	3,0	48,8	1,8	13,8	1,14	4,8
1,00					3,1	53,5	1,9	15,2	1,20	5,3
1,05					3,3	58,5	1,9	16,6	1,26	5,8
1,10					3,4	63,7	2,0	18,0	1,32	6,3
1,15					3,6	69,0	2,1	19,5	1,38	6,8
1,20					3,7	74,6	2,2	21,1	1,44	7,3
1,25					3,9	80,4	2,3	22,7	1,50	7,9
1,30					4,1	86,3	2,4	24,4	1,56	8,5
1,40					4,4	98,9	2,6	27,9	1,68	9,7
1,50					4,7	112,2	2,8	31,6	1,80	11,0
1,60					5,0	126,3	3,0	35,5	1,92	12,3
1,70					5,3	141,2	3,2	39,6	2,04	13,7
1,80					5,6	156,9	3,3	44,0	2,16	15,2
1,90					5,9	173,4	3,5	48,5	2,28	16,8
2,00					6,2	190,6	3,7	53,3	2,40	18,4
2,10					6,6	208,6	3,9	58,2	2,52	20,1
2,20					6,9	227,4	4,1	63,4	2,64	21,9
2,30					7,2	247,0	4,3	68,8	2,76	23,7
2,40					7,5	267,3	4,5	74,4	2,88	25,6
2,50					7,8	288,4	4,6	80,2	3,00	27,6
2,60					8,1	310,3	4,8	86,2	3,11	29,6
2,70					8,4	332,9	5,0	92,4	3,23	31,7
2,80					8,7	356,3	5,2	98,8	3,35	33,9
2,90					9,0	380,5	5,4	105,4	3,47	36,2
3,00					9,4	405,4	5,6	112,2	3,59	38,5
3,10					9,7	431,0	5,8	119,2	3,71	40,9
3,20					10,0	457,5	5,9	126,4	3,83	43,3
3,50					10,9	541,3	6,5	149,2	4,19	51,0
3,60					11,2	570,8	6,7	157,2	4,31	53,7
3,70					11,5	601,0	6,9	165,4	4,43	56,5
3,80					11,9	632,0	7,0	173,8	4,55	59,4
3,90					12,2	663,7	7,2	182,4	4,67	62,3
4,00					12,5	696,2	7,4	191,2	4,79	65,2
4,10					12,8	729,4	7,6	200,2	4,91	68,3
4,20							7,8	209,4	5,03	71,4

12-35 mm

d [mm]	12		15		22		28		35	
di [mm]	10,8		13,6		20,2		26,2		32,6	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4,30							8,0	218,8	5,15	74,5
4,40							8,2	228,4	5,27	77,8
4,50							8,3	238,2	5,39	81,1
4,60							8,5	248,2	5,51	84,4
4,70							8,7	258,4	5,63	87,9
4,80							8,9	268,7	5,75	91,3
4,90							9,1	279,3	5,87	94,9
5,00							9,3	290,1	5,99	98,5
5,50							10,2	346,9	6,59	117,6
6,00							11,1	408,6	7,19	138,2
6,50							12,1	475,1	7,79	160,5
7,00							13,0	546,5	8,39	184,3
7,50							13,9	622,8	8,99	209,7
8,00							14,8	703,9	9,58	236,7
8,50									10,18	265,2
9,00									10,78	295,3
9,50									11,38	327,0
10,00									11,98	360,2
10,50									12,58	395,0
11,00									13,18	431,4
11,50									13,78	469,3
12,00									14,38	508,7
12,50									14,98	549,7
13,00									15,57	592,3
13,50									16,17	636,4
14,00									16,77	682,0
14,50									17,37	729,2

42-108 mm

d [mm]	42		54		66,7		76,1		108	
di [mm]	39,6		51,6		64,3		73,1		105,0	
v [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,01	0,008	0,001	0,005	0,000	0,003	0,000	0,002	0,000	0,001	0,000
0,02	0,016	0,003	0,010	0,001	0,006	0,000	0,005	0,000	0,002	0,000
0,03	0,024	0,005	0,014	0,002	0,009	0,001	0,007	0,000	0,003	0,000
0,04	0,032	0,008	0,019	0,002	0,012	0,001	0,010	0,000	0,005	0,000
0,05	0,041	0,012	0,024	0,004	0,015	0,001	0,012	0,001	0,006	0,000
0,06	0,049	0,016	0,029	0,005	0,018	0,002	0,014	0,001	0,007	0,000
0,07	0,057	0,021	0,033	0,006	0,022	0,002	0,017	0,001	0,008	0,000
0,08	0,065	0,027	0,038	0,008	0,025	0,003	0,019	0,002	0,009	0,000
0,09	0,073	0,032	0,043	0,009	0,028	0,003	0,021	0,002	0,010	0,000
0,10	0,081	0,039	0,048	0,011	0,031	0,004	0,024	0,002	0,012	0,000
0,15	0,122	0,077	0,072	0,022	0,046	0,008	0,036	0,004	0,017	0,001
0,20	0,162	0,126	0,096	0,036	0,062	0,013	0,048	0,007	0,023	0,001
0,25	0,203	0,184	0,120	0,053	0,077	0,019	0,060	0,010	0,029	0,002
0,30	0,244	0,253	0,143	0,072	0,092	0,026	0,071	0,014	0,035	0,003
0,35	0,284	0,330	0,167	0,094	0,108	0,033	0,083	0,018	0,040	0,003
0,40	0,325	0,416	0,191	0,119	0,123	0,042	0,095	0,023	0,046	0,004
0,45	0,365	0,511	0,215	0,146	0,139	0,051	0,107	0,028	0,052	0,005
0,50	0,406	0,615	0,239	0,175	0,154	0,062	0,119	0,034	0,058	0,006
0,55	0,447	0,726	0,263	0,206	0,169	0,073	0,131	0,040	0,064	0,007
0,60	0,487	0,846	0,287	0,240	0,185	0,084	0,143	0,046	0,069	0,008
0,65	0,528	1,0	0,311	0,276	0,200	0,097	0,155	0,053	0,075	0,010
0,70	0,568	1,1	0,335	0,314	0,216	0,110	0,167	0,060	0,081	0,011
0,75	0,609	1,3	0,359	0,355	0,231	0,125	0,179	0,068	0,087	0,012
0,80	0,650	1,4	0,383	0,397	0,246	0,139	0,191	0,076	0,092	0,014
0,85	0,690	1,6	0,406	0,442	0,262	0,155	0,203	0,084	0,098	0,015
0,90	0,731	1,7	0,430	0,488	0,277	0,171	0,214	0,093	0,104	0,017
0,95	0,771	1,9	0,454	0,537	0,293	0,188	0,226	0,102	0,110	0,018
1,00	0,812	2,1	0,478	0,588	0,308	0,206	0,238	0,112	0,115	0,020
1,05	0,853	2,3	0,502	0,641	0,323	0,224	0,250	0,122	0,121	0,022
1,10	0,893	2,5	0,526	0,695	0,339	0,243	0,262	0,132	0,127	0,024
1,15	0,934	2,7	0,550	0,752	0,354	0,263	0,274	0,143	0,133	0,026
1,20	0,97	2,9	0,574	0,811	0,370	0,284	0,286	0,154	0,139	0,028
1,25	1,01	3,1	0,598	0,872	0,385	0,305	0,298	0,165	0,144	0,030
1,30	1,06	3,3	0,622	0,934	0,400	0,327	0,310	0,177	0,150	0,032
1,40	1,14	3,8	0,669	1,1	0,431	0,372	0,334	0,202	0,162	0,036
1,50	1,22	4,3	0,717	1,2	0,462	0,420	0,357	0,228	0,173	0,041
1,60	1,30	4,8	0,765	1,4	0,493	0,471	0,381	0,255	0,185	0,046
1,70	1,38	5,4	0,813	1,5	0,524	0,524	0,405	0,284	0,196	0,051
1,80	1,46	5,9	0,861	1,7	0,554	0,580	0,429	0,314	0,208	0,056
1,90	1,54	6,6	0,909	1,8	0,585	0,639	0,453	0,346	0,219	0,062
2,00	1,62	7,2	0,96	2,0	0,616	0,700	0,477	0,379	0,231	0,067
2,10	1,71	7,8	1,00	2,2	0,647	0,763	0,500	0,413	0,243	0,073
2,20	1,79	8,5	1,05	2,4	0,678	0,829	0,524	0,448	0,254	0,080
2,30	1,87	9,2	1,10	2,6	0,708	0,897	0,548	0,485	0,266	0,086
2,40	1,95	10,0	1,15	2,8	0,739	1,0	0,572	0,523	0,277	0,093
2,50	2,03	10,7	1,20	3,0	0,770	1,0	0,596	0,563	0,289	0,100
2,60	2,11	11,5	1,24	3,2	0,801	1,1	0,620	0,603	0,300	0,107
2,70	2,19	12,3	1,29	3,4	0,831	1,2	0,643	0,645	0,312	0,114
2,80	2,27	13,2	1,34	3,7	0,862	1,3	0,667	0,688	0,323	0,122
2,90	2,35	14,0	1,39	3,9	0,893	1,4	0,691	0,733	0,335	0,130
3,00	2,44	14,9	1,43	4,2	0,924	1,4	0,715	0,778	0,346	0,138
3,10	2,52	15,9	1,48	4,4	0,95	1,5	0,739	0,825	0,358	0,146
3,20	2,60	16,8	1,53	4,7	0,99	1,6	0,762	0,873	0,370	0,154
3,30	2,68	17,8	1,58	4,9	1,02	1,7	0,786	0,92	0,381	0,163
3,40	2,76	18,8	1,63	5,2	1,05	1,8	0,810	0,97	0,393	0,172
3,50	2,84	19,8	1,67	5,5	1,08	1,9	0,834	1,02	0,404	0,181
3,60	2,92	20,8	1,72	5,8	1,11	2,0	0,858	1,08	0,416	0,190
3,70	3,00	21,9	1,77	6,1	1,14	2,1	0,882	1,13	0,427	0,199
3,80	3,09	23,0	1,82	6,4	1,17	2,2	0,905	1,19	0,439	0,209
3,90	3,17	24,1	1,86	6,7	1,20	2,3	0,93	1,24	0,450	0,219
4,00	3,25	25,2	1,91	7,0	1,23	2,4	0,95	1,30	0,462	0,229
4,10	3,33	26,4	1,96	7,3	1,26	2,5	0,98	1,36	0,473	0,239
4,20	3,41	27,6	2,01	7,6	1,29	2,6	1,00	1,42	0,485	0,250
4,30	3,49	28,8	2,06	8,0	1,32	2,7	1,02	1,48	0,497	0,261
4,40	3,57	30,0	2,10	8,3	1,36	2,9	1,05	1,54	0,508	0,271

