



1.1 STANDARD und RIXc Mehrschichtverbundrohr

HENCO STANDARD und RIXc Mehrschichtverbundrohr	5
HENCO vorisoliert	24
HENCO MANTEL	26
HENCO COMBI	27
HENCO GAS	28

1.2 VOLLKUNSTSTOFF

HENCO 5L PE-Xc	40
HENCO 5L PE-Xc MIT SCHUTZROHR	40



1.1 HENCO STANDARD und RIXc Mehrschichtverbundrohr

Das HENCO STANDARD und RIXc Mehrschichtverbundrohr ist ein Rohr für alle Anwendungen.

	Trinkwasser	Als Trinkwasserleitung für sowohl kaltes als auch warmes Wasser, und zwar für alle möglichen Trinkwasserqualitäten (Gemäß Europäischer Norm 98/83/EG).
	Heizung	Als Heizungsrohr unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Belastungswerte (10 bar/95°C).
	Fußbodenheizung	Für die Heizung und Kühlung von Böden, Wänden und Decken.
	Gekühltes Wasser	Geeignet für Anwendungen mit Kühl- und Eiswasser.
	Regenwasser	Als Regenwasserleitung in Gebäuden unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Belastungswerte.
	Gas	Als Gasleitung in Ländern, wo das System geprüft und zugelassen worden ist und ein Zertifikat vorliegt
	Druckluft	Als Druckluftleitung in ölfreien Anlagen (mit vorgeschaltetem Ölfilter).
	Heizöl	Als Heizölleitung unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Belastungswerte
	Sonstige Anwendungen	Auf Anfrage nach schriftlicher Genehmigung von Henco.



1 ROHRE

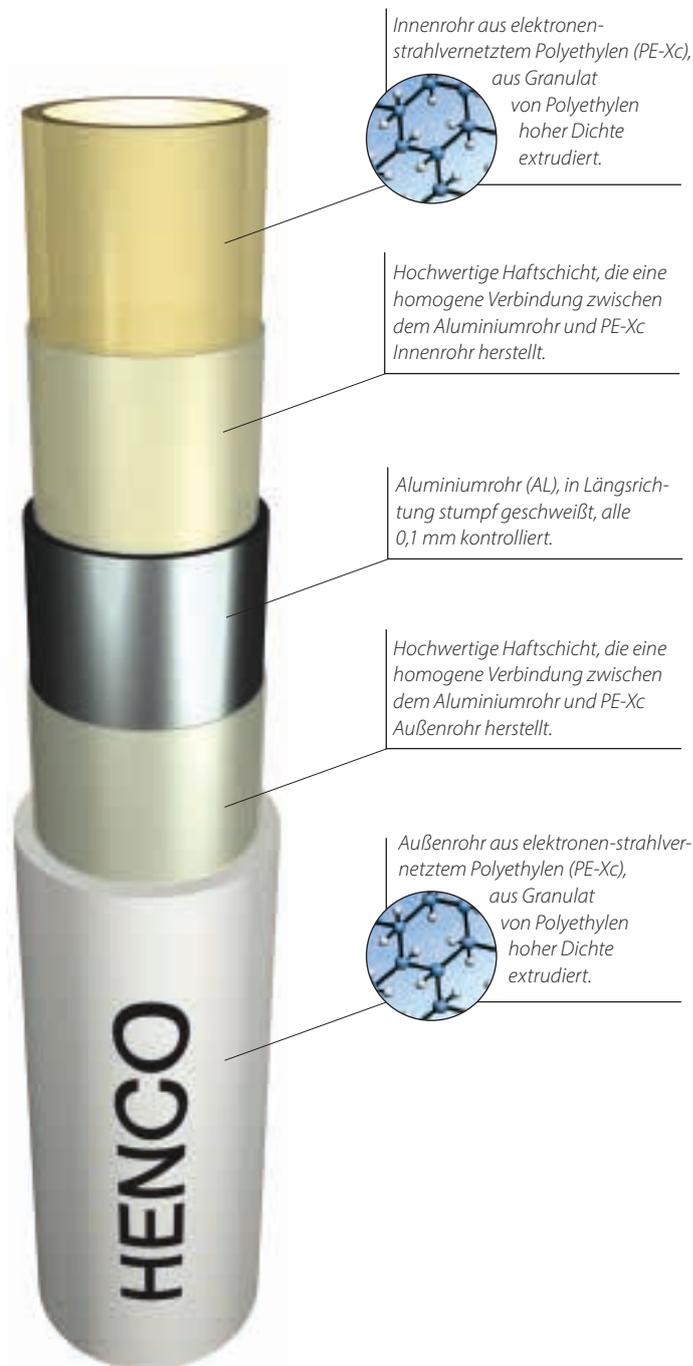
1

Aufbau des HENCO STANDARD und des RIXc Mehrschichtverbundrohres (PE-Xc/AL/PE-Xc)

Das Henco Verbundrohr besteht aus einem in der Längsrichtung stumpf geschweißten Aluminiumrohr, das an der Innen- und Außenseite eine Schicht aus elektronenstrahlvernetztem Polyethylen aufweist. Die einzelnen Schichten werden mittels einer hochwertigen Haftschrift miteinander verbunden. Das Resultat ist das bewährte Henco Mehrschichtverbundrohr: in ihm sind alle Vorteile von Kunststoff- und Metallrohren vereint.

Das Innen- und Außenrohr wird aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE) hergestellt und anschließend mit energiereichen Elektronen bestrahlt (=vernetzt). Durch die Vernetzung wird die natürliche Qualität von Polyethylen um ein Vielfaches verbessert. Dies kommt u.a. der Druck- und Temperaturbeständigkeit des Rohres zugute. Das Rohr, dem sogar aggressive Substanzen nichts anhaben können, entspricht den strengsten Normen für Trinkwasseranlagen.

Das Aluminiumrohr sorgt dafür, dass das Rohr absolut sauerstoffdicht und formstabil ist. Durch die Tatsache, dass das Rohr in der Längsrichtung stumpf geschweißt wird, bleibt die Aluminiumschicht überall gleich dick. Folglich hat auch die vernetzte Außenschicht, die über die Haftschrift auf das Aluminiumrohr angebracht wird, überall die gleiche Stärke. Dies ist vor allem im Hinblick auf die Verpressung von Vorteil, da die Presskräfte so perfekt verteilt werden. Je nach Rohrdurchmesser wird die Stärke der Aluminiumschicht so bemessen, dass das Rohr stets eine optimale Flexibilität und Druckbeständigkeit aufweist.

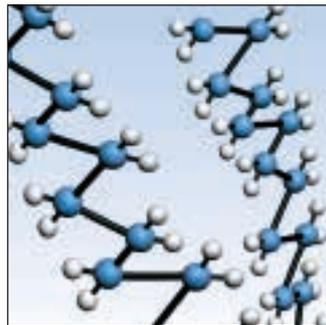




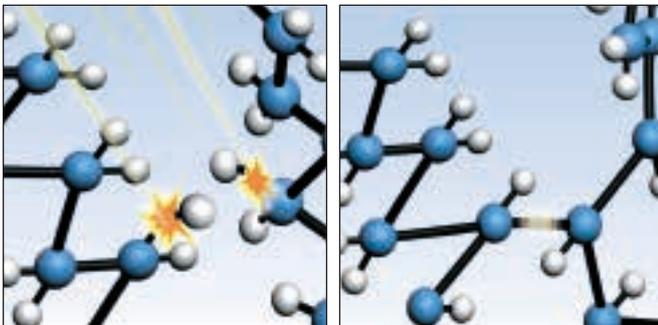
Innen- und Außenrohr aus PE-Xc, Qualität garantiert

Henco stellt Mehrschichtverbundrohre her, bei denen sowohl das Innen- als auch Außenrohr aus vernetztem Polyethylen (PE-Xc) besteht.

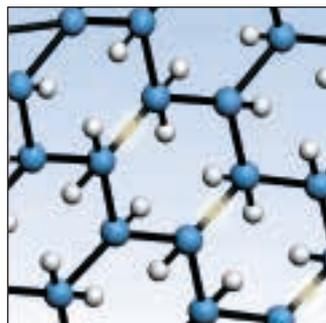
PE steht für Polyethylen
X steht für Vernetzung
c steht für Elektronenstrahlvernetzung d.h. die Methode wie das Polyethylen vernetzt wird.



Polyethylen ist ein Kunststoff, der aus mehreren Molekülketten besteht. Diese Ketten sind nicht direkt miteinander verbunden. Die Basisstruktur wird durch schwache wechselseitige Kräfte zwischen den Molekülen zusammengehalten. Bei Erwärmung bewegen sich die Polyethylen-Molekülketten immer weiter auseinander. Dadurch wird das Material weicher, elastischer und weniger druckbelastbar. Kurzum, es eignet sich weniger gut für die Anwendung in Sanitär- oder Heizungsanlagen.



Indem man das Verbundrohr einer intensiven Elektronenbestrahlung aussetzt, fördert man die Entstehung von **Querverbindungen** zwischen den einzelnen Molekülketten des Kunststoffs. Die Elektronen sorgen dafür, dass sich die Wasserstoffatome von den einzelnen Polyethylenketten abspalten. Dadurch können sich die Kohlenstoffatome aneinander binden und so eine starke, vernetzte Struktur bilden.



Die Querverbindungen reduzieren die Bewegung der Molekülketten untereinander auf ein Mindestmaß. Das Rohr wird sich nun dank seiner starken Struktur nicht mehr verformen, wenn es Wärme oder einer anderen Energieform ausgesetzt wird. Vernetztes Polyethylen ist hoch temperatur- und druckbelastbar. Die Vernetzung sorgt für eine sehr hohe **Beständigkeit**.



1 ROHRE

1

2

Die Elektronenvernetzung ist die beste und umweltfreundlichste Art der Polyethylenvernetzung.

3

4

Es gibt verschiedene Methoden der Polyethylenvernetzung:

5

a. **PE-Xa:** Sogenanntes Engel-Verfahren: dem Polyethylen werden organische Peroxide in großen Mengen zugesetzt. Das Peroxid sorgt dafür, dass zwischen den einzelnen Polyethylen-Molekülketten Verbindungen entstehen. Chemische Vernetzungsmethode.