42-108 mm

d [mm]	42		54		66,7		76,1		108	
di [mm]	39,6		51,6		64,3		73,1		105,0	
v [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4,50	3,65	31,3	2,15	8,6	1,39	3,0	1,07	1,61	0,520	0,282
4,60	3,73	32,6	2,20	9,0	1,42	3,1	1,10	1,67	0,531	0,294
4,70	3,82	33,9	2,25	9,3	1,45	3,2	1,12	1,74	0,543	0,305
5,00	4,06	38,0	2,39	10,5	1,54	3,6	1,19	1,94	0,577	0,341
5,50	4,47	45,2	2,63	12,4	1,69	4,3	1,31	2,31	0,635	0,404
6,00	4,87	53,1	2,87	14,6	1,85	5,0	1,43	2,70	0,693	0,472
6,50	5,28	61,5	3,11	16,9	2,00	5,8	1,55	3,12	0,751	0,545
7,00	5,68	70,6	3,35	19,3	2,16	6,6	1,67	3,56	0,808	0,622
7,50	6,09	80,2	3,59	21,9	2,31	7,5	1,79	4,04	0,866	0,704
8,00	6,50	90,4	3,83	24,7	2,46	8,5	1,91	4,54	0,924	0,791
8,50	6,90	101,2	4,06	27,6	2,62	9,4	2,03	5,07	0,982	0,882
9,00	7,31	112,6	4,30	30,7	2,77	10,5	2,14	5,62	1,039	0,977
9,50	7,71	124,5	4,54	33,9	2,93	11,6	2,26	6,20	1,10	1,08
10,00	8,12	137,1	4,78	37,2	3,08	12,7	2,38	6,81	1,15	1,18
10,50	8,53	150,2	5,02	40,7	3,23	13,9	2,50	7,45	1,21	1,29
11,00	8,93	163,9	5,26	44,4	3,39	15,1	2,62	8,11	1,27	1,40
11,50	9,34	178,1	5,50	48,2	3,54	16,4	2,74	8,79	1,33	1,52
12,00	9,74	192,9	5,74	52,2	3,70	17,8	2,86	9,50	1,39	1,64
12,50	10,15	208,3	5,98	56,3	3,85	19,1	2,98	10,24	1,44	1,77
13,00	10,56	224,3	6,22	60,5	4,00	20,6	3,10	11,00	1,50	1,90
13,50	10,96	240,8	6,46	64,9	4,16	22,1	3,22	11,79	1,56	2,03
14,00	11,37	257,9	6,69	69,5	4,31	23,6	3,34	12,60	1,62	2,17
14,50	11,77	275,6	6,93	74,2	4,47	25,2	3,45	13,44	1,67	2,31
15,00	12,18	293,8	7,17	79,0	4,62	26,8	3,57	14,31	1,73	2,46
15,50	12,58	312,6	7,41	84,0	4,77	28,5	3,69	15,20	1,79	2,61
16,00	12,99	331,9	7,65	89,2	4,93	30,2	3,81	16,11	1,85	2,77
16,50	13,40	351,9	7,89	94,4	5,08	32,0	3,93	17,05	1,91	2,93
17,00	13,80	372,4	8,13	99,9	5,24	33,8	4,05	18,01	1,96	3,09
17,50	14,21	393,4	8,37	105,4	5,39	35,6	4,17	19,00	2,02	3,26
18,00	14,61	415,0	8,61	111,1	5,54	37,5	4,29	20,02	2,08	3,43
18,50	15,02	437,2	8,85	117,0	5,70	39,5	4,41	21,06	2,14	3,61
19,00	15,43	460,0	9,09	123,0	5,85	41,5	4,53	22,12	2,19	3,79
19,50	15,83	483,3	9,32	129,2	6,01	43,6	4,65	23,21	2,25	3,97
20,00	16,24	507,2	9,56	135,4	6,16	45,7	4,77	24,32	2,31	4,16
21,00					6,47	50,0	5,00	26,62	2,43	4,55
22,00							5,24	29,02	2,54	4,95
23,00							5,48	31,51	2,66	5,37
24,00							5,72	34,10	2,77	5,80
25,00							5,96	36,79	2,89	6,26
26,00							6,20	39,58	3,00	6,72
27,00							6,43	42,46	3,12	7,20
28,00							6,67	45,44	3,23	7,70
29,00							6,91	48,51	3,35	8,22
30,00							7,15	51,68	3,46	8,75
31,00							7,39	54,95	3,58	9,29
32,00									3,70	9,85
33,00									3,81	10,43
34,00									3,93	11,02
35,00									4,04	11,62
36,00									4,16	12,24
37,00									4,27	12,88
38,00									4,39	13,53
39,00									4,50	14,20
40,00									4,62	14,88
41,00									4,73	15,57
42,00									4,85	16,29
43,00									4,97	17,01
44,00									5,08	17,75
45,00									5,20	18,51
46,00									5,31	19,28
47,00									5,43	20,07
48,00									5,54	20,87
49,00									5,66	21,69
50,00									5,77	22,52

Wasser 60°C, Kupferrohr nach EN 1057, 12-35 mm

Dichte: 983,2 kg/m³

Druck: 1 Bar

Viskosität: 0,0013 Pa·s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	12		15		22		28		35	
di [mm]	10,8		13,6		20,2		26,2		32,6	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,01	0,1	0,4	0,1	0,1	0,0	0,020	0,0	0,006	0,012	0,002
0,02	0,2	1,1	0,1	0,4	0,1	0,061	0,0	0,018	0,024	0,007
0,03	0,3	2,2	0,2	0,8	0,1	0,119	0,1	0,035	0,036	0,013
0,04	0,4	3,6	0,3	1,2	0,1	0,192	0,1	0,057	0,048	0,021
0,05	0,5	5,3	0,3	1,8	0,2	0,279	0,1	0,082	0,060	0,030
0,06	0,7	7,3	0,4	2,5	0,2	0,380	0,1	0,112	0,072	0,040
0,07	0,8	9,6	0,5	3,2	0,2	0,494	0,1	0,145	0,084	0,052
0,08	0,9	12,1	0,6	4,0	0,2	0,620	0,1	0,182	0,096	0,065
0,09	1,0	14,8	0,6	4,9	0,3	0,758	0,2	0,222	0,108	0,080
0,10	1,1	17,8	0,7	5,9	0,3	0,908	0,2	0,266	0,120	0,095
0,15	1,6	36,3	1,0	12,0	0,5	1,8	0,3	0,533	0,180	0,190
0,20	2,2	60,6	1,4	20,0	0,6	3,0	0,4	0,877	0,240	0,311
0,25	2,7	90,4	1,7	29,7	0,8	4,5	0,5	1,3	0,300	0,458
0,30	3,3	125,5	2,1	41,1	0,9	6,1	0,6	1,8	0,359	0,628
0,35	3,8	166,0	2,4	54,2	1,1	8,1	0,6	2,3	0,419	0,821
0,40	4,4	211,6	2,8	68,8	1,2	10,2	0,7	2,9	0,479	1,0
0,45	4,9	262,3	3,1	85,2	1,4	12,6	0,8	3,6	0,539	1,3
0,50	5,5	318,1	3,4	103,0	1,6	15,2	0,9	4,4	0,599	1,5
0,55	6,0	379,0	3,8	122,5	1,7	18,0	1,0	5,2	0,659	1,8
0,60			4,1	143,5	1,9	21,0	1,1	6,0	0,719	2,1
0,65			4,5	166,1	2,0	24,3	1,2	6,9	0,779	2,4
0,70			4,8	190,2	2,2	27,7	1,3	7,9	0,839	2,8
0,75			5,2	215,8	2,3	31,4	1,4	9,0	0,899	3,1
0,80			5,5	242,9	2,5	35,3	1,5	10,0	0,958	3,5
0,85			5,9	271,6	2,7	39,4	1,6	11,2	1,02	3,9
0,90			6,2	301,8	2,8	43,6	1,7	12,4	1,08	4,3
0,95			6,5	333,4	3,0	48,1	1,8	13,7	1,14	4,8
1,00					3,1	52,8	1,9	15,0	1,20	5,2
1,05					3,3	57,7	1,9	16,4	1,26	5,7
1,10					3,4	62,8	2,0	17,8	1,32	6,2
1,15					3,6	68,1	2,1	19,3	1,38	6,7
1,20					3,7	73,6	2,2	20,8	1,44	7,2
1,25					3,9	79,3	2,3	22,4	1,50	7,8
1,30					4,1	85,1	2,4	24,0	1,56	8,4
1,40					4,4	97,5	2,6	27,5	1,68	9,5
1,50					4,7	110,6	2,8	31,1	1,80	10,8
1,60					5,0	124,6	3,0	35,0	1,92	12,1
1,70					5,3	139,2	3,2	39,1	2,04	13,5
1,80					5,6	154,7	3,3	43,4	2,16	15,0
1,90					5,9	170,9	3,5	47,8	2,28	16,5
2,00					6,2	187,9	3,7	52,5	2,40	18,2
2,10					6,6	205,7	3,9	57,4	2,52	19,8
2,20					6,9	224,2	4,1	62,5	2,64	21,6
2,30					7,2	243,5	4,3	67,8	2,76	23,4
2,40					7,5	263,5	4,5	73,4	2,88	25,3
2,50					7,8	284,3	4,6	79,1	3,00	27,2
2,60					8,1	305,8	4,8	85,0	3,11	29,2
2,70					8,4	328,1	5,0	91,1	3,23	31,3
2,80					8,7	351,2	5,2	97,4	3,35	33,5
2,90					9,0	375,0	5,4	103,9	3,47	35,7
3,00					9,4	399,5	5,6	110,6	3,59	38,0
3,10					9,7	424,8	5,8	117,5	3,71	40,3
3,20					10,0	450,8	5,9	124,6	3,83	42,7
3,50					10,9	533,4	6,5	147,1	4,19	50,3
3,60					11,2	562,4	6,7	155,0	4,31	53,0
3,70					11,5	592,2	6,9	163,1	4,43	55,7
3,80					11,9	622,7	7,0	171,3	4,55	58,5
3,90					12,2	653,9	7,2	179,8	4,67	61,4
4,00					12,5	685,9	7,4	188,5	4,79	64,3
4,10					12,8	718,6	7,6	197,4	4,91	67,3
4,20							7,8	206,4	5,03	70,4