6

7

8

9

10

11

Die deutsche DIN-Norm 16892 legt den minimalen Vernetzungsgrad für jede Methode fest.

b. **PE-Xb:** Die Vernetzung kommt durch eine Silanzusetzung zustande; anschließend folgt eine Wasserbehandlung. Chemische Vernetzungsmethode.

c. **PE-Xc:** Im Gegensatz zu den beiden vorigen Methoden findet hier die Vernetzung in einem zweiten Verfahren durch die Beschließung mit beschleunigten Elektronen statt. Die Polyethylenmoleküle werden durch die Strahlen dermaßen erregt, dass sie sich vernetzen. Physikalische Vernetzungsmethode.

Vernetzungsmethoden		Verfahren	
Beschreibung	Minimaler Vernetzungsgrad gemäß DIN 16892	Physikalisch	Chemisch
PE-Xa	70 %		Peroxid
PE-Xb	65 %		Silan
PE-Xc	60 %	Elektronenstrahlen	

Hieraus geht hervor, dass ein PE-Xa Rohr einen Vernetzungsgrad von 70% und ein PE-Xb Rohr einen Vernetzungsgrad von 65% aufweisen muss, um der DIN-Norm zu entsprechen. Ein PE-Xc Rohr braucht hierfür jedoch nur einen Vernetzungsgrad von 60%. Bei PE-Xc handelt es sich außerdem um eine physikalische Vernetzungsmethode, d.h. es werden keine chemischen Additive verwendet, und die für den Sanitärgebrauch bestimmten Rohre brauchen folglich auch nicht nachgespült zu werden.



Alle Vorteile zusammengefasst



Temperatur- und Druckbeständig

Die Betriebstemperatur darf bis auf 95°C ansteigen und der maximal zulässige Betriebsdruck beträgt 10



Minimaler linearer Ausdehnungskoeffizient

Dank der Aluminiumschicht ist der Ausdehnungskoeffizient des Henco Verbundrohres mit dem eines Kupferrohres vergleichbar und 8-mal kleiner als der eines herkömmlichen Kunststoffrohres. Der Ausdehnungskoeffizient beträgt 0,025 mm/mK.



Korrosionsbeständig

Dank der glatten Oberfläche des Innen- und Außenrohres sind Verschmutzungen durch Partikelanhaftung praktisch ausgeschlossen. Ablagerungen und Korrosion werden vermieden. Die Glätte des Innenrohres sorgt auch für einen minimalen Druckverlust.



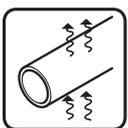
Formstabil

Nach dem Biegen behält das Rohr stets die gewünschte Form. Im Gegensatz zu anderen Kunststoffrohren hat es kein thermisches Gedächtnis. Dies erleichtert und beschleunigt die Rohrverlegung und Fittingmontage



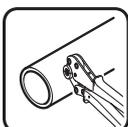
Verschleißfest

Sowohl das Innen- als auch Außenrohr werden aus elektronenstrahlvernetztem Polyethylen (PE-Xc) hergestellt. Dadurch ist das Rohr besonders verschleißfest - sogar bei hohen Temperatur- und Durchflussgeschwindigkeiten.



Absolut sauerstoff- und wasserdampfdiffusionsdicht

Die integrierte Aluminiumschicht verhindert das Eindringen von Sauerstoff ins Rohr. Dadurch werden Korrosionsprobleme an eventuellen Metallkomponenten der Installation vermieden.



Geringes Gewicht (schnelle und leichte Montage)

Eine schnelle und leichte Montage spart Zeit und Geld. Das Henco Verbundrohr ist flexibel und extrem leicht. Eine 200m Rolle HENCO STANDARD 16x2 wiegt nur 25 kg.



Lange Lebensdauer

Bei Gebrauch des Rohres unter Berücksichtigung des zulässigen Betriebsdrucks und der zulässigen Betriebstemperatur wird eine minimale Lebensdauer von 50 Jahren gewährleistet.



Keine störenden Geräusche

Im Gegensatz zu Metallrohren entstehen keine störenden Strömungsgeräusche (vorausgesetzt, der Rohrdurchmesser wurde richtig gewählt). Kontaktgeräusche lassen sich durch eine korrekte Montage vermeiden.



Vom Trinkwasser (gemäß 98/83/EG) bis hin zur Chemikalie

Das Rohr entspricht den strengsten toxikologischen und hygienischen Anforderungen. Es ist 100% für den Trinkwassertransport geeignet. Darüber hinaus ist das Rohr auch weitgehend chemikalienbeständig.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

1 ROHRE

Technische Eigenschaften des HENCO STANDARD und RIXc Mehrschichtverbundrohres

Technisches Profil des HENCO STANDARD und RIXc Mehrschichtverbundrohres

Außendurchmesser (mm)	12	14	16	16	18	18	20	20	26	26	32	40	50	63	75	90
				RIXC		RIXC		RIXC		RIXC						
Innendurchmesser (mm)	8,8	10	12	12	14	14	16	16	20	20	26	33	42	54	63	76
Wandstärke (mm)	1,6	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3,5	4	4,5	6	7
Max. Betriebstemperatur (°C)**	60	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Max. Betriebsdruck (bar)	6	10	16	10	10	10	16	10	16	10	16	10	10	10	10	10
Anwendungsklasse (EN ISO21003-1)	4	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5	2-4-5
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Linearer Ausdehnungskoeffizient (mm/mK)	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Min. Zugkraft Leimschicht (N/10mm)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Oberflächenrauheit Innenrohr (µ)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Sauerstoffdiffusion (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Min. Biegeradius mit Hand / Aussenbiegefeder (mm)	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	5XDU	*	*	*	*	*
Min. Biegeradius mit Hand / Innenbiegefeder (mm)	3XDU	3XDU	3XDU ⁺	3XDU ⁺	3XDU	*	*	*	*	*						
Vernetzungsgrad (%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Gewicht (kg/m)	0,084	0,108	0,125	0,101	0,132	0,125	0,147	0,129	0,285	0,261	0,390	0,528	0,766	1,155	1,516	2,155
Wasserinhalt (l/m)	0,061	0,079	0,113	0,113	0,154	0,154	0,201	0,201	0,314	0,314	0,531	0,855	1,385	2,290	3,117	4,536

* hier sind Bogenfittings zu verwenden

** Tabelle Anwendungsklassen (EN ISO 21300-1)

+ 2xDu bei Einsatz eines Biegeeisens vom Typ BM-16

Tabelle Anwendungsklassen Tabelle (EN ISO 21003-1)

Tabelle Anwendungsklasse (EN ISO 21003-1)							
Anwendungs- klasse	T_D		T_{max}		T_{mal}		Kennzeichnende Gebrauchsanwendung
	°C	Zeit ^a Jahre	°C	Zeit Jahre	°C	Zeit Std.	
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Warmwasser (60°C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Warmwasser (70°C)
4 ^b	20 + kumulativ 40 + kumulativ 60	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Fußbodenheizung und Niedrigtemperaturheizkörper
5 ^b	20 + kumulativ 60 + kumulativ 80	14 25 10	90	1	100	100	Hochtemperaturheizkörper

BEACHTEN Für T_D -, T_{max} - und T_{mal} -Werte, die höher sind, als in der oben stehenden Tabelle angegeben, gilt diese internationale Norm nicht.

a Ein Land aus Klasse 1 oder Klasse 2 wählen, in Übereinstimmung mit dessen nationalen Vorschriften.

b Wenn mehr als 1 Entwurfstemperatur für irgendeine Klasse auftritt, müssen die Zeiten zusammengefügt werden. "Plus kumulativ" in der Tabelle weist auf ein Temperaturprofil der genannten Temperatur über einen bestimmten Zeitraum hin. (z.B. das Entwurfstemperaturprofil für 50 Jahre für Klasse 5 ist 20°C über 14 Jahre hinweg, danach folgen 60°C über 25 Jahre, 80°C über 10 Jahre, 90°C über 1 Jahr und 100°C über 100 Stunden).