12-35 mm

d [mm]	12		15		22		28		35	
di [mm]	10,8		13,6		20,2		26,2		32,6	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4,30							8,0	215,7	5,15	73,5
4,40							8,2	225,1	5,27	76,7
4,50							8,3	234,8	5,39	79,9
4,60							8,5	244,6	5,51	83,2
4,70							8,7	254,6	5,63	86,6
4,80							8,9	264,9	5,75	90,1
4,90							9,1	275,3	5,87	93,6
5,00							9,3	285,9	5,99	97,1
5,50							10,2	341,8	6,59	115,9
6,00							11,1	402,6	7,19	136,2
6,50							12,1	468,1	7,79	158,2
7,00							13,0	538,5	8,39	181,6
7,50							13,9	613,6	8,99	206,6
8,00							14,8	693,4	9,58	233,2
8,50									10,18	261,3
9,00									10,78	291,0
9,50									11,38	322,2
10,00									11,98	354,9
10,50									12,58	389,2
11,00									13,18	425,0
11,50									13,78	462,3
12,00									14,38	501,1
12,50									14,98	541,5
13,00									15,57	583,4
13,50									16,17	626,8
14,00									16,77	671,8
14,50									17,37	718,3

42-108 mm

d [mm]	42			54		66,7		76,1		108	
di [mm]	39,6			51,6		63,7		72,1		103	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	
0,01	0,008	0,001	0,005	0,000	0,003	0,000	0,002	0,000	0,001	0,000	
0,02	0,016	0,003	0,010	0,001	0,006	0,000	0,005	0,000	0,002	0,000	
0,03	0,024	0,005	0,014	0,002	0,009	0,001	0,007	0,000	0,003	0,000	
0,04	0,032	0,008	0,019	0,002	0,012	0,001	0,010	0,000	0,005	0,000	
0,05	0,041	0,012	0,024	0,004	0,015	0,001	0,012	0,001	0,006	0,000	
0,06	0,049	0,016	0,029	0,005	0,018	0,002	0,014	0,001	0,007	0,000	
0,07	0,057	0,021	0,033	0,006	0,022	0,002	0,017	0,001	0,008	0,000	
0,08	0,065	0,026	0,038	0,008	0,025	0,003	0,019	0,002	0,009	0,000	
0,09	0,073	0,032	0,043	0,009	0,028	0,003	0,021	0,002	0,010	0,000	
0,10	0,081	0,038	0,048	0,011	0,031	0,004	0,024	0,002	0,012	0,000	
0,15	0,122	0,076	0,072	0,022	0,046	0,008	0,036	0,004	0,017	0,001	
0,20	0,162	0,124	0,096	0,036	0,062	0,013	0,048	0,007	0,023	0,001	
0,25	0,203	0,182	0,120	0,052	0,077	0,019	0,060	0,010	0,029	0,002	
0,30	0,244	0,250	0,143	0,071	0,092	0,025	0,071	0,014	0,035	0,003	
0,35	0,284	0,326	0,167	0,093	0,108	0,033	0,083	0,018	0,040	0,003	
0,40	0,325	0,411	0,191	0,117	0,123	0,041	0,095	0,023	0,046	0,004	
0,45	0,365	0,505	0,215	0,144	0,139	0,051	0,107	0,028	0,052	0,005	
0,50	0,406	0,607	0,239	0,173	0,154	0,061	0,119	0,033	0,058	0,006	
0,55	0,447	0,717	0,263	0,204	0,169	0,072	0,131	0,039	0,064	0,007	
0,60	0,487	0,836	0,287	0,237	0,185	0,083	0,143	0,045	0,069	0,008	
0,65	0,528	1,0	0,311	0,273	0,200	0,096	0,155	0,052	0,075	0,009	
0,70	0,568	1,1	0,335	0,310	0,216	0,109	0,167	0,059	0,081	0,011	
0,85	0,690	1,5	0,406	0,436	0,262	0,153	0,203	0,083	0,098	0,015	
0,90	0,731	1,7	0,430	0,482	0,277	0,169	0,214	0,092	0,104	0,017	
0,95	0,771	1,9	0,454	0,530	0,293	0,186	0,226	0,101	0,110	0,018	
1,00	0,812	2,1	0,478	0,580	0,308	0,203	0,238	0,111	0,115	0,020	
1,05	0,853	2,2	0,502	0,633	0,323	0,222	0,250	0,120	0,121	0,022	
1,10	0,893	2,4	0,526	0,687	0,339	0,240	0,262	0,131	0,127	0,023	
1,15	0,934	2,6	0,550	0,743	0,354	0,260	0,274	0,141	0,133	0,025	
1,20	0,97	2,8	0,574	0,801	0,370	0,280	0,286	0,152	0,139	0,027	
1,25	1,01	3,1	0,598	0,861	0,385	0,301	0,298	0,163	0,144	0,029	
1,30	1,06	3,3	0,622	0,922	0,400	0,322	0,310	0,175	0,150	0,031	
1,40	1,14	3,7	0,669	1,1	0,431	0,367	0,334	0,199	0,162	0,036	
1,50	1,22	4,2	0,717	1,2	0,462	0,415	0,357	0,225	0,173	0,040	
1,60	1,30	4,8	0,765	1,3	0,493	0,465	0,381	0,252	0,185	0,045	
1,70	1,38	5,3	0,813	1,5	0,524	0,518	0,405	0,281	0,196	0,050	
1,80	1,46	5,9	0,861	1,6	0,554	0,573	0,429	0,310	0,208	0,055	
1,90	1,54	6,5	0,909	1,8	0,585	0,630	0,453	0,341	0,219	0,061	
2,00	1,62	7,1	0,96	2,0	0,616	0,691	0,477	0,374	0,231	0,066	
2,10	1,71	7,7	1,00	2,2	0,647	0,753	0,500	0,408	0,243	0,072	
2,20	1,79	8,4	1,05	2,4	0,678	0,818	0,524	0,443	0,254	0,079	
2,30	1,87	9,1	1,10	2,5	0,708	0,885	0,548	0,479	0,266	0,085	
2,40	1,95	9,8	1,15	2,7	0,739	1,0	0,572	0,517	0,277	0,092	
2,50	2,03	10,6	1,20	3,0	0,770	1,0	0,596	0,555	0,289	0,098	
2,60	2,11	11,4	1,24	3,2	0,801	1,1	0,620	0,595	0,300	0,105	
2,70	2,19	12,2	1,29	3,4	0,831	1,2	0,643	0,637	0,312	0,113	
2,80	2,27	13,0	1,34	3,6	0,862	1,3	0,667	0,679	0,323	0,120	
2,90	2,35	13,9	1,39	3,9	0,893	1,3	0,691	0,723	0,335	0,128	
3,00	2,44	14,7	1,43	4,1	0,924	1,4	0,715	0,768	0,346	0,136	
3,10	2,52	15,6	1,48	4,3	0,95	1,5	0,739	0,814	0,358	0,144	
3,20	2,60	16,6	1,53	4,6	0,99	1,6	0,762	0,862	0,370	0,152	
3,30	2,68	17,5	1,58	4,9	1,02	1,7	0,786	0,91	0,381	0,161	
3,40	2,76	18,5	1,63	5,1	1,05	1,8	0,810	0,96	0,393	0,169	
3,50	2,84	19,5	1,67	5,4	1,08	1,9	0,834	1,01	0,404	0,178	
3,60	2,92	20,5	1,72	5,7	1,11	2,0	0,858	1,06	0,416	0,188	
3,70	3,00	21,6	1,77	6,0	1,14	2,1	0,882	1,12	0,427	0,197	
3,80	3,09	22,7	1,82	6,3	1,17	2,2	0,905	1,17	0,439	0,206	
3,90	3,17	23,8	1,86	6,6	1,20	2,3	0,93	1,23	0,450	0,216	
4,00	3,25	24,9	1,91	6,9	1,23	2,4	0,95	1,28	0,462	0,226	
4,10	3,33	26,0	1,96	7,2	1,26	2,5	0,98	1,34	0,473	0,236	
4,20	3,41	27,2	2,01	7,5	1,29	2,6	1,00	1,40	0,485	0,247	
4,30	3,49	28,4	2,06	7,8	1,32	2,7	1,02	1,46	0,497	0,257	
4,40	3,57	29,6	2,10	8,2	1,36	2,8	1,05	1,52	0,508	0,268	
4,50	3,65	30,9	2,15	8,5	1,39	2,9	1,07	1,59	0,520	0,279	
4,60	3,73	32,1	2,20	8,9	1,42	3,1	1,10	1,65	0,531	0,290	

42-108 mm

d [mm]	42		54		66,7		76,1		108	
di [mm]	39,6		51,6		63,7		72,1		103	
V [l/s]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
4,70	3,82	33,4	2,25	9,2	1,45	3,2	1,12	1,71	0,543	0,301
4,80	3,90	34,7	2,30	9,6	1,48	3,3	1,14	1,78	0,554	0,313
4,90	3,98	36,1	2,34	9,9	1,51	3,4	1,17	1,85	0,566	0,324
5,00	4,06	37,4	2,39	10,3	1,54	3,6	1,19	1,92	0,577	0,336
5,50	4,47	44,6	2,63	12,3	1,69	4,2	1,31	2,27	0,635	0,399
6,00	4,87	52,3	2,87	14,4	1,85	4,9	1,43	2,66	0,693	0,466
6,50	5,28	60,7	3,11	16,6	2,00	5,7	1,55	3,08	0,751	0,538
7,00	5,68	69,6	3,35	19,1	2,16	6,5	1,67	3,52	0,808	0,614
7,50	6,09	79,1	3,59	21,6	2,31	7,4	1,79	3,98	0,866	0,695
8,00	6,50	89,1	3,83	24,3	2,46	8,3	1,91	4,48	0,924	0,780
8,50	6,90	99,8	4,06	27,2	2,62	9,3	2,03	5,00	0,982	0,870
9,00	7,31	111,0	4,30	30,2	2,77	10,3	2,14	5,55	1,039	0,964
9,50	7,71	122,8	4,54	33,4	2,93	11,4	2,26	6,12	1,10	1,06
10,00	8,12	135,1	4,78	36,7	3,08	12,5	2,38	6,72	1,15	1,17
10,50	8,53	148,0	5,02	40,2	3,23	13,7	2,50	7,34	1,21	1,27
11,00	8,93	161,5	5,26	43,8	3,39	14,9	2,62	7,99	1,27	1,38
11,50	9,34	175,5	5,50	47,5	3,54	16,2	2,74	8,67	1,33	1,50
12,00	9,74	190,1	5,74	51,4	3,70	17,5	2,86	9,37	1,39	1,62
12,50	10,15	205,3	5,98	55,5	3,85	18,9	2,98	10,10	1,44	1,74
13,00	10,56	221,0	6,22	59,7	4,00	20,3	3,10	10,85	1,50	1,87
13,50	10,96	237,3	6,46	64,0	4,16	21,7	3,22	11,63	1,56	2,01
14,00	11,37	254,1	6,69	68,5	4,31	23,3	3,34	12,43	1,62	2,14
14,50	11,77	271,5	6,93	73,1	4,47	24,8	3,45	13,26	1,67	2,28
15,00	12,18	289,4	7,17	77,9	4,62	26,4	3,57	14,11	1,73	2,43
15,50	12,58	307,9	7,41	82,8	4,77	28,1	3,69	14,98	1,79	2,58
16,00	12,99	327,0	7,65	87,9	4,93	29,8	3,81	15,89	1,85	2,73
17,50	14,21	387,5	8,37	103,9	5,39	35,1	4,17	18,74	2,02	3,21
18,00	14,61	408,8	8,61	109,5	5,54	37,0	4,29	19,74	2,08	3,38
19,50	15,83	476,0	9,32	127,3	6,01	42,9	4,65	22,88	2,25	3,92
20,00	16,24	499,5	9,56	133,5	6,16	45,0	4,77	23,98	2,31	4,10
21,00					6,47	49,3	5,00	26,24	2,43	4,48
22,00							5,24	28,60	2,54	4,88
23,00							5,48	31,06	2,66	5,29
24,00							5,72	33,62	2,77	5,72
25,00							5,96	36,27	2,89	6,17
26,00							6,20	39,01	3,00	6,63
27,00							6,43	41,85	3,12	7,10
28,00							6,67	44,78	3,23	7,60
29,00							6,91	47,81	3,35	8,10
30,00							7,15	50,94	3,46	8,62
31,00							7,39	54,16	3,58	9,16
32,00									3,70	9,71
33,00									3,81	10,28
34,00									3,93	10,86
35,00									4,04	11,46
36,00									4,16	12,07
37,00									4,27	12,70
38,00									4,39	13,34
39,00									4,50	14,00
40,00									4,62	14,67
41,00									4,73	15,35
42,00									4,85	16,05
43,00									4,97	16,77
44,00									5,08	17,50
45,00									5,20	18,25
46,00									5,31	19,01
47,00									5,43	19,78
48,00									5,54	20,57
49,00									5,66	21,38
50,00									5,77	22,20

Druckluft 3 bar, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 12-22 mm

Temperatur: 20°C

Dichte: 3,612 kg/m³

Viskosität: 0,0000171 Pa.s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d[mm]	12		15		18		22	
di [mm]	10		13		16		20	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,9	0,0716	0,5	0,0210	0,3	0,0080	0,2	0,0028
0,50	1,8	0,2308	1,0	0,0672	0,7	0,0254	0,4	0,0089
0,75	2,7	0,4622	1,6	0,1340	1,0	0,0504	0,7	0,0177
1,00	3,5	0,7592	2,1	0,2195	1,4	0,0824	0,9	0,0288
1,25	4,4	1,1180	2,6	0,3225	1,7	0,1208	1,1	0,0422
1,50	5,3	1,5358	3,1	0,4422	2,1	0,1654	1,3	0,0576
1,75	6,2	2,0105	3,7	0,5779	2,4	0,2160	1,5	0,0751
2,00	7,1	2,5405	4,2	0,7292	2,8	0,2722	1,8	0,0946
2,25	8,0	3,1244	4,7	0,8958	3,1	0,3341	2,0	0,1160
2,50	8,8	3,7610	5,2	1,0771	3,5	0,4014	2,2	0,1393
2,75	9,7	4,4494	5,8	1,2729	3,8	0,4740	2,4	0,1643
3,00	10,6	5,1887	6,3	1,4831	4,1	0,5519	2,7	0,1912
3,25			6,8	1,7072	4,5	0,6349	2,9	0,2198
3,50			7,3	1,9453	4,8	0,7230	3,1	0,2502
3,75			7,8	2,1969	5,2	0,8161	3,3	0,2822
4,00			8,4	2,4621	5,5	0,9142	3,5	0,3160
4,50			9,4	3,0322	6,2	1,1248	4,0	0,3884
5,00			10,5	3,6546	6,9	1,3545	4,4	0,4674
5,50					7,6	1,6030	4,9	0,5527
6,00					8,3	1,8699	5,3	0,6442
6,50					9,0	2,1549	5,7	0,7419
7,00					9,7	2,4578	6,2	0,8457
7,50					10,4	2,8	6,6	0,9555
8,00							7,1	1,0711
8,50							7,5	1,1926
9,00							8,0	1,3199
9,50							8,4	1,4529
10,00							8,8	1,5916
10,50							9,3	1,7359
11,00							9,7	1,8858

28-54 mm

d[mm]	28		35		42		54	
di [mm]	25		32		39		50	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,0010	0,1	0,0003	0,1	0,0001	0,0	0,0000
0,50	0,3	0,0032	0,2	0,0010	0,1	0,0004	0,1	0,0001
0,75	0,4	0,0062	0,3	0,0020	0,2	0,0008	0,1	0,0002
1,00	0,6	0,0101	0,3	0,0032	0,2	0,0013	0,1	0,0004
1,25	0,7	0,0147	0,4	0,0046	0,3	0,0018	0,2	0,0006
1,50	0,8	0,0201	0,5	0,0063	0,3	0,0025	0,2	0,0008
1,75	1,0	0,0262	0,6	0,0082	0,4	0,0032	0,2	0,0010
2,00	1,1	0,0330	0,7	0,0103	0,5	0,0041	0,3	0,0013
2,25	1,3	0,0404	0,8	0,0126	0,5	0,0050	0,3	0,0015
2,50	1,4	0,0484	0,9	0,0151	0,6	0,0059	0,4	0,0018
2,75	1,6	0,0571	0,9	0,0178	0,6	0,0070	0,4	0,0022
3,00	1,7	0,0664	1,0	0,0206	0,7	0,0081	0,4	0,0025
3,25	1,8	0,0763	1,1	0,0237	0,8	0,0093	0,5	0,0029
3,50	2,0	0,0868	1,2	0,0269	0,8	0,0106	0,5	0,0033
3,75	2,1	0,0978	1,3	0,0304	0,9	0,0119	0,5	0,0037
4,00	2,3	0,1095	1,4	0,0340	0,9	0,0133	0,6	0,0041
4,50	2,5	0,1344	1,6	0,0417	1,0	0,0163	0,6	0,0050
5,00	2,8	0,1616	1,7	0,0500	1,2	0,0196	0,7	0,0060
5,50	3,1	0,1910	1,9	0,0591	1,3	0,0231	0,8	0,0071
6,00	3,4	0,2225	2,1	0,0688	1,4	0,0269	0,8	0,0083
6,50	3,7	0,2561	2,2	0,0791	1,5	0,0309	0,9	0,0095
7,00	4,0	0,2917	2,4	0,0901	1,6	0,0352	1,0	0,0108
7,50	4,2	0,3294	2,6	0,1017	1,7	0,0397	1,1	0,0122
8,00	4,5	0,3691	2,8	0,1138	1,9	0,0444	1,1	0,0137
8,50	4,8	0,4108	2,9	0,1266	2,0	0,0494	1,2	0,0152
9,00	5,1	0,4544	3,1	0,1400	2,1	0,0546	1,3	0,0168
9,50	5,4	0,5000	3,3	0,1540	2,2	0,0600	1,3	0,0184
10,00	5,7	0,5475	3,5	0,1686	2,3	0,0657	1,4	0,0202
10,50	5,9	0,5969	3,6	0,1837	2,4	0,0716	1,5	0,0220
11,00	6,2	0,6482	3,8	0,1994	2,6	0,0777	1,6	0,0238
11,50	6,5	0,7014	4,0	0,2157	2,7	0,0840	1,6	0,0258
12,00	6,8	0,7564	4,1	0,2326	2,8	0,0905	1,7	0,0277
12,50	7,1	0,8133	4,3	0,2500	2,9	0,0973	1,8	0,0298
13,00	7,4	0,8720	4,5	0,2679	3,0	0,1043	1,8	0,0319
13,50	7,6	0,9325	4,7	0,2864	3,1	0,1114	1,9	0,0341
14,00	7,9	0,9948	4,8	0,3055	3,3	0,1188	2,0	0,0364
14,50	8,2	1,0590	5,0	0,3251	3,4	0,1264	2,1	0,0387
15,00	8,5	1,1249	5,2	0,3452	3,5	0,1342	2,1	0,0411
16,00	9,1	1,2620	5,5	0,3871	3,7	0,1504	2,3	0,0460
17,00	9,6	1,4062	5,9	0,4311	4,0	0,1675	2,4	0,0512
18,00	10,2	1,5574	6,2	0,4772	4,2	0,1853	2,5	0,0566
19,00	10,8	1,7154	6,6	0,5254	4,4	0,2040	2,7	0,0623
20,00	11,3	1,8803	6,9	0,5757	4,7	0,2234	2,8	0,0682
21,00			7,3	0,6280	4,9	0,2436	3,0	0,0743
22,00			7,6	0,6823	5,1	0,2646	3,1	0,0807
23,00			7,9	0,7386	5,3	0,2864	3,3	0,0873
24,00			8,3	0,7969	5,6	0,3089	3,4	0,0942
25,00			8,6	0,8572	5,8	0,3322	3,5	0,1012
30,00			10,4	1,1880	7,0	0,4599	4,2	0,1400
35,00					8,1	0,6058	5,0	0,1841
40,00					9,3	0,7695	5,7	0,2337
45,00					10,5	0,9506	6,4	0,2884
50,00							7,1	0,3483
55,00							7,8	0,4131
60,00							8,5	0,4830
65,00							9,2	0,5576
70,00							9,9	0,6372
75,00							10,6	0,7214
80,00							11,3	0,8104