1

2

3

4

5

6

7

8

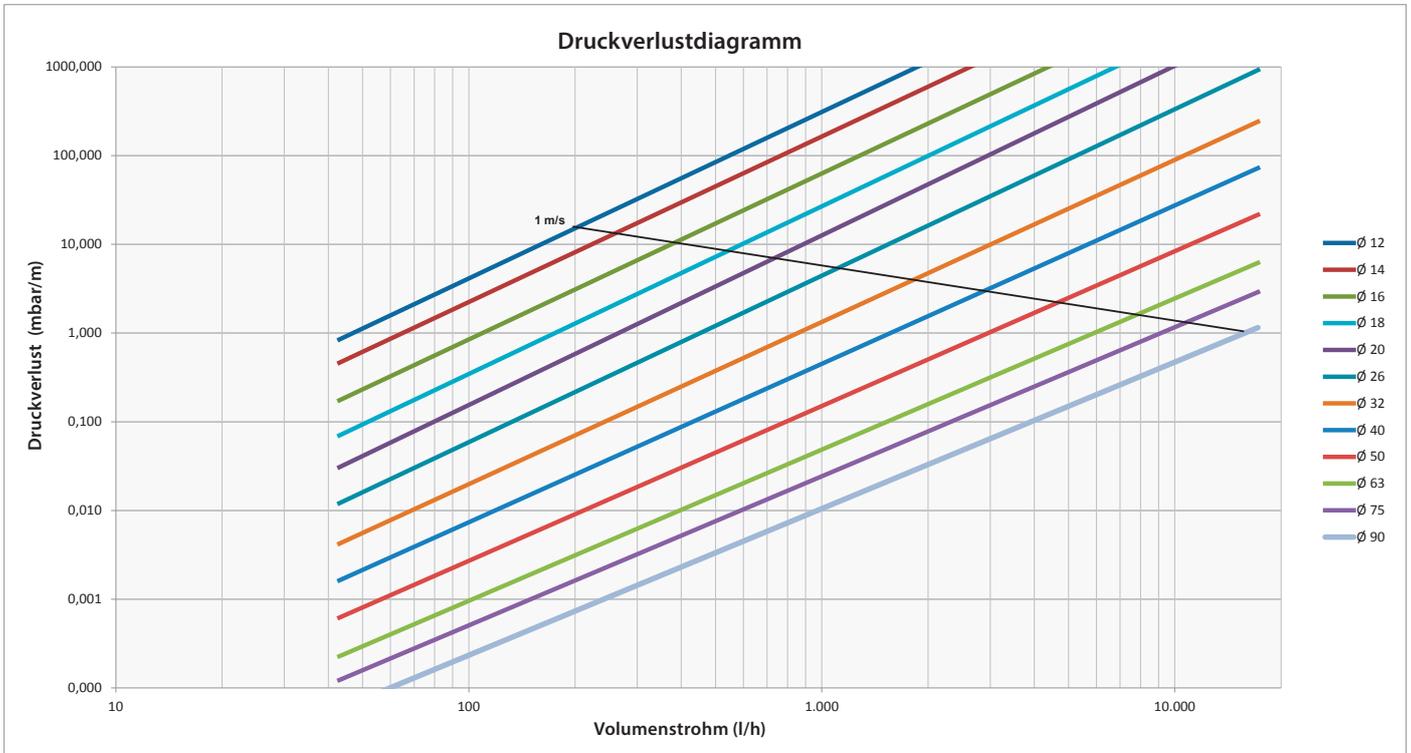
9

10

11

Druckverlusttabellen des HENCO Mehrschichtverbundrohres

Jede Flüssigkeit verliert beim Durchströmen eines Rohres infolge der Reibung gegen die Rohrwand Energie. Das Diagramm und die Tabellen geben den von dem Rohrdurchmesser und der Strömungsgeschwindigkeit abhängigen Druckverlust für bestimmte Durchflussmengen an.



1 ROHRE

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

Leistung (kW/h)	Durchflussmenge (l/h)	Durchmesser 12		Durchmesser 14		Durchmesser 16		Durchmesser 18		Durchmesser 20		Durchmesser 26		Durchmesser 32		Durchmesser 40		Durchmesser 50		Durchmesser 63		Durchmesser 75		Durchmesser 90			
		Geschwindigkeit (m/s)	Druckverlust (mbar/m)																								
1	43	0,20	0,85	0,15	0,46	0,11	0,17	0,08	0,07	0,06	0,03	0,04	0,01	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	86	0,39	2,82	0,30	1,53	0,21	0,64	0,16	0,31	0,12	0,16	0,08	0,06	0,05	0,01	0,03	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
3	129	0,59	5,77	0,46	3,12	0,32	1,30	0,23	0,62	0,18	0,33	0,11	0,11	0,07	0,03	0,04	0,01	0,03	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
4	172	0,79	9,64	0,61	5,19	0,42	2,16	0,31	1,03	0,24	0,55	0,15	0,19	0,09	0,05	0,06	0,02	0,03	0,01	0,02	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
5	215	0,98	14,40	0,76	7,74	0,53	3,21	0,39	1,53	0,30	0,81	0,19	0,28	0,11	0,08	0,07	0,03	0,04	0,01	0,03	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
6	258	1,18	20,04	0,91	10,74	0,63	4,44	0,47	2,11	0,36	1,11	0,23	0,38	0,14	0,11	0,08	0,04	0,05	0,01	0,03	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
7	301	1,38	26,53	1,07	14,19	0,74	5,85	0,54	2,78	0,42	1,46	0,27	0,50	0,16	0,14	0,10	0,05	0,06	0,01	0,04	0,00	0,03	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00
8	344	1,57	33,87	1,22	18,09	0,85	7,44	0,62	3,52	0,48	1,85	0,30	0,63	0,18	0,18	0,11	0,06	0,07	0,02	0,04	0,01	0,03	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00
9	387	1,77	42,06	1,37	22,43	0,95	9,20	0,70	4,35	0,54	2,28	0,34	0,78	0,20	0,22	0,13	0,07	0,08	0,02	0,05	0,01	0,03	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00
10	430	1,97	51,08	1,52	27,20	1,06	11,13	0,78	5,26	0,59	2,76	0,38	0,94	0,23	0,27	0,14	0,09	0,09	0,03	0,05	0,01	0,04	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00
11	473	2,16	60,94	1,67	32,40	1,16	13,24	0,85	6,25	0,65	3,27	0,42	1,11	0,25	0,32	0,15	0,10	0,09	0,03	0,06	0,01	0,04	0,00	0,04	0,00	0,03	0,00
12	516	2,36	71,62	1,83	38,03	1,27	15,52	0,93	7,31	0,71	3,82	0,46	1,30	0,27	0,37	0,17	0,12	0,10	0,04	0,06	0,01	0,05	0,01	0,03	0,00	0,03	0,00
13	559	2,56	83,13	1,98	44,09	1,37	17,96	1,01	8,45	0,77	4,41	0,49	1,50	0,29	0,43	0,18	0,14	0,11	0,04	0,07	0,01	0,05	0,01	0,03	0,00	0,03	0,00
14	602	2,75	95,46	2,13	50,58	1,48	20,57	1,09	9,67	0,83	5,05	0,53	1,71	0,32	0,49	0,20	0,16	0,12	0,05	0,07	0,01	0,05	0,01	0,04	0,00	0,04	0,00
15	645	2,95	108,61	2,28	57,49	1,59	23,35	1,16	10,96	0,89	5,72	0,57	1,94	0,34	0,55	0,21	0,18	0,13	0,06	0,08	0,02	0,06	0,01	0,04	0,00	0,04	0,00
16	688	3,15	122,58	2,44	64,82	1,69	26,30	1,24	12,34	0,95	6,43	0,61	2,18	0,36	0,61	0,22	0,20	0,14	0,06	0,08	0,02	0,06	0,01	0,04	0,00	0,04	0,00
17	731	3,34	137,36	2,59	72,58	1,80	29,41	1,32	13,78	1,01	7,17	0,65	2,43	0,38	0,68	0,24	0,22	0,15	0,07	0,09	0,02	0,07	0,01	0,04	0,00	0,04	0,00
18	774	3,54	152,96	2,74	80,76	1,90	32,69	1,40	15,30	1,07	7,96	0,68	2,69	0,41	0,76	0,25	0,24	0,16	0,08	0,09	0,02	0,07	0,01	0,05	0,00	0,05	0,00
19	817	3,73	169,38	2,89	89,35	2,01	36,13	1,48	16,90	1,13	8,78	0,72	2,96	0,43	0,83	0,27	0,27	0,16	0,08	0,10	0,03	0,07	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01