Druckluft 6 bar, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 12-22 mm

Temperatur: 20°C

Dichte: 7,224 kg/m³

Viskosität: 0,0000171 Pa.s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d[mm]	12		15		18		22	
di [mm]	10		13		16		20	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,9	0,1154	0,5	0,0336	0,3	0,0127	0,2	0,0045
0,50	1,8	0,3796	1,0	0,1097	0,7	0,0412	0,4	0,0144
0,75	2,7	0,7679	1,6	0,2211	1,0	0,0827	0,7	0,0288
1,00	3,5	1,2702	2,1	0,3646	1,4	0,1361	0,9	0,0473
1,25	4,4	1,8805	2,6	0,5385	1,7	0,2007	1,1	0,0696
1,50	5,3	2,5943	3,1	0,7415	2,1	0,2760	1,3	0,0956
1,75	6,2	3,4085	3,7	0,9726	2,4	0,3615	1,5	0,1251
2,00	7,1	4,3205	4,2	1,2310	2,8	0,4571	1,8	0,1580
2,25	8,0	5,3281	4,7	1,5161	3,1	0,5624	2,0	0,1942
2,50	8,8	6,4296	5,2	1,8273	3,5	0,6773	2,2	0,2337
2,75	9,7	7,6236	5,8	2,1642	3,8	0,8015	2,4	0,2763
3,00	10,6	8,9087	6,3	2,5263	4,1	0,9349	2,7	0,3221
3,25			6,8	2,9133	4,5	1,0774	2,9	0,3710
3,50			7,3	3,3250	4,8	1,2289	3,1	0,4228
3,75			7,8	3,7609	5,2	1,3892	3,3	0,4777
4,00			8,4	4,2209	5,5	1,5582	3,5	0,5356
4,50			9,4	5,2121	6,2	1,9221	4,0	0,6600
5,00			10,5	6,2969	6,9	2,3198	4,4	0,7958
5,50					7,6	2,7510	4,9	0,9429
6,00					8,3	3,2149	5,3	1,1011
6,50					9,0	3,7114	5,7	1,2701
7,00					9,7	4,2399	6,2	1,4500
7,50					10,4	4,8	6,6	1,6405
8,00							7,1	1,8415
8,50							7,5	2,0530
9,00							8,0	2,2748
9,50							8,4	2,5068
10,00							8,8	2,7490
10,50							9,3	3,0013
11,00							9,7	3,2636
11,50							10,2	3,5358
12,00							10,6	3,8180

28-54 mm

d[mm]	28		35		42		54	
di [mm]	25		32		39		50	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,0016	0,1	0,0005	0,1	0,0002	0,0	0,0001
0,50	0,3	0,0050	0,2	0,0016	0,1	0,0006	0,1	0,0002
0,75	0,4	0,0101	0,3	0,0031	0,2	0,0012	0,1	0,0004
1,00	0,6	0,0165	0,3	0,0051	0,2	0,0020	0,1	0,0006
1,25	0,7	0,0242	0,4	0,0075	0,3	0,0030	0,2	0,0009
1,50	0,8	0,0332	0,5	0,0103	0,3	0,0041	0,2	0,0013
1,75	1,0	0,0434	0,6	0,0135	0,4	0,0053	0,2	0,0016
2,00	1,1	0,0547	0,7	0,0170	0,5	0,0067	0,3	0,0021
2,25	1,3	0,0672	0,8	0,0208	0,5	0,0082	0,3	0,0025
2,50	1,4	0,0808	0,9	0,0250	0,6	0,0098	0,4	0,0030
2,75	1,6	0,0955	0,9	0,0295	0,6	0,0116	0,4	0,0036
3,00	1,7	0,1112	1,0	0,0344	0,7	0,0134	0,4	0,0041
3,25	1,8	0,1280	1,1	0,0396	0,8	0,0155	0,5	0,0048
3,50	2,0	0,1459	1,2	0,0450	0,8	0,0176	0,5	0,0054
3,75	2,1	0,1647	1,3	0,0508	0,9	0,0198	0,5	0,0061
4,00	2,3	0,1845	1,4	0,0569	0,9	0,0222	0,6	0,0068
4,50	2,5	0,2272	1,6	0,0700	1,0	0,0273	0,6	0,0084
5,00	2,8	0,2737	1,7	0,0843	1,2	0,0329	0,7	0,0101
5,50	3,1	0,3241	1,9	0,0997	1,3	0,0388	0,8	0,0119
6,00	3,4	0,3782	2,1	0,1163	1,4	0,0453	0,8	0,0139
6,50	3,7	0,4360	2,2	0,1340	1,5	0,0521	0,9	0,0160
7,00	4,0	0,4974	2,4	0,1527	1,6	0,0594	1,0	0,0182
7,50	4,2	0,5624	2,6	0,1726	1,7	0,0671	1,1	0,0205
8,00	4,5	0,6310	2,8	0,1936	1,9	0,0752	1,1	0,0230
8,50	4,8	0,7031	2,9	0,2156	2,0	0,0837	1,2	0,0256
9,00	5,1	0,7787	3,1	0,2386	2,1	0,0927	1,3	0,0283
9,50	5,4	0,8577	3,3	0,2627	2,2	0,1020	1,3	0,0311
10,00	5,7	0,9402	3,5	0,2878	2,3	0,1117	1,4	0,0341
10,50	5,9	1,0260	3,6	0,3140	2,4	0,1218	1,5	0,0372
11,00	6,2	1,1152	3,8	0,3411	2,6	0,1323	1,6	0,0404
11,50	6,5	1,2077	4,0	0,3693	2,7	0,1432	1,6	0,0437
12,00	6,8	1,3036	4,1	0,3985	2,8	0,1545	1,7	0,0471
12,50	7,1	1,4027	4,3	0,4286	2,9	0,1661	1,8	0,0506
13,00	7,4	1,5051	4,5	0,4597	3,0	0,1781	1,8	0,0543
13,50	7,6	1,6108	4,7	0,4918	3,1	0,1905	1,9	0,0580
14,00	7,9	1,7197	4,8	0,5249	3,3	0,2033	2,0	0,0619
14,50	8,2	1,8319	5,0	0,5590	3,4	0,2164	2,1	0,0659
15,00	8,5	1,9472	5,2	0,5940	3,5	0,2299	2,1	0,0700
16,00	9,1	2,1875	5,5	0,6669	3,7	0,2580	2,3	0,0785
17,00	9,6	2,4403	5,9	0,7435	4,0	0,2876	2,4	0,0874
18,00	10,2	2,7057	6,2	0,8239	4,2	0,3185	2,5	0,0968
19,00	10,8	2,9836	6,6	0,9080	4,4	0,3509	2,7	0,1066
20,00	11,3	3,2738	6,9	0,9958	4,7	0,3847	2,8	0,1168
21,00			7,3	1,0873	4,9	0,4199	3,0	0,1275
22,00			7,6	1,1824	5,1	0,4565	3,1	0,1385
23,00			7,9	1,2811	5,3	0,4944	3,3	0,1500
24,00			8,3	1,3833	5,6	0,5338	3,4	0,1619
25,00			8,6	1,4892	5,8	0,5744	3,5	0,1741
30,00			10,4	2,0710	7,0	0,7978	4,2	0,2415
35,00					8,1	1,0538	5,0	0,3186
40,00					9,3	1,3420	5,7	0,4052
45,00					10,5	1,6615	6,4	0,5011
50,00							7,1	0,6062
55,00							7,8	0,7204
60,00							8,5	0,8434
65,00							9,2	0,9752
70,00							9,9	1,1157
75,00							10,6	1,2649
80,00							11,3	1,4225

Druckluft 9 bar, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 12-22 mm

Temperatur: 20°C

Dichte: 10,836 kg/m³

Viskosität: 0,0000171 Pa.s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d[mm]	12		15		18		22	
di [mm]	10		13		16		20	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,9	0,1541	0,5	0,0447	0,3	0,0168	0,2	0,0059
0,50	1,8	0,5119	1,0	0,1474	0,7	0,0551	0,4	0,0192
0,75	2,7	1,0415	1,6	0,2986	1,0	0,1114	0,7	0,0387
1,00	3,5	1,7296	2,1	0,4944	1,4	0,1840	0,9	0,0637
1,25	4,4	2,5683	2,6	0,7323	1,7	0,2720	1,1	0,0941
1,50	5,3	3,5521	3,1	1,0107	2,1	0,3749	1,3	0,1295
1,75	6,2	4,6768	3,7	1,3284	2,4	0,4921	1,5	0,1697
2,00	7,1	5,9391	4,2	1,6842	2,8	0,6233	1,8	0,2147
2,25	8,0	7,3365	4,7	2,0774	3,1	0,7680	2,0	0,2644
2,50	8,8	8,8667	5,2	2,5073	3,5	0,9261	2,2	0,3185
2,75	9,7	10,5278	5,8	2,9732	3,8	1,0973	2,4	0,3770
3,00	10,6	12,3183	6,3	3,4747	4,1	1,2814	2,7	0,4400
3,25			6,8	4,0113	4,5	1,4782	2,9	0,5072
3,50			7,3	4,5827	4,8	1,6875	3,1	0,5786
3,75			7,8	5,1883	5,2	1,9093	3,3	0,6543
4,00			8,4	5,8280	5,5	2,1433	3,5	0,7340
4,50			9,4	7,2084	6,2	2,6478	4,0	0,9058
5,00			10,5	8,7216	6,9	3,2000	4,4	1,0937
5,50					7,6	3,7995	4,9	1,2973
6,00					8,3	4,4454	5,3	1,5165
6,50					9,0	5,1373	5,7	1,7511
7,00					9,7	5,8747	6,2	2,0009
7,50					10,4	6,7	6,6	2,2656
8,00							7,1	2,5453
8,50							7,5	2,8397
9,00							8,0	3,1488
9,50							8,4	3,4724
10,00							8,8	3,8104
10,50							9,3	4,1627
11,00							9,7	4,5292
11,50							10,2	4,9099
12,00							10,6	5,3047