20	860	3,93	186,61	3,04	98,37	2,11	39,73	1,55	18,57	1,19	9,65	0,76	3,25	0,45	0,91	0,28	0,29	0,17	0,09	0,10	0,03	0,08	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01
21	903	4,13	204,64	3,20	107,81	2,22	43,50	1,63	20,31	1,25	10,55	0,80	3,55	0,47	1,00	0,29	0,32	0,18	0,10	0,11	0,03	0,08	0,01	0,06	0,01	0,06	0,01
22	946	4,32	223,49	3,35	117,66	2,33	47,43	1,71	22,13	1,31	11,48	0,84	3,86	0,50	1,09	0,31	0,34	0,19	0,11	0,11	0,03	0,08	0,02	0,06	0,01	0,06	0,01
23	989	4,52	243,15	3,50	127,93	2,43	51,53	1,79	24,03	1,37	12,46	0,88	4,19	0,52	1,18	0,32	0,37	0,20	0,12	0,12	0,04	0,09	0,02	0,06	0,01	0,06	0,01
24	1032	4,72	263,62	3,65	138,62	2,54	55,78	1,86	25,99	1,43	13,47	0,91	4,53	0,54	1,27	0,34	0,40	0,21	0,13	0,13	0,04	0,09	0,02	0,06	0,01	0,06	0,01
25	1075	4,91	284,90	3,81	149,72	2,64	60,20	1,94	28,03	1,49	14,52	0,95	4,87	0,56	1,36	0,35	0,43	0,22	0,14	0,13	0,04	0,10	0,02	0,07	0,01	0,07	0,01
26	1118	5,11	306,98	3,96	161,24	2,75	64,79	2,02	30,15	1,55	15,61	0,99	5,23	0,59	1,46	0,36	0,46	0,22	0,15	0,14	0,04	0,10	0,02	0,07	0,01	0,07	0,01
27	1161	5,31	329,88	4,11	173,17	2,85	69,53	2,10	32,33	1,61	16,73	1,03	5,61	0,61	1,57	0,38	0,50	0,23	0,16	0,14	0,05	0,10	0,02	0,07	0,01	0,07	0,01
28	1204	5,50	353,58	4,26	185,53	2,96	74,43	2,17	34,59	1,66	17,89	1,07	5,99	0,63	1,67	0,39	0,53	0,24	0,17	0,15	0,05	0,11	0,02	0,07	0,01	0,07	0,01
29	1247	5,70	378,08	4,41	198,29	3,07	79,50	2,25	36,93	1,72	19,09	1,10	6,39	0,65	1,78	0,41	0,56	0,25	0,18	0,15	0,05	0,11	0,03	0,08	0,01	0,08	0,01
30	1290	5,90	403,39	4,57	211,47	3,17	84,73	2,33	39,33	1,78	20,32	1,14	6,79	0,68	1,90	0,42	0,60	0,26	0,19	0,16	0,06	0,12	0,03	0,08	0,01	0,08	0,01
31	1333	6,09	429,51	4,72	225,07	3,28	90,12	2,41	41,81	1,84	21,59	1,18	7,21	0,70	2,01	0,43	0,64	0,27	0,20	0,16	0,06	0,12	0,03	0,08	0,01	0,08	0,01
32	1376	6,29	456,44	4,87	239,07	3,38	95,67	2,49	44,36	1,90	22,90	1,22	7,65	0,72	2,13	0,45	0,67	0,28	0,21	0,17	0,06	0,12	0,03	0,08	0,01	0,08	0,01
33	1419	6,49	484,16	5,02	253,50	3,49	101,38	2,56	46,99	1,96	24,24	1,26	8,09	0,74	2,25	0,46	0,71	0,28	0,22	0,17	0,07	0,13	0,03	0,09	0,01	0,09	0,01
34	1462	6,68	512,70	5,18	268,33	3,59	107,25	2,64	49,68	2,02	25,62	1,29	8,54	0,77	2,38	0,48	0,75	0,29	0,24	0,18	0,07	0,13	0,03	0,09	0,01	0,09	0,01
35	1505	6,88	542,04	5,33	283,58	3,70	113,28	2,72	52,45	2,08	27,04	1,33	9,01	0,79	2,50	0,49	0,79	0,30	0,25	0,18	0,07	0,13	0,04	0,09	0,01	0,09	0,01
36	1548	7,08	572,18	5,48	299,24	3,81	119,47	2,80	55,30	2,14	28,49	1,37	9,49	0,81	2,64	0,50	0,83	0,31	0,26	0,19	0,08	0,14	0,04	0,09	0,02	0,09	0,02
37	1591	7,27	603,12	5,63	315,32	3,91	125,82	2,87	58,21	2,20	29,98	1,41	9,98	0,83	2,77	0,52	0,87	0,32	0,27	0,19	0,08	0,14	0,04	0,10	0,02	0,10	0,02
38	1634	7,47	634,87	5,78	331,81	4,02	132,34	2,95	61,19	2,26	31,51	1,45	10,48	0,86	2,91	0,53	0,92	0,33	0,29	0,20	0,09	0,15	0,04	0,10	0,02	0,10	0,02
39	1677	7,67	667,43	5,94	348,71	4,12	139,01	3,03	64,25	2,32	33,07	1,48	10,99	0,88	3,05	0,55	0,96	0,34	0,30	0,20	0,09	0,15	0,04	0,10	0,02	0,10	0,02
40	1720	7,86	700,78	6,09	366,02	4,23	145,84	3,11	67,38	2,38	34,67	1,52	11,52	0,90	3,19	0,56	1,00	0,35	0,31	0,21	0,09	0,15	0,05	0,11	0,02	0,11	0,02
41	1763	8,06	734,94	6,24	383,75	4,33	152,84	3,18	70,59	2,44	36,30	1,56	12,05	0,92	3,34	0,57	1,05	0,35	0,33	0,21	0,10	0,16	0,05	0,11	0,02	0,11	0,02
42	1806	8,26	769,90	6,39	401,89	4,44	159,99	3,26	73,86	2,50	37,98	1,60	12,60	0,95	3,49	0,59	1,10	0,36	0,34	0,22	0,10	0,16	0,05	0,11	0,02	0,11	0,02
43	1849	8,45	805,67	6,55	420,44	4,55	167,30	3,34	77,21	2,56	39,68	1,64	13,16	0,97	3,64	0,60	1,14	0,37	0,36	0,22	0,11	0,16	0,05	0,11	0,02	0,11	0,02
44	1892	8,65	842,24	6,70	439,40	4,65	174,77	3,42	80,62	2,62	41,43	1,67	13,73	0,99	3,80	0,62	1,19	0,38	0,37	0,23	0,11	0,17	0,05	0,12	0,02	0,12	0,02
45	1935	8,85	879,61	6,85	458,78	4,76	182,40	3,49	84,11	2,68	43,21	1,71	14,32	1,01	3,96	0											