28-54 mm

d[mm]	28		35		42		54	
di [mm]	25		32		39		50	
V [m³/h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,0021	0,1	0,0007	0,1	0,0003	0,0	0,0001
0,50	0,3	0,0067	0,2	0,0021	0,1	0,0008	0,1	0,0003
0,75	0,4	0,0135	0,3	0,0042	0,2	0,0017	0,1	0,0005
1,00	0,6	0,0221	0,3	0,0069	0,2	0,0027	0,1	0,0008
1,25	0,7	0,0326	0,4	0,0101	0,3	0,0040	0,2	0,0012
1,50	0,8	0,0448	0,5	0,0139	0,3	0,0054	0,2	0,0017
1,75	1,0	0,0587	0,6	0,0182	0,4	0,0071	0,2	0,0022
2,00	1,1	0,0742	0,7	0,0229	0,5	0,0090	0,3	0,0028
2,25	1,3	0,0912	0,8	0,0282	0,5	0,0110	0,3	0,0034
2,50	1,4	0,1098	0,9	0,0339	0,6	0,0132	0,4	0,0041
2,75	1,6	0,1299	0,9	0,0401	0,6	0,0156	0,4	0,0048
3,00	1,7	0,1515	1,0	0,0467	0,7	0,0182	0,4	0,0056
3,25	1,8	0,1745	1,1	0,0537	0,8	0,0209	0,5	0,0064
3,50	2,0	0,1990	1,2	0,0612	0,8	0,0239	0,5	0,0073
3,75	2,1	0,2248	1,3	0,0692	0,9	0,0269	0,5	0,0083
4,00	2,3	0,2521	1,4	0,0775	0,9	0,0302	0,6	0,0092
4,50	2,5	0,3108	1,6	0,0955	1,0	0,0371	0,6	0,0114
5,00	2,8	0,3750	1,7	0,1151	1,2	0,0447	0,7	0,0137
5,50	3,1	0,4444	1,9	0,1363	1,3	0,0530	0,8	0,0162
6,00	3,4	0,5191	2,1	0,1591	1,4	0,0618	0,8	0,0189
6,50	3,7	0,5990	2,2	0,1834	1,5	0,0712	0,9	0,0217
7,00	4,0	0,6840	2,4	0,2093	1,6	0,0812	1,0	0,0248
7,50	4,2	0,7740	2,6	0,2367	1,7	0,0918	1,1	0,0280
8,00	4,5	0,8690	2,8	0,2656	1,9	0,1030	1,1	0,0314
8,50	4,8	0,9690	2,9	0,2960	2,0	0,1147	1,2	0,0350
9,00	5,1	1,0739	3,1	0,3279	2,1	0,1270	1,3	0,0387
9,50	5,4	1,1836	3,3	0,3612	2,2	0,1399	1,3	0,0426
10,00	5,7	1,2981	3,5	0,3960	2,3	0,1533	1,4	0,0467
10,50	5,9	1,4175	3,6	0,4322	2,4	0,1672	1,5	0,0509
11,00	6,2	1,5415	3,8	0,4698	2,6	0,1817	1,6	0,0553
11,50	6,5	1,6703	4,0	0,5088	2,7	0,1968	1,6	0,0598
12,00	6,8	1,8038	4,1	0,5493	2,8	0,2124	1,7	0,0645
12,50	7,1	1,9420	4,3	0,5911	2,9	0,2285	1,8	0,0694
13,00	7,4	2,0847	4,5	0,6343	3,0	0,2451	1,8	0,0744
13,50	7,6	2,2321	4,7	0,6789	3,1	0,2623	1,9	0,0796
14,00	7,9	2,3841	4,8	0,7249	3,3	0,2800	2,0	0,0850
14,50	8,2	2,5407	5,0	0,7722	3,4	0,2982	2,1	0,0905
15,00	8,5	2,7018	5,2	0,8209	3,5	0,3169	2,1	0,0961
16,00	9,1	3,0375	5,5	0,9222	3,7	0,3558	2,3	0,1079
17,00	9,6	3,3912	5,9	1,0289	4,0	0,3968	2,4	0,1203
18,00	10,2	3,7628	6,2	1,1410	4,2	0,4398	2,5	0,1333
19,00	10,8	4,1520	6,6	1,2582	4,4	0,4849	2,7	0,1468
20,00	11,3	4,5589	6,9	1,3807	4,7	0,5318	2,8	0,1610
21,00			7,3	1,5083	4,9	0,5808	3,0	0,1757
22,00			7,6	1,6411	5,1	0,6317	3,1	0,1911
23,00			7,9	1,7790	5,3	0,6845	3,3	0,2070
24,00			8,3	1,9220	5,6	0,7393	3,4	0,2234
25,00			8,6	2,0701	5,8	0,7960	3,5	0,2405
30,00			10,4	2,8852	7,0	1,1077	4,2	0,3341
35,00					8,1	1,4658	5,0	0,4415
40,00					9,3	1,8694	5,7	0,5623
45,00					10,5	2,3177	6,4	0,6963
50,00							7,1	0,8432
55,00							7,8	1,0030
60,00							8,5	1,1754
65,00							9,2	1,3604
70,00							9,9	1,5577
75,00							10,6	1,7673
80,00							11,3	1,9890

1. Gasfamilie, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 12-22 mm

Dichte: 0,61 kg/m³

Viskosität: 0,000015 Pa.s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	12		15		18		22	
di [mm]	10		13		16		20	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,9	0,0222	0,5	0,0067	0,3	0,0026	0,2	0,0009
0,50	1,8	0,0674	1,0	0,0201	0,7	0,0077	0,4	0,0028
0,75	2,7	0,1310	1,6	0,0387	1,0	0,0148	0,7	0,0053
1,00	3,5	0,2108	2,1	0,0621	1,4	0,0237	0,9	0,0084
1,25	4,4	0,3059	2,6	0,0899	1,7	0,0342	1,1	0,0121
1,50	5,3	0,4153	3,1	0,1217	2,1	0,0462	1,3	0,0164
1,75	6,2	0,5384	3,7	0,1575	2,4	0,0597	1,5	0,0211
2,00	7,1	0,6748	4,2	0,1971	2,8	0,0746	1,8	0,0263
2,25	8,0	0,8240	4,7	0,2404	3,1	0,0909	2,0	0,0320
2,50	8,8	0,9857	5,2	0,2872	3,5	0,1085	2,2	0,0382
2,75	9,7	1,1596	5,8	0,3375	3,8	0,1274	2,4	0,0448
3,00	10,6	1,3454	6,3	0,3912	4,1	0,1475	2,7	0,0518
3,25			6,8	0,4483	4,5	0,1689	2,9	0,0593
3,50			7,3	0,5086	4,8	0,1915	3,1	0,0672
3,75			7,8	0,5722	5,2	0,2154	3,3	0,0755
4,00			8,4	0,6389	5,5	0,2403	3,5	0,0842
4,50			9,4	0,7817	6,2	0,2938	4,0	0,1028
5,00			10,5	0,9367	6,9	0,3517	4,4	0,1230
5,50					7,6	0,4140	4,9	0,1447
6,00					8,3	0,4807	5,3	0,1678
6,50					9,0	0,5516	5,7	0,1925
7,00					9,7	0,6266	6,2	0,2185
7,50					10,4	0,7	6,6	0,2460
8,00							7,1	0,2748
8,50							7,5	0,3050
9,00							8,0	0,3366
9,50							8,4	0,3695
10,00							8,8	0,4037
10,50							9,3	0,4392
11,00							9,7	0,4759

28-54 mm

d [mm]	28		35		42		54	
di [mm]	25		32		39		50	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,0003	0,1	0,0001	0,1	0,0000	0,0	0,0000
0,50	0,3	0,0010	0,2	0,0003	0,1	0,0001	0,1	0,0000
0,75	0,4	0,0019	0,3	0,0006	0,2	0,0002	0,1	0,0001
1,00	0,6	0,0030	0,3	0,0010	0,2	0,0004	0,1	0,0001
1,25	0,7	0,0043	0,4	0,0014	0,3	0,0006	0,2	0,0002
1,50	0,8	0,0058	0,5	0,0019	0,3	0,0007	0,2	0,0002
1,75	1,0	0,0075	0,6	0,0024	0,4	0,0010	0,2	0,0003
2,00	1,1	0,0093	0,7	0,0030	0,5	0,0012	0,3	0,0004
2,25	1,3	0,0113	0,8	0,0036	0,5	0,0014	0,3	0,0005
2,50	1,4	0,0135	0,9	0,0043	0,6	0,0017	0,4	0,0005
2,75	1,6	0,0158	0,9	0,0050	0,6	0,0020	0,4	0,0006
3,00	1,7	0,0183	1,0	0,0058	0,7	0,0023	0,4	0,0007
3,25	1,8	0,0209	1,1	0,0066	0,8	0,0026	0,5	0,0008
3,50	2,0	0,0236	1,2	0,0075	0,8	0,0030	0,5	0,0009
3,75	2,1	0,0265	1,3	0,0084	0,9	0,0033	0,5	0,0010
4,00	2,3	0,0296	1,4	0,0093	0,9	0,0037	0,6	0,0012
4,50	2,5	0,0361	1,6	0,0114	1,0	0,0045	0,6	0,0014
5,00	2,8	0,0431	1,7	0,0136	1,2	0,0054	0,7	0,0017
5,50	3,1	0,0507	1,9	0,0159	1,3	0,0063	0,8	0,0020
6,00	3,4	0,0587	2,1	0,0184	1,4	0,0073	0,8	0,0023
6,50	3,7	0,0673	2,2	0,0211	1,5	0,0083	0,9	0,0026
7,00	4,0	0,0764	2,4	0,0239	1,6	0,0095	1,0	0,0030
7,50	4,2	0,0859	2,6	0,0269	1,7	0,0106	1,1	0,0033
8,00	4,5	0,0959	2,8	0,0300	1,9	0,0118	1,1	0,0037
8,50	4,8	0,1064	2,9	0,0333	2,0	0,0131	1,2	0,0041
9,00	5,1	0,1174	3,1	0,0367	2,1	0,0145	1,3	0,0045
9,50	5,4	0,1288	3,3	0,0402	2,2	0,0159	1,3	0,0049
10,00	5,7	0,1406	3,5	0,0439	2,3	0,0173	1,4	0,0054
10,50	5,9	0,1529	3,6	0,0477	2,4	0,0188	1,5	0,0058
11,00	6,2	0,1657	3,8	0,0517	2,6	0,0204	1,6	0,0063
11,50	6,5	0,1789	4,0	0,0558	2,7	0,0220	1,6	0,0068
12,00	6,8	0,1925	4,1	0,0600	2,8	0,0236	1,7	0,0073
12,50	7,1	0,2066	4,3	0,0644	2,9	0,0253	1,8	0,0079
13,00	7,4	0,2210	4,5	0,0688	3,0	0,0271	1,8	0,0084
13,50	7,6	0,2359	4,7	0,0735	3,1	0,0289	1,9	0,0090
14,00	7,9	0,2512	4,8	0,0782	3,3	0,0307	2,0	0,0095
14,50	8,2	0,2670	5,0	0,0831	3,4	0,0326	2,1	0,0101
15,00	8,5	0,2831	5,2	0,0881	3,5	0,0346	2,1	0,0107
16,00	9,1	0,3166	5,5	0,0984	3,7	0,0387	2,3	0,0120
17,00	9,6	0,3518	5,9	0,1093	4,0	0,0429	2,4	0,0133
18,00	10,2	0,3885	6,2	0,1207	4,2	0,0474	2,5	0,0147
19,00	10,8	0,4268	6,6	0,1325	4,4	0,0520	2,7	0,0161
20,00	11,3	0,4667	6,9	0,1448	4,7	0,0568	2,8	0,0176
21,00			7,3	0,1576	4,9	0,0618	3,0	0,0191
22,00			7,6	0,1709	5,1	0,0670	3,1	0,0207
23,00			7,9	0,1846	5,3	0,0723	3,3	0,0223
24,00			8,3	0,1987	5,6	0,0778	3,4	0,0240
25,00			8,6	0,2134	5,8	0,0836	3,5	0,0258
30,00			10,4	0,2932	7,0	0,1147	4,2	0,0353
35,00					8,1	0,1500	5,0	0,0462
40,00					9,3	0,1894	5,7	0,0582
45,00					10,5	0,2328	6,4	0,0715
50,00							7,1	0,0859
55,00							7,8	0,1015
60,00							8,5	0,1182
65,00							9,2	0,1361
70,00							9,9	0,1550
75,00							10,6	0,1750
80,00							11,3	0,1960

2. Gasfamilie, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 12-22 mm

Dichte: 0,79 kg/m³

Viskosität: 0,000015 Pa.s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	12		15		18		22	
di [mm]	10		13		16		20	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,9	0,0258	0,5	0,0077	0,3	0,0030	0,2	0,0011
0,50	1,8	0,0794	1,0	0,0235	0,7	0,0090	0,4	0,0032
0,75	2,7	0,1551	1,6	0,0457	1,0	0,0174	0,7	0,0062
1,00	3,5	0,2506	2,1	0,0736	1,4	0,0280	0,9	0,0099
1,25	4,4	0,3646	2,6	0,1068	1,7	0,0405	1,1	0,0143
1,50	5,3	0,4960	3,1	0,1449	2,1	0,0549	1,3	0,0194
1,75	6,2	0,6442	3,7	0,1879	2,4	0,0710	1,5	0,0250
2,00	7,1	0,8085	4,2	0,2355	2,8	0,0889	1,8	0,0313
2,25	8,0	0,9885	4,7	0,2875	3,1	0,1085	2,0	0,0381
2,50	8,8	1,1837	5,2	0,3439	3,5	0,1296	2,2	0,0455
2,75	9,7	1,3939	5,8	0,4046	3,8	0,1523	2,4	0,0534
3,00	10,6	1,6186	6,3	0,4694	4,1	0,1766	2,7	0,0619
3,25			6,8	0,5383	4,5	0,2024	2,9	0,0709
3,50			7,3	0,6111	4,8	0,2297	3,1	0,0804
3,75			7,8	0,6880	5,2	0,2584	3,3	0,0904
4,00			8,4	0,7687	5,5	0,2885	3,5	0,1009
4,50			9,4	0,9415	6,2	0,3531	4,0	0,1233
5,00			10,5	1,1293	6,9	0,4231	4,4	0,1477
5,50					7,6	0,4986	4,9	0,1738
6,00					8,3	0,5793	5,3	0,2018
6,50					9,0	0,6653	5,7	0,2316
7,00					9,7	0,7563	6,2	0,2632
7,50					10,4	0,9	6,6	0,2964
8,00							7,1	0,3314
8,50							7,5	0,3680
9,00							8,0	0,4063
9,50							8,4	0,4462
10,00							8,8	0,4877
10,50							9,3	0,5308
11,00							9,7	0,5755

28-54 mm

d [mm]	28		35		42		54	
di [mm]	25		32		39		50	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,0004	0,1	0,0001	0,1	0,0001	0,0	0,0000
0,50	0,3	0,0012	0,2	0,0004	0,1	0,0002	0,1	0,0000
0,75	0,4	0,0022	0,3	0,0007	0,2	0,0003	0,1	0,0001
1,00	0,6	0,0035	0,3	0,0011	0,2	0,0005	0,1	0,0001
1,25	0,7	0,0051	0,4	0,0016	0,3	0,0006	0,2	0,0002
1,50	0,8	0,0069	0,5	0,0022	0,3	0,0009	0,2	0,0003
1,75	1,0	0,0088	0,6	0,0028	0,4	0,0011	0,2	0,0004
2,00	1,1	0,0110	0,7	0,0035	0,5	0,0014	0,3	0,0004
2,25	1,3	0,0134	0,8	0,0042	0,5	0,0017	0,3	0,0005
2,50	1,4	0,0160	0,9	0,0051	0,6	0,0020	0,4	0,0006
2,75	1,6	0,0188	0,9	0,0059	0,6	0,0024	0,4	0,0007
3,00	1,7	0,0217	1,0	0,0069	0,7	0,0027	0,4	0,0009
3,25	1,8	0,0249	1,1	0,0078	0,8	0,0031	0,5	0,0010
3,50	2,0	0,0282	1,2	0,0089	0,8	0,0035	0,5	0,0011
3,75	2,1	0,0317	1,3	0,0100	0,9	0,0040	0,5	0,0012
4,00	2,3	0,0353	1,4	0,0111	0,9	0,0044	0,6	0,0014
4,50	2,5	0,0432	1,6	0,0135	1,0	0,0054	0,6	0,0017
5,00	2,8	0,0516	1,7	0,0162	1,2	0,0064	0,7	0,0020
5,50	3,1	0,0607	1,9	0,0190	1,3	0,0075	0,8	0,0023
6,00	3,4	0,0705	2,1	0,0221	1,4	0,0087	0,8	0,0027
6,50	3,7	0,0808	2,2	0,0253	1,5	0,0100	0,9	0,0031
7,00	4,0	0,0918	2,4	0,0287	1,6	0,0113	1,0	0,0035
7,50	4,2	0,1033	2,6	0,0323	1,7	0,0127	1,1	0,0040
8,00	4,5	0,1154	2,8	0,0360	1,9	0,0142	1,1	0,0044
8,50	4,8	0,1281	2,9	0,0400	2,0	0,0157	1,2	0,0049
9,00	5,1	0,1414	3,1	0,0441	2,1	0,0173	1,3	0,0054
9,50	5,4	0,1552	3,3	0,0484	2,2	0,0190	1,3	0,0059
10,00	5,7	0,1696	3,5	0,0528	2,3	0,0208	1,4	0,0064
10,50	5,9	0,1845	3,6	0,0574	2,4	0,0226	1,5	0,0070
11,00	6,2	0,1999	3,8	0,0622	2,6	0,0245	1,6	0,0076
11,50	6,5	0,2159	4,0	0,0672	2,7	0,0264	1,6	0,0082
12,00	6,8	0,2325	4,1	0,0723	2,8	0,0284	1,7	0,0088
12,50	7,1	0,2495	4,3	0,0776	2,9	0,0305	1,8	0,0094
13,00	7,4	0,2671	4,5	0,0830	3,0	0,0326	1,8	0,0101
13,50	7,6	0,2852	4,7	0,0886	3,1	0,0348	1,9	0,0108
14,00	7,9	0,3038	4,8	0,0943	3,3	0,0370	2,0	0,0115
14,50	8,2	0,3229	5,0	0,1003	3,4	0,0393	2,1	0,0122
15,00	8,5	0,3425	5,2	0,1063	3,5	0,0417	2,1	0,0129
16,00	9,1	0,3833	5,5	0,1189	3,7	0,0466	2,3	0,0144
17,00	9,6	0,4260	5,9	0,1321	4,0	0,0518	2,4	0,0160
18,00	10,2	0,4707	6,2	0,1459	4,2	0,0572	2,5	0,0177
19,00	10,8	0,5174	6,6	0,1603	4,4	0,0628	2,7	0,0194
20,00	11,3	0,5660	6,9	0,1752	4,7	0,0686	2,8	0,0212
21,00			7,3	0,1908	4,9	0,0747	3,0	0,0230
22,00			7,6	0,2069	5,1	0,0810	3,1	0,0250
23,00			7,9	0,2236	5,3	0,0875	3,3	0,0270
24,00			8,3	0,2409	5,6	0,0942	3,4	0,0290
25,00			8,6	0,2587	5,8	0,1011	3,5	0,0311
30,00			10,4	0,3560	7,0	0,1390	4,2	0,0427
35,00					8,1	0,1820	5,0	0,0559
40,00					9,3	0,2301	5,7	0,0706
45,00					10,5	0,2830	6,4	0,0868
50,00							7,1	0,1044
55,00							7,8	0,1234
60,00							8,5	0,1438
65,00							9,2	0,1655
70,00							9,9	0,1887
75,00							10,6	0,2131
80,00							11,3	0,2388