Druckabfalltabelle herunterladen



Leistung (kW/h)	Durchfluss- menge (l/h)	Durchmesser 12		Durchmesser 14		Durchmesser 16		Durchmesser 18		Durchmesser 20		Durchmesser 26		Durchmesser 32		Durchmesser 40		Durchmesser 50		Durchmesser 63		Durchmesser 75		Durchmesser 90	
		Geschwin- digkeit (m/s)	Druckver- lust (mbar/m)																						
76	3268	14,94	2435,51	11,57	1263,32	8,03	497,88	5,90	227,74	4,52	116,13	2,89	38,02	1,71	10,37	1,06	3,22	0,66	1,00	0,40	0,30	0,29	0,14	0,20	0,06
77	3311	15,14	2498,51	11,72	1295,84	8,14	510,60	5,98	233,51	4,58	119,06	2,93	38,96	1,73	10,62	1,08	3,30	0,66	1,02	0,40	0,30	0,30	0,14	0,20	0,06
78	3354	15,33	2562,30	11,87	1328,77	8,25	523,47	6,06	239,36	4,64	122,02	2,97	39,92	1,76	10,88	1,09	3,38	0,67	1,04	0,41	0,31	0,30	0,15	0,21	0,06
79	3397	15,53	2626,90	12,03	1362,11	8,35	536,50	6,14	245,27	4,70	125,01	3,01	40,88	1,78	11,14	1,10	3,46	0,68	1,07	0,41	0,32	0,30	0,15	0,21	0,06
80	3440	15,73	2692,30	12,18	1395,86	8,46	549,69	6,21	251,26	4,76	128,04	3,04	41,86	1,80	11,40	1,12	3,54	0,69	1,09	0,42	0,32	0,31	0,15	0,21	0,06
81	3483	15,92	2758,50	12,33	1430,02	8,56	563,04	6,29	257,31	4,82	131,10	3,08	42,85	1,82	11,67	1,13	3,62	0,70	1,12	0,42	0,33	0,31	0,16	0,21	0,06
82	3526	16,12	2825,49	12,48	1464,59	8,67	576,55	6,37	263,44	4,88	134,20	3,12	43,85	1,85	11,94	1,15	3,70	0,71	1,14	0,43	0,34	0,31	0,16	0,22	0,07
83	3569	16,31	2893,29	12,63	1499,57	8,77	590,22	6,45	269,64	4,94	137,34	3,16	44,87	1,87	12,21	1,16	3,78	0,72	1,17	0,43	0,35	0,32	0,16	0,22	0,07
84	3612	16,51	2961,88	12,79	1534,97	8,88	604,04	6,52	275,91	4,99	140,51	3,20	45,89	1,89	12,48	1,17	3,87	0,72	1,19	0,44	0,35	0,32	0,17	0,22	0,07
85	3655	16,71	3031,28	12,94	1570,77	8,99	618,02	6,60	282,25	5,05	143,72	3,23	46,92	1,91	12,76	1,19	3,95	0,73	1,22	0,44	0,36	0,33	0,17	0,22	0,07
86	3698	16,90	3,101,47	13,09	1606,98	9,09	632,16	6,68	288,66	5,11	146,96	3,27	47,97	1,94	13,04	1,20	4,04	0,74	1,25	0,45	0,37	0,33	0,18	0,23	0,07
87	3741	17,10	3172,47	13,24	1643,60	9,20	646,46	6,76	295,14	5,17	150,24	3,31	49,03	1,96	13,32	1,22	4,13	0,75	1,27	0,45	0,38	0,33	0,18	0,23	0,07
88	3784	17,30	3244,26	13,40	1680,63	9,30	660,92	6,83	301,70	5,23	153,55	3,35	50,10	1,98	13,61	1,23	4,21	0,76	1,30	0,46	0,38	0,34	0,18	0,23	0,07
89	3827	17,49	3316,86	13,55	1718,07	9,41	675,53	6,91	308,32	5,29	156,90	3,39	51,18	2,00	13,90	1,24	4,30	0,77	1,33	0,46	0,39	0,34	0,19	0,23	0,08
90	3870	17,69	3390,25	13,70	1755,92	9,51	690,31	6,99	315,02	5,35	160,28	3,42	52,27	2,03	14,19	1,26	4,39	0,78	1,35	0,47	0,40	0,35	0,19	0,24	0,08
91	3913	17,89	3464,44	13,85	1794,18	9,62	705,24	7,07	321,78	5,41	163,70	3,46	53,37	2,05	14,48	1,27	4,48	0,79	1,38	0,48	0,41	0,35	0,19	0,24	0,08
92	3956	18,08	3539,44	14,00	1832,85	9,73	720,33	7,15	328,62	5,47	167,16	3,50	54,48	2,07	14,78	1,29	4,57	0,79	1,41	0,48	0,42	0,35	0,20	0,24	0,08
93	3999	18,28	3615,23	14,16	1871,93	9,83	735,58	7,22	335,53	5,53	170,65	3,54	55,60	2,09	15,08	1,30	4,66	0,80	1,44	0,49	0,43	0,36	0,20	0,25	0,08
94	4042	18,48	3691,82	14,31	1911,42	9,94	750,99	7,30	342,50	5,59	174,17	3,58	56,74	2,12	15,39	1,31	4,76	0,81	1,47	0,49	0,43	0,36	0,21	0,25	0,08
95	4085	18,67	3769,21	14,46	1951,32	10,04	766,55	7,38	349,55	5,65	177,73	3,62	57,89	2,14	15,69	1,33	4,85	0,82	1,49	0,50	0,44	0,36	0,21	0,25	0,09
96	4128	18,87	3847,40	14,61	1991,63	10,15	782,27	7,46	356,67	5,71	181,33	3,65	59,04	2,16	16,00	1,34	4,95	0,83	1,52	0,50	0,45	0,37	0,21	0,25	0,09
97	4171	19,07	3926,39	14,77	2032,35	10,25	798,15	7,53	363,86	5,77	184,96	3,69	60,21	2,18	16,31	1,36	5,04	0,84	1,55	0,51	0,46	0,37	0,22	0,26	0,09
98	4214	19,26	4006,18	14,92	2073,47	10,36	814,19	7,61	371,13	5,83	188,63	3,73	61,39	2,21	16,63	1,37	5,14	0,85	1,58	0,51	0,47	0,38	0,22	0,26	0,09
99	4257	19,46	4086,76	15,07	2115,01	10,47	830,39	7,69	378,46	5,89	192,33	3,77	62,58	2,23	16,95	1,38	5,23	0,85	1,61	0,52	0,48	0,38	0,23	0,26	0,09
100	4300	19,66	4168,15	15,22	2156,96	10,57	846,75	7,77	385,86	5,95	196,07	3,81	63,78	2,25	17,27	1,40	5,33	0,86	1,64	0,52	0,48	0,38	0,23	0,26	0,09
101	4343	19,85	4250,34	15,37	2199,32	10,68	863,26	7,84	393,34	6,01	199,84	3,84	65,00	2,27	17,59	1,41	5,43	0,87	1,67	0,53	0,49	0,39	0,23	0,27	0,10
102	4386	20,05	4333,32	15,53	2243,08	10,78	879,93	7,92	400,88	6,07	203,65	3,88	66,22	2,30	17,92	1,43	5,53	0,88	1,70	0,53	0,50	0,39	0,24	0,27	0,10
103	4429	20,25	4417,10	15,68	2285,26	10,89	896,76	8,00	408,50	6,12	207,50	3,92	67,46	2,32	18,25	1,44	5,63	0,89	1,73	0,54	0,51	0,40	0,24	0,27	0,10
104	4472	20,44	4501,69	15,83	2328,84	10,99	913,75	8,08	416,18	6,18	211,38	3,96	68,70	2,34	18,58	1,45	5,73	0,90	1,76	0,54	0,52	0,40	0,25	0,27	0,10
105	4515	20,64	4587,07	15,98	2372,84	11,10	930,89	8,15	423,94	6,24	215,29	4,00	69,96	2,36	18,92	1,47	5,83	0,91	1,79	0,55	0,53	0,40	0,25	0,28	0,10
106	4558	20,84	4673,25	16,14	2417,24	11,21	948,20	8,23	431,77	6,30	219,24	4,03	71,23	2,39	19,25	1,48	5,94	0,91	1,82	0,55	0,54	0,41	0,26	0,28	0,10
107	4601	21,03	4760,23	16,29	2462,06	11,31	965,66	8,31	439,67	6,36	223,23	4,07	72,51	2,41	19,59	1,50	6,04	0,92	1,86	0,56	0,55	0,41	0,26	0,28	0,11
108	4644	21,23	4848,01	16,44	2507,28	11,42	983,28	8,39	447,64	6,42	227,25	4,11	73,80	2,43	19,94	1,51	6,15	0,93	1,89	0,56	0,56	0,41	0,26	0,28	0,11
109	4687	21,43	4936,59	16,59	2552,92	11,52	1001,06	8,47	455,68	6,48	231,20	4,15	75,10	2,45	20,29	1,52	6,25	0,94	1,92	0,57	0,57	0,42	0,27	0,29	0,11
110	4730	21,62	5025,97	16,74	2598,96	11,63	1018,99	8,54	463,79	6,54	235,39	4,19	76,42	2,48	20,64	1,54	6,36	0,95	1,95	0,57	0,58	0,42	0,27	0,29	0,11
111	4773	21,82	5116,15	16,90	2645,41	11,73	1037,09	8,62	471,97	6,60	239,52	4,22	77,74	2,50	20,99	1,55	6,46	0,96	1,99	0,58	0,59	0,43	0,28	0,29	0,11
112	4816	22,02	5207,12	17,05	2692,27	11,84	1055,34	8,70	480,23	6,66	243,68	4,26	79,08	2,52	21,34	1,57	6,57	0,97	2,02	0,58	0,60	0,43	0,28	0,30	0,11
113	4859	22,21	5298,90	17,20	2739,54	11,95	1073,75	8,78	488,55	6,72	247,88	4,30	80,42	2,54	21,70	1,58	6,68	0,98	2,05	0,59	0,60	0,43	0,29	0,30	0,12
114	4902	22,41	5391,47	17,35	2787,22	12,05	1092,32	8,85	496,94	6,78	252,11	4,34	81,78	2,57	22,06	1,59	6,79	0,98	2,08	0,60	0,61	0,44	0,29	0,30	0,12
115	4945	22,60	5484,84	17,51	2835,31	12,16	1111,05	8,93	505,41	6,84	256,38	4,38	83,15	2,59	22,43	1,61	6,90	0,99	2,12	0,60	0,62	0,44	0,30	0,30	0,12
116	4988	22,80	5579,02	17,66	2883,81	12,26	1129,93	9,01	513,94	6,90	260,68	4,41	84,53	2,61	22,79	1,62	7,01	1,00	2,15	0,61	0,63	0,44	0,30	0,31	0,12
117	5031	23,00	5673,99	17,81	2932,72	12,37	1148,97	9,09	522,55	6,96	265,02	4,45	85,92	2,63	23,16	1,64	7,13	1,01	2,19	0,61	0,64	0,45	0,31	0,31	0,12
118	5074	23,19	5769,76	17,96	2982,04	12,47	1168,17	9,16	531,23	7,02	269,40	4,49	87,32	2,66	23,54	1,65	7,24	1,02	2,22	0,62	0,65	0,45	0,31	0,31	0,13
119	5117	23,39	5866,32	18,11	3031,77	12,58	1187,53	9,24	539,97	7,08	273,81	4,53	88,73	2,68	23,91	1,66	7,35	1,03	2,25	0,62	0,66	0,46	0,32	0,31	0,13
120	5160	23,59	5963,69	18,27	3081,91	12,69	1207,05	9,32	548,79	7,14	278,25	4,57	90,16	2,70	24,29	1,68	7,47	1,04	2,29	0,63	0,67	0,46	0,32	0,32	0,13
121	5203	23,78	6061,86	18,42																					

1 ROHRE

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

Leistung (kW/h)	Durchflussmenge (l/h)	Durchmesser 12		Durchmesser 14		Durchmesser 16		Durchmesser 18		Durchmesser 20		Durchmesser 26		Durchmesser 32		Durchmesser 40		Durchmesser 50		Durchmesser 63		Durchmesser 75		Durchmesser 90	
		Geschwindigkeit (m/s)	Druckverlust (mbar/m)																						
151	6493	29,68	9378,25	22,99	4839,16	15,96	1890,36	11,73	857,22	8,98	433,51	5,75	139,80	3,40	37,44	2,11	11,45	1,30	3,49	0,79	1,02	0,58	0,48	0,40	0,20
152	6536	29,88	9501,18	23,14	4902,39	16,07	1914,92	11,80	868,29	9,04	439,08	5,78	141,57	3,42	37,91	2,12	11,59	1,31	3,54	0,79	1,04	0,58	0,49	0,40	0,20
153	6579	30,07	9624,90	23,29	4966,03	16,17	1939,65	11,88	879,44	9,10	444,69	5,82	143,36	3,45	38,38	2,14	11,73	1,32	3,58	0,80	1,05	0,59	0,50	0,40	0,20
154	6622	30,27	9749,42	23,44	5030,08	16,28	1964,53	11,96	890,66	9,16	450,33	5,86	145,16	3,47	38,85	2,15	11,88	1,33	3,62	0,80	1,06	0,59	0,50	0,41	0,20
155	6665	30,47	9874,75	23,59	5094,54	16,38	1989,57	12,04	901,96	9,22	456,01	5,90	146,98	3,49	39,33	2,17	12,02	1,34	3,67	0,81	1,07	0,59	0,51	0,41	0,21
156	6708	30,66	10000,86	23,75	5159,41	16,49	2014,77	12,12	913,32	9,28	461,73	5,94	148,80	3,51	39,81	2,18	12,17	1,35	3,71	0,81	1,09	0,60	0,51	0,41	0,21
157	6751	30,86	10127,78	23,90	5224,69	16,60	2040,13	12,19	924,75	9,34	467,47	5,97	150,63	3,54	40,30	2,19	12,31	1,35	3,75	0,82	1,10	0,60	0,52	0,41	0,21
158	6794	31,06	10255,50	24,05	5290,37	16,70	2065,64	12,27	936,25	9,39	473,26	6,01	152,48	3,56	40,78	2,21	12,46	1,36	3,80	0,82	1,11	0,61	0,53	0,42	0,21
159	6837	31,25	10384,01	24,20	5356,47	16,81	2091,32	12,35	947,83	9,45	479,08	6,05	154,33	3,58	41,27	2,22	12,61	1,37	3,84	0,83	1,13	0,61	0,53	0,42	0,21
160	6880	31,45	10513,33	24,36	5422,98	16,91	2117,15	12,43	959,47	9,51	484,93	6,09	156,20	3,60	41,77	2,24	12,76	1,38	3,89	0,84	1,14	0,61	0,54	0,42	0,22
161	6923	31,65	10643,44	24,51	5489,89	17,02	2143,13	12,50	971,18	9,57	490,82	6,13	158,07	3,63	42,26	2,25	12,91	1,39	3,93	0,84	1,15	0,62	0,54	0,42	0,22
162	6966	31,84	10774,35	24,66	5557,21	17,12	2169,28	12,58	982,97	9,63	496,74	6,16	159,96	3,65	42,76	2,26	13,06	1,40	3,98	0,85	1,16	0,62	0,55	0,43	0,22
163	7009	32,04	10906,06	24,81	5624,61	17,23	2195,58	12,66	994,82	9,69	502,70	6,20	161,86	3,67	43,26	2,28	13,21	1,41	4,02	0,85	1,18	0,63	0,56	0,43	0,22
164	7052	32,24	11038,56	24,96	5693,09	17,34	2222,04	12,74	1006,75	9,75	508,70	6,24	163,77	3,69	43,76	2,29	13,36	1,42	4,07	0,86	1,19	0,63	0,56	0,43	0,23
165	7095	32,43	11171,87	25,12	5761,64	17,44	2248,66	12,81	1018,75	9,81	514,73	6,28	165,69	3,72	44,27	2,31	13,51	1,42	4,11	0,86	1,20	0,63	0,57	0,43	0,23
166	7138	32,63	11305,97	25,27	5830,60	17,55	2275,44	12,89	1030,81	9,87	520,79	6,32	167,63	3,74	44,78	2,32	13,66	1,43	4,16	0,87	1,22	0,64	0,58	0,44	0,23
167	7181	32,83	11440,87	25,42	5899,97	17,65	2302,37	12,97	1042,95	9,93	526,89	6,36	169,57	3,76	45,29	2,33	13,82	1,44	4,21	0,87	1,23	0,64	0,58	0,44	0,23
168	7224	33,02	11576,57	25,57	5969,75	17,76	2329,46	13,05	1055,16	9,99	533,03	6,39	171,53	3,78	45,81	2,35	13,97	1,45	4,25	0,88	1,24	0,64	0,59	0,44	0,24
169	7267	33,22	11713,07	25,73	6039,93	17,86	2356,71	13,13	1067,44	10,05	539,20	6,43	173,49	3,81	46,33	2,36	14,13	1,46	4,30	0,88	1,26	0,65	0,59	0,45	0,24
170	7310	33,42	11850,37	25,88	6110,53	17,97	2384,12	13,20	1079,79	10,11	545,40	6,47	175,47	3,83	46,85	2,38	14,29	1,47	4,35	0,89	1,27	0,65	0,60	0,45	0,24
171	7353	33,61	11988,47	26,03	6181,53	18,08	2411,69	13,28	1092,21	10,17	551,64	6,51	177,46	3,85	47,37	2,39	14,44	1,48	4,39	0,89	1,29	0,66	0,61	0,45	0,25
172	7396	33,81	12127,36	26,18	6252,95	18,18	2439,41	13,36	1104,70	10,23	557,92	6,55	179,45	3,87	47,90	2,40	14,60	1,48	4,44	0,90	1,30	0,66	0,61	0,45	0,25
173	7439	34,01	12267,05	26,33	6324,77	18,29	2467,29	13,44	1117,26	10,29	564,23	6,58	181,46	3,90	48,43	2,42	14,76	1,49	4,49	0,90	1,31	0,66	0,62	0,46	0,25
174	7482	34,20	12407,54	26,49	6397,00	18,39	2495,33	13,51	1129,89	10,35	570,58	6,62	183,48	3,92	48,96	2,43	14,92	1,50	4,54	0,91	1,33	0,67	0,63	0,46	0,25
175	7525	34,40	12548,83	26,64	6469,64	18,50	2523,53	13,59	1142,59	10,41	576,96	6,66	185,52	3,94	49,49	2,45	15,08	1,51	4,59	0,91	1,34	0,67	0,63	0,46	0,26
176	7568	34,60	12690,92	26,79	6542,69	18,60	2551,88	13,67	1155,37	10,47	583,38	6,70	187,56	3,96	50,03	2,46	15,25	1,52	4,64	0,92	1,36	0,67	0,64	0,46	0,26
177	7611	34,79	12833,81	26,94	6616,15	18,71	2580,39	13,75	1168,21	10,52	589,83	6,74	189,61	3,99	50,57	2,47	15,41	1,53	4,68	0,92	1,37	0,68	0,65	0,47	0,26
178	7654	34,99	12977,49	27,10	6690,02	18,82	2609,06	13,82	1181,12	10,58	596,31	6,77	191,68	4,01	51,12	2,49	15,57	1,54	4,73	0,93	1,38	0,68	0,65	0,47	0,26
179	7697	35,19	13121,97	27,25	6764,30	18,92	2637,89	13,90	1194,11	10,64	602,84	6,81	193,75	4,03	51,66	2,50	15,74	1,54	4,78	0,93	1,40	0,69	0,66	0,47	0,27
180	7740	35,38	13267,25	27,40	6838,98	19,03	2666,87	13,98	1207,16	10,70	609,39	6,85	195,84	4,05	52,21	2,52	15,90	1,55	4,83	0,94	1,41	0,69	0,67	0,47	0,27
181	7783	35,58	13413,33	27,55	6914,08	19,13	2696,01	14,06	1220,29	10,76	615,99	6,89	197,94	4,08	52,76	2,53	16,07	1,56	4,88	0,94	1,43	0,69	0,67	0,48	0,27
182	7826	35,77	13560,21	27,70	6989,58	19,24	2725,31	14,13	1233,49	10,82	622,61	6,93	200,05	4,10	53,32	2,54	16,23	1,57	4,93	0,95	1,44	0,70	0,68	0,48	0,27
183	7869	35,97	13707,89	27,86	7065,50	19,34	2754,77	14,21	1246,75	10,88	629,28	6,96	202,17	4,12	53,87	2,56	16,40	1,58	4,98	0,96	1,46	0,70	0,69	0,48	0,28
184	7912	36,17	13856,36	28,01	7141,82	19,45	2784,39	14,29	1260,09	10,94	635,98	7,00	204,30	4,14	54,44	2,57	16,57	1,59	5,03	0,96	1,47	0,71	0,69	0,48	0,28
185	7955	36,36	14005,63	28,16	7218,55	19,56	2814,16	14,37	1273,50	11,00	642,71	7,04	206,44	4,17	55,00	2,59	16,74	1,60	5,08	0,97	1,48	0,71	0,70	0,49	0,28
186	7998	36,56	14155,70	28,31	7295,69	19,66	2844,09	14,45	1286,98	11,06	649,48	7,08	208,59	4,19	55,56	2,60	16,91	1,61	5,14	0,97	1,50	0,71	0,71	0,49	0,29
187	8041	36,76	14306,57	28,47	7373,24	19,77	2874,18	14,52	1300,52	11,12	656,28	7,12	210,76	4,21	56,13	2,61	17,08	1,61	5,19	0,98	1,51	0,72	0,72	0,49	0,29
188	8084	36,95	14458,24	28,62	7451,19	19,87	2904,43	14,60	1314,14	11,18	663,12	7,15	212,93	4,23	56,71	2,63	17,25	1,62	5,24	0,98	1,53	0,72	0,72	0,50	0,29
189	8127	37,15	14610,71	28,77	7529,56	19,98	2934,83	14,68	1327,83	11,24	669,99	7,19	215,12	4,26	57,28	2,64	17,43	1,63	5,29	0,99	1,54	0,72	0,73	0,50	0,29
190	8170	37,35	14763,97	28,92	7608,34	20,08	2965,39	14,76	1341,59	11,30	676,90	7,23	217,32	4,28	57,86	2,66	17,60	1,64	5,34	0,99	1,56	0,73	0,74	0,50	0,30
191	8213	37,54	14918,03	29,07	7687,52	20,19	2996,11	14,83	1355,42	11,36	683,85	7,27	219,52	4,30	58,44	2,67	17,77	1,65	5,39	1,00	1,57	0,73	0,74	0,50	0,30
192	8256	37,74	15072,89	29,23	7767,12	20,30	3026,99	14,91	1369,33	11,42	690,83	7,31	221,74	4,32	59,02	2,68	17,95	1,66	5,45	1,00	1,59	0,74	0,75	0,51	0,30
193	8299	37,94	15228,55	29,38	7847,12	20,40	3058,03	14,99	1383,30	11,48	697,84	7,34	223,97	4,35	59,61	2,70	18,12	1,67	5,50	1,01	1,60	0,74	0,76	0,51	0,31
194	8342	38,13	15385,01	29,53	7927,53	20,51	3089,22	15,07	1397,34	11,54	704,89	7,38	226,21	4,37	60,20	2,71	18,30	1,67	5,55	1,01	1,62	0,74	0,76	0,51	0,31
195	8385	38,33	15542,26	29,68	8008,35	20,61	3120,57	15,																	