3. Gasfamilie, in Abhängigkeit des Volumenstromes, 12-22 mm

Dichte: 540 kg/m³

Viskosität: 0,0002 Pa.s

Oberflächenrauheit: 0,0015 mm



d [mm]	12		15		18		22	
di [mm]	10		13		16		20	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,9	5,31	0,5	1,52	0,3	0,56	0,2	0,20
0,50	1,8	18,26	1,0	5,17	0,7	1,91	0,4	0,66
0,75	2,7	37,90	1,6	10,68	1,0	3,94	0,7	1,35
1,00	3,5	63,89	2,1	17,93	1,4	6,59	0,9	2,26
1,25	4,4	96,00	2,6	26,84	1,7	9,84	1,1	3,36
1,50	5,3	134,12	3,1	37,38	2,1	13,68	1,3	4,66
1,75	6,2	178,13	3,7	49,51	2,4	18,08	1,5	6,15
2,00	7,1	227,98	4,2	63,20	2,8	23,04	1,8	7,83
2,25	8,0	283,60	4,7	78,43	3,1	28,55	2,0	9,69
2,50	8,8	344,96	5,2	95,19	3,5	34,60	2,2	11,73
2,75	9,7	412,02	5,8	113,46	3,8	41,19	2,4	13,94
3,00	10,6	484,74	6,3	133,23	4,1	48,31	2,7	16,33
3,25			6,8	154,49	4,5	55,95	2,9	18,90
3,50			7,3	177,24	4,8	64,11	3,1	21,63
3,75			7,8	201,46	5,2	72,79	3,3	24,54
4,00			8,4	227,15	5,5	81,99	3,5	27,61
4,50			9,4	282,91	6,2	101,92	4,0	34,26
5,00			10,5	344,50	6,9	123,88	4,4	41,58
5,50					7,6	147,86	4,9	49,55
6,00					8,3	173,84	5,3	58,17
6,50					9,0	201,82	5,7	67,44
7,00					9,7	231,79	6,2	77,36
7,50					10,4	263,73	6,6	87,91
8,00							7,1	99,10
8,50							7,5	110,92
9,00							8,0	123,37
9,50							8,4	136,45
10,00							8,8	150,16
10,50							9,3	164,49
11,00							9,7	179,45

28-54 mm

d [mm]	28		35		42		54	
di [mm]	25		32		39		50	
V [m ³ /h]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]	v [m/s]	Δp [mbar/m]
0,25	0,1	0,07	0,1	0,02	0,1	0,01	0,0	0,00
0,50	0,3	0,23	0,2	0,07	0,1	0,03	0,1	0,01
0,75	0,4	0,46	0,3	0,14	0,2	0,06	0,1	0,02
1,00	0,6	0,77	0,3	0,24	0,2	0,09	0,1	0,03
1,25	0,7	1,15	0,4	0,35	0,3	0,14	0,2	0,04
1,50	0,8	1,60	0,5	0,49	0,3	0,19	0,2	0,06
1,75	1,0	2,10	0,6	0,64	0,4	0,25	0,2	0,08
2,00	1,1	2,67	0,7	0,82	0,5	0,32	0,3	0,10
2,25	1,3	3,30	0,8	1,01	0,5	0,39	0,3	0,12
2,50	1,4	3,99	0,9	1,22	0,6	0,47	0,4	0,14
2,75	1,6	4,74	0,9	1,44	0,6	0,56	0,4	0,17
3,00	1,7	5,55	1,0	1,69	0,7	0,65	0,4	0,20
3,25	1,8	6,42	1,1	1,95	0,8	0,75	0,5	0,23
3,50	2,0	7,34	1,2	2,23	0,8	0,86	0,5	0,26
3,75	2,1	8,32	1,3	2,53	0,9	0,97	0,5	0,30
4,00	2,3	9,35	1,4	2,84	0,9	1,09	0,6	0,33
4,50	2,5	11,59	1,6	3,51	1,0	1,35	0,6	0,41
5,00	2,8	14,04	1,7	4,25	1,2	1,64	0,7	0,49
5,50	3,1	16,71	1,9	5,05	1,3	1,94	0,8	0,59
6,00	3,4	19,60	2,1	5,92	1,4	2,28	0,8	0,69
6,50	3,7	22,70	2,2	6,85	1,5	2,63	0,9	0,79
7,00	4,0	26,00	2,4	7,84	1,6	3,01	1,0	0,91
7,50	4,2	29,52	2,6	8,89	1,7	3,41	1,1	1,03
8,00	4,5	33,24	2,8	10,00	1,9	3,83	1,1	1,16
8,50	4,8	37,17	2,9	11,17	2,0	4,28	1,2	1,29
9,00	5,1	41,31	3,1	12,40	2,1	4,75	1,3	1,43
9,50	5,4	45,65	3,3	13,70	2,2	5,24	1,3	1,58
10,00	5,7	50,19	3,5	15,05	2,3	5,76	1,4	1,73
10,50	5,9	54,94	3,6	16,46	2,4	6,29	1,5	1,89
11,00	6,2	59,88	3,8	17,93	2,6	6,85	1,6	2,06
11,50	6,5	65,03	4,0	19,45	2,7	7,43	1,6	2,23
12,00	6,8	70,38	4,1	21,04	2,8	8,04	1,7	2,41
12,50	7,1	75,93	4,3	22,68	2,9	8,66	1,8	2,60
13,00	7,4	81,68	4,5	24,39	3,0	9,31	1,8	2,79
13,50	7,6	87,62	4,7	26,14	3,1	9,97	1,9	2,99
14,00	7,9	93,77	4,8	27,96	3,3	10,66	2,0	3,19
14,50	8,2	100,11	5,0	29,83	3,4	11,37	2,1	3,40
15,00	8,5	106,65	5,2	31,76	3,5	12,10	2,1	3,62
16,00	9,1	120,32	5,5	35,79	3,7	13,63	2,3	4,07
17,00	9,6	134,78	5,9	40,05	4,0	15,23	2,4	4,55
18,00	10,2	150,02	6,2	44,53	4,2	16,93	2,5	5,05
19,00	10,8	166,04	6,6	49,24	4,4	18,70	2,7	5,58
20,00	11,3	182,84	6,9	54,17	4,7	20,56	2,8	6,13
21,00			7,3	59,32	4,9	22,50	3,0	6,70
22,00			7,6	64,69	5,1	24,53	3,1	7,30
23,00			7,9	70,28	5,3	26,63	3,3	7,92
24,00			8,3	76,10	5,6	28,82	3,4	8,57
25,00			8,6	82,13	5,8	31,08	3,5	9,24
30,00			10,4	115,58	7,0	43,63	4,2	12,93
35,00					8,1	58,17	5,0	17,20
40,00					9,3	74,69	5,7	22,03
45,00					10,5	93,17	6,4	27,43
50,00							7,1	33,38
55,00							7,8	39,88
60,00							8,5	46,93
65,00							9,2	54,53
70,00							9,9	62,67
75,00							10,6	71,36
80,00							11,3	80,58

Möchten Sie mehr erfahren?

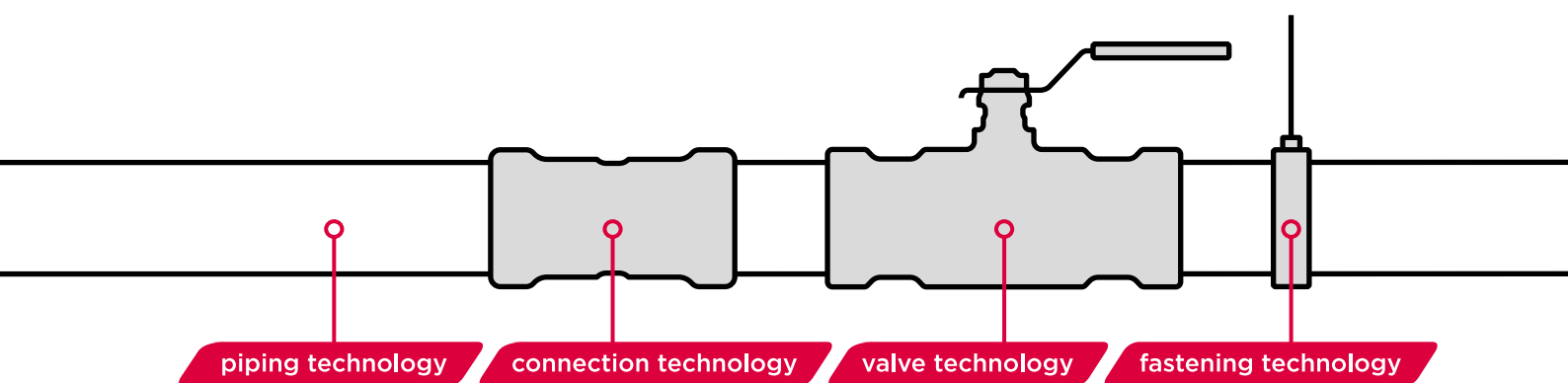
Eine vollständige und jederzeit aktuelle Übersicht über unser Sortiment und unsere ergänzenden Dienstleistungen finden Sie auf www.aalberts-ips.de

Möchten Sie einen persönlichen Termin mit einem Außendienst Mitarbeiter in Ihrer Region vereinbaren oder wünschen Sie telefonische Beratung und Unterstützung durch unsere Experten? Dann nehmen Sie Kontakt mit uns auf unter:

Aalberts integrated piping systems Kundenservice:

+49 (0)209 4040

info.de@aalberts-ips.com



Aalberts integrated piping systems GmbH

Am Thyssenhaus 1 / 45128 Essen / Deutschland

www.aalberts-ips.de

in Vertretung und im Auftrag von:

Aalberts integrated piping systems B.V.

Oude Amersfoortseweg 99 / 1212 AA Hilversum / Niederlande

www.aalberts-ips.nl