Druckabfalltabelle herunterladen



Leistung (kW/h)	Durchfluss- menge (l/h)	Durchmesser 12		Durchmesser 14		Durchmesser 16		Durchmesser 18		Durchmesser 20		Durchmesser 26		Durchmesser 32		Durchmesser 40		Durchmesser 50		Durchmesser 63		Durchmesser 75		Durchmesser 90	
		Geschwin- digkeit (m/s)	Druckver- lust (mbar/m)																						
226	9718	44,42	20813,09	34,40	10716,60	23,89	4170,63	17,55	1883,92	13,44	949,03	8,60	303,74	5,09	80,53	3,16	24,39	1,95	7,38	1,18	2,14	0,87	1,01	0,60	0,41
227	9761	44,62	20995,89	34,55	10810,50	24,00	4207,02	17,63	1900,29	13,50	957,24	8,64	306,34	5,11	81,21	3,17	24,60	1,96	7,44	1,18	2,16	0,87	1,02	0,60	0,41
228	9804	44,82	21179,48	34,71	10904,82	24,10	4243,57	17,71	1916,73	13,56	965,49	8,68	308,96	5,13	81,89	3,19	24,80	1,97	7,50	1,19	2,18	0,87	1,03	0,60	0,41
229	9847	45,01	21363,88	34,86	10999,54	24,21	4280,28	17,78	1933,24	13,62	973,77	8,71	311,58	5,16	82,58	3,20	25,01	1,98	7,56	1,20	2,20	0,88	1,04	0,60	0,42
230	9890	45,21	21549,07	35,01	11094,67	24,31	4317,15	17,86	1949,82	13,68	982,08	8,75	314,22	5,18	83,27	3,21	25,22	1,98	7,62	1,20	2,22	0,88	1,04	0,61	0,42
231	9933	45,41	21735,06	35,16	11190,21	24,42	4354,18	17,94	1966,47	13,74	990,43	8,79	316,87	5,20	83,96	3,23	25,42	1,99	7,68	1,21	2,23	0,89	1,05	0,61	0,42
232	9976	45,60	21921,85	35,32	11286,16	24,52	4391,36	18,02	1983,19	13,79	998,81	8,83	319,53	5,22	84,66	3,24	25,63	2,00	7,74	1,21	2,25	0,89	1,06	0,61	0,43
233	10019	45,80	22109,43	35,47	11382,52	24,63	4428,70	18,10	1999,98	13,85	1007,23	8,87	322,20	5,25	85,36	3,26	25,84	2,01	7,81	1,22	2,27	0,89	1,07	0,61	0,43
234	10062	46,00	22297,82	35,62	11479,28	24,74	4466,20	18,17	2016,85	13,91	1015,69	8,90	324,88	5,27	86,06	3,27	26,05	2,02	7,87	1,22	2,29	0,90	1,08	0,62	0,43
235	10105	46,19	22487,00	35,77	11576,46	24,84	4503,86	18,25	2033,78	13,97	1024,18	8,94	327,57	5,29	86,76	3,28	26,26	2,03	7,93	1,23	2,30	0,90	1,09	0,62	0,44
236	10148	46,39	22676,98	35,92	11674,04	24,95	4541,67	18,33	2050,78	14,03	1032,71	8,98	330,27	5,31	87,47	3,30	26,47	2,04	8,00	1,23	2,32	0,91	1,09	0,62	0,44
237	10191	46,59	22867,76	36,08	11772,04	25,05	4579,64	18,41	2067,86	14,09	1041,27	9,02	332,99	5,34	88,18	3,31	26,68	2,05	8,06	1,24	2,34	0,91	1,10	0,62	0,44
238	10234	46,78	23059,34	36,23	11870,44	25,16	4617,77	18,48	2085,00	14,15	1049,86	9,06	335,71	5,36	88,89	3,33	26,90	2,05	8,12	1,24	2,36	0,91	1,11	0,63	0,45
239	10277	46,98	23251,71	36,38	11969,25	25,26	4656,06	18,56	2102,21	14,21	1058,49	9,10	338,45	5,38	89,61	3,34	27,11	2,06	8,19	1,25	2,38	0,92	1,12	0,63	0,45
240	10320	47,18	23444,88	36,53	12068,47	25,37	4694,50	18,64	2119,50	14,27	1067,16	9,13	341,20	5,40	90,33	3,35	27,33	2,07	8,25	1,25	2,40	0,92	1,13	0,63	0,45
241	10363	47,37	23638,85	36,69	12168,10	25,48	4733,10	18,72	2136,85	14,33	1075,86	9,17	343,95	5,43	91,05	3,37	27,54	2,08	8,31	1,26	2,41	0,92	1,14	0,64	0,46
242	10406	47,57	23833,62	36,84	12268,13	25,58	4771,86	18,79	2154,28	14,39	1084,59	9,21	346,72	5,45	91,77	3,38	27,76	2,09	8,38	1,26	2,43	0,93	1,15	0,64	0,46
243	10449	47,77	24029,19	36,99	12368,58	25,69	4810,78	18,87	2171,78	14,45	1093,37	9,25	349,50	5,47	92,50	3,40	27,97	2,10	8,44	1,27	2,45	0,93	1,15	0,64	0,46
244	10492	47,96	24225,55	37,14	12469,44	25,79	4849,85	18,95	2189,34	14,51	1102,17	9,29	352,29	5,49	93,23	3,41	28,19	2,11	8,51	1,27	2,47	0,94	1,16	0,64	0,47
245	10535	48,16	24422,72	37,29	12570,70	25,90	4889,09	19,03	2206,98	14,57	1111,01	9,32	355,09	5,52	93,96	3,42	28,41	2,11	8,57	1,28	2,49	0,94	1,17	0,65	0,47
246	10578	48,36	24620,68	37,45	12672,37	26,00	4928,48	19,11	2224,69	14,63	1119,89	9,36	357,91	5,54	94,70	3,44	28,63	2,12	8,64	1,28	2,51	0,94	1,18	0,65	0,47
247	10621	48,55	24819,44	37,60	12774,45	26,11	4968,02	19,18	2242,47	14,69	1128,80	9,40	360,73	5,56	95,44	3,45	28,85	2,13	8,70	1,29	2,53	0,95	1,19	0,65	0,48
248	10664	48,75	25018,99	37,75	12876,94	26,22	5007,73	19,26	2260,32	14,75	1137,75	9,44	363,57	5,58	96,18	3,47	29,07	2,14	8,77	1,29	2,55	0,95	1,20	0,65	0,48
249	10707	48,94	25219,35	37,90	12979,84	26,32	5047,59	19,34	2278,24	14,81	1146,73	9,48	366,41	5,61	96,92	3,48	29,30	2,15	8,84	1,30	2,56	0,95	1,21	0,66	0,48
250	10750	49,14	25420,50	38,06	13083,15	26,43	5087,61	19,42	2296,23	14,87	1155,75	9,51	369,27	5,63	97,67	3,49	29,52	2,16	8,90	1,31	2,58	0,96	1,22	0,66	0,49
251	10793	49,34	25622,45	38,21	13186,87	26,53	5127,79	19,49	2314,29	14,92	1164,80	9,55	372,14	5,65	98,42	3,51	29,74	2,17	8,97	1,31	2,60	0,96	1,22	0,66	0,49
252	10836	49,53	25825,20	38,36	13290,99	26,64	5168,13	19,57	2332,42	14,98	1173,89	9,59	375,02	5,67	99,17	3,52	29,97	2,17	9,04	1,32	2,62	0,97	1,23	0,66	0,50
253	10879	49,73	26028,75	38,51	13395,53	26,74	5208,62	19,65	2350,62	15,04	1183,01	9,63	377,91	5,70	99,92	3,54	30,19	2,18	9,10	1,32	2,64	0,97	1,24	0,67	0,50
254	10922	49,93	26233,10	38,66	13500,47	26,85	5249,27	19,73	2368,89	15,10	1192,16	9,67	380,81	5,72	100,68	3,55	30,42	2,19	9,17	1,33	2,66	0,97	1,25	0,67	0,50
255	10965	50,12	26438,24	38,82	13605,82	26,96	5290,08	19,80	2387,23	15,16	1201,36	9,70	383,72	5,74	101,44	3,56	30,64	2,20	9,24	1,33	2,68	0,98	1,26	0,67	0,51
256	11008	50,32	26644,18	38,97	13711,58	27,06	5331,04	19,88	2405,64	15,22	1210,58	9,74	386,64	5,76	102,21	3,58	30,87	2,21	9,31	1,34	2,70	0,98	1,27	0,67	0,51
257	11051	50,52	26850,92	39,12	13817,75	27,17	5372,17	19,96	2424,13	15,28	1219,85	9,78	389,57	5,79	102,97	3,59	31,10	2,22	9,38	1,34	2,72	0,99	1,28	0,68	0,51
258	11094	50,71	27058,46	39,27	13924,33	27,27	5413,45	20,04	2442,68	15,34	1229,14	9,82	392,52	5,81	103,74	3,61	31,33	2,23	9,44	1,35	2,74	0,99	1,29	0,68	0,52
259	11137	50,91	27266,80	39,42	14031,31	27,38	5454,89	20,11	2461,30	15,40	1238,48	9,86	395,47	5,83	104,51	3,62	31,56	2,23	9,51	1,35	2,76	0,99	1,30	0,68	0,52
260	11180	51,11	27475,93	39,58	14138,71	27,48	5496,48	20,19	2480,00	15,46	1247,85	9,89	398,44	5,85	105,29	3,63	31,79	2,24	9,58	1,36	2,78	1,00	1,31	0,69	0,52
261	11223	51,30	27685,86	39,73	14246,51	27,59	5538,24	20,27	2498,76	15,52	1257,25	9,93	401,42	5,88	106,06	3,65	32,02	2,25	9,65	1,36	2,80	1,00	1,32	0,69	0,53
262	11266	51,50	27896,59	39,88	14354,73	27,70	5580,15	20,35	2517,60	15,58	1266,69	9,97	404,41	5,90	106,85	3,66	32,26	2,26	9,72	1,37	2,82	1,00	1,33	0,69	0,53
263	11309	51,70	28108,12	40,03	14463,35	27,80	5622,22	20,43	2536,50	15,64	1276,16	10,01	407,41	5,92	107,63	3,68	32,49	2,27	9,79	1,37	2,84	1,01	1,33	0,69	0,54
264	11352	51,89	28320,44	40,19	14572,38	27,91	5664,44	20,50	2555,48	15,70	1285,67	10,05	410,42	5,94	108,41	3,69	32,73	2,28	9,86	1,38	2,86	1,01	1,34	0,70	0,54
265	11395	52,09	28533,57	40,34	14681,82	28,01	5706,83	20,58	2574,52	15,76	1295,21	10,08	413,44	5,97	109,20	3,70	32,96	2,29	9,93	1,38	2,88	1,02	1,35	0,70	0,54
266	11438	52,29	28747,49	40,49	14791,67	28,12	5749,37	20,66	2593,64	15,82	1304,79	10,12	416,47	5,99	109,99	3,72	33,20	2,30	10,00	1,39	2,90	1,02	1,36	0,70	0,55
267	11481	52,48	28962,21	40,64	14901,92	28,22	5792,07	20,74	2612,83	15,88	1314,40	10,16	419,51	6,01	110,79	3,73	33,43	2,30	10,07	1,39	2,92	1,02	1,37	0,70	0,55
268	11524	52,68	29177,73	40,79	15012,59	28,33	5834,92	20,81	2632,09	15,94	1324,05	10,20	422,57	6,03	111,59	3,75	33,67	2,31	10,14	1,40	2,94	1,03	1,38	0,71	0,55
269	11567	52,88	29394,04	40,95	15123,67	28,44	5877,94																		



Leistung (kW/h)	Durchmesser 12		Durchmesser 14		Durchmesser 16		Durchmesser 18		Durchmesser 20		Durchmesser 26		Durchmesser 32		Durchmesser 40		Durchmesser 50		Durchmesser 63		Durchmesser 75		Durchmesser 90		
	Durchflussmenge (l/h)	Geschwindigkeit (m/s)	Druckverlust (mbar/m)																						
301	12943	59,17	36737,49	45,82	18893,87	31,82	7337,59	23,38	3307,11	17,90	1662,15	11,45	529,52	6,78	139,47	4,21	41,97	2,60	12,61	1,57	3,64	1,15	1,71	0,79	0,68
302	12986	59,36	36980,14	45,97	19018,43	31,92	7385,81	23,45	3328,77	17,96	1672,99	11,49	532,95	6,80	140,36	4,22	42,24	2,61	12,69	1,58	3,67	1,16	1,72	0,80	0,69
303	13029	59,56	37223,59	46,12	19143,40	32,03	7434,18	23,53	3350,49	18,02	1683,87	11,53	536,39	6,82	141,26	4,24	42,51	2,61	12,76	1,58	3,69	1,16	1,73	0,80	0,69
304	13072	59,76	37467,83	46,27	19268,78	32,14	7482,71	23,61	3372,28	18,08	1694,78	11,57	539,84	6,85	142,16	4,25	42,77	2,62	12,84	1,59	3,71	1,17	1,74	0,80	0,70
305	13115	59,95	37712,87	46,43	19394,57	32,24	7531,40	23,69	3394,15	18,14	1705,73	11,61	543,30	6,87	143,06	4,26	43,04	2,63	12,92	1,59	3,73	1,17	1,75	0,80	0,70
306	13158	60,15	37958,71	46,58	19520,77	32,35	7580,24	23,76	3416,08	18,20	1716,71	11,64	546,77	6,89	143,96	4,28	43,31	2,64	13,00	1,60	3,76	1,17	1,76	0,81	0,71
307	13201	60,35	38205,35	46,73	19647,38	32,45	7629,24	23,84	3438,09	18,25	1727,73	11,68	550,25	6,91	144,87	4,29	43,58	2,65	13,08	1,60	3,78	1,18	1,77	0,81	0,71
308	13244	60,54	38452,79	46,88	19774,39	32,56	7678,40	23,92	3460,16	18,31	1738,78	11,72	553,75	6,94	145,78	4,31	43,85	2,66	13,16	1,61	3,80	1,18	1,78	0,81	0,71
309	13287	60,74	38701,02	47,04	19901,82	32,66	7727,72	24,00	3482,31	18,37	1749,87	11,76	557,25	6,96	146,69	4,32	44,12	2,67	13,24	1,61	3,82	1,19	1,80	0,81	0,72
310	13330	60,94	38950,06	47,19	20029,65	32,77	7777,19	24,08	3504,52	18,43	1760,99	11,80	560,77	6,98	147,61	4,33	44,39	2,68	13,32	1,62	3,85	1,19	1,81	0,82	0,72
311	13373	61,13	39199,89	47,34	20157,89	32,88	7826,82	24,15	3526,81	18,49	1772,15	11,84	564,29	7,00	148,52	4,35	44,67	2,68	13,40	1,62	3,87	1,19	1,82	0,82	0,73
312	13416	61,33	39450,52	47,49	20286,54	32,98	7876,61	24,23	3549,17	18,55	1783,34	11,87	567,83	7,03	149,44	4,36	44,94	2,69	13,49	1,63	3,89	1,20	1,83	0,82	0,73
313	13459	61,52	39701,94	47,64	20415,60	33,09	7926,56	24,31	3571,59	18,61	1794,57	11,91	571,38	7,05	150,37	4,38	45,22	2,70	13,57	1,63	3,92	1,20	1,84	0,82	0,74
314	13502	61,72	39954,17	47,80	20545,07	33,19	7976,66	24,39	3594,09	18,67	1805,83	11,95	574,94	7,07	151,29	4,39	45,49	2,71	13,65	1,64	3,94	1,20	1,85	0,83	0,74
315	13545	61,92	40207,19	47,95	20674,94	33,30	8026,93	24,46	3616,66	18,73	1817,13	11,99	578,51	7,09	152,22	4,40	45,77	2,72	13,73	1,64	3,96	1,21	1,86	0,83	0,74
316	13588	62,11	40461,01	48,10	20805,23	33,40	8077,35	24,54	3639,30	18,79	1828,47	12,03	582,09	7,12	153,16	4,42	46,04	2,73	13,81	1,65	3,99	1,21	1,87	0,83	0,75
317	13631	62,31	40715,63	48,25	20935,92	33,51	8127,92	24,62	3662,01	18,85	1839,83	12,06	585,68	7,14	154,09	4,43	46,32	2,74	13,89	1,65	4,01	1,22	1,88	0,84	0,75
318	13674	62,51	40971,04	48,41	21067,02	33,62	8178,66	24,70	3684,79	18,91	1851,24	12,10	589,28	7,16	155,03	4,44	46,60	2,74	13,98	1,66	4,03	1,22	1,89	0,84	0,76
319	13717	62,70	41227,26	48,56	21198,53	33,72	8229,55	24,77	3707,64	18,97	1862,68	12,14	592,90	7,18	155,97	4,46	46,88	2,75	14,06	1,67	4,06	1,22	1,90	0,84	0,76
320	13760	62,90	41484,27	48,71	21330,45	33,83	8280,60	24,85	3730,56	19,03	1874,15	12,18	596,52	7,21	156,91	4,47	47,16	2,76	14,14	1,67	4,08	1,23	1,91	0,84	0,77
321	13803	63,10	41742,08	48,86	21462,78	33,93	8331,81	24,93	3753,55	19,09	1885,66	12,22	600,16	7,23	157,86	4,49	47,44	2,77	14,23	1,68	4,10	1,23	1,93	0,85	0,77
322	13846	63,29	42000,68	49,01	21595,52	34,04	8383,17	25,01	3776,61	19,15	1897,20	12,25	603,81	7,25	158,81	4,50	47,72	2,78	14,31	1,68	4,13	1,23	1,94	0,85	0,77
323	13889	63,49	42260,09	49,17	21728,66	34,14	8434,69	25,09	3799,74	19,21	1908,78	12,29	607,46	7,27	159,76	4,51	48,01	2,79	14,39	1,69	4,15	1,24	1,95	0,85	0,78
324	13932	63,69	42520,29	49,32	21862,22	34,25	8486,37	25,16	3822,94	19,27	1920,39	12,33	611,13	7,30	160,71	4,53	48,29	2,80	14,48	1,69	4,18	1,24	1,96	0,85	0,78
325	13975	63,88	42781,29	49,47	21996,18	34,36	8538,21	25,24	3846,22	19,32	1932,04	12,37	614,81	7,32	161,67	4,54	48,57	2,80	14,56	1,70	4,20	1,25	1,97	0,86	0,79
326	14018	64,08	43043,09	49,62	22130,55	34,46	8590,21	25,32	3869,56	19,38	1943,73	12,41	618,50	7,34	162,63	4,56	48,86	2,81	14,65	1,70	4,22	1,25	1,98	0,86	0,79
327	14061	64,28	43305,69	49,78	22265,33	34,57	8642,36	25,40	3892,97	19,44	1954,45	12,44	622,20	7,36	163,59	4,57	49,14	2,82	14,73	1,71	4,25	1,25	1,99	0,86	0,80
328	14104	64,47	43569,08	49,93	22400,52	34,67	8694,67	25,47	3916,46	19,50	1967,20	12,48	625,92	7,39	164,56	4,58	49,43	2,83	14,82	1,71	4,27	1,26	2,00	0,86	0,80
329	14147	64,67	43833,28	50,08	22536,12	34,78	8747,14	25,55	3940,01	19,56	1978,99	12,52	629,64	7,41	165,53	4,60	49,72	2,84	14,90	1,72	4,30	1,26	2,02	0,87	0,81
330	14190	64,87	44098,27	50,23	22672,13	34,88	8799,76	25,63	3963,63	19,62	1990,81	12,56	633,38	7,43	166,50	4,61	50,01	2,85	14,99	1,72	4,32	1,27	2,03	0,87	0,81
331	14233	65,06	44364,06	50,38	22808,54	34,99	8852,54	25,71	3987,33	19,68	2002,67	12,60	637,12	7,45	167,47	4,63	50,30	2,86	15,07	1,73	4,35	1,27	2,04	0,87	0,82
332	14276	65,26	44630,64	50,54	22945,37	35,10	8905,48	25,78	4011,09	19,74	2014,57	12,63	640,88	7,48	168,45	4,64	50,59	2,86	15,16	1,73	4,37	1,27	2,05	0,87	0,82
333	14319	65,46	44898,03	50,69	23082,60	35,20	8958,58	25,86	4034,93	19,80	2026,50	12,67	644,65	7,50	169,43	4,65	50,88	2,87	15,24	1,74	4,39	1,28	2,06	0,88	0,82
334	14362	65,65	45166,21	50,84	23220,24	35,31	9011,84	25,94	4058,84	19,86	2038,46	12,71	648,42	7,52	170,41	4,67	51,17	2,88	15,33	1,74	4,42	1,28	2,07	0,88	0,83
335	14405	65,85	45435,19	50,99	23358,29	35,41	9065,25	26,02	4082,81	19,92	2050,46	12,75	652,21	7,54	171,40	4,68	51,46	2,89	15,42	1,75	4,44	1,28	2,08	0,88	0,83
336	14448	66,05	45704,97	51,15	23496,75	35,52	9118,82	26,09	4106,88	19,98	2062,50	12,79	656,01	7,57	172,38	4,70	51,75	2,90	15,50	1,75	4,47	1,29	2,10	0,89	0,84
337	14491	66,25	45975,54	51,30	23635,62	35,63	9172,55	26,17	4130,96	20,04	2074,57	12,82	659,83	7,59	173,37	4,71	52,05	2,91	15,59	1,76	4,49	1,29	2,11	0,89	0,84
338	14534	66,44	46246,92	51,45	23774,89	35,73	9226,43	26,25	4155,17	20,10	2086,67	12,86	663,65	7,61	174,37	4,72	52,34	2,92	15,68	1,76	4,52	1,30	2,12	0,89	0,85
339	14577	66,64	46519,09	51,60	23914,58	35,84	9280,48	26,33	4179,42	20,16	2098,81	12,90	667,48	7,63	175,36	4,74	52,64	2,93	15,77	1,77	4,54	1,30	2,13	0,89	0,85
340	14620	66,83	46792,06	51,75	24054,67	35,94	9334,68	26,41	4203,75	20,22	2110,99	12,94	671,33	7,66	176,36	4,75	52,94	2,93	15,85	1,77	4,57	1,30	2,14	0,90	0,86
341	14663	67,03	47065,82	51,91	24195,17	36,05	9389,03	26,48	4228,15	20,28	2123,20	12,98	675,18	7,68	177,37	4,77	53,23	2,94	15,94	1,78	4,59	1,31	2,15	0,90	0,86
342	14706	67,23	47340,39	52,06	24336,08	36,15	9443,55	26,56	4252,62	20,34	2135,44	13,01	679,05	7,70	178,37	4,78	53,53	2,95	16,03	1,79	4,62	1,31	2,16	0,90	0,87
343	14749	67,42	47615,75	52,21	24477,40	36,26	9498,22	26,64	4277,16	20,40	2147,72	13,05	682,92	7,72	179,38	4,79	53,83	2,96	16,12	1,79	4,64	1,32	2,18	0,90	0,87
344	14792	67,62	47891,91	52,36	24619,13	36,36	9553,05	26,72	4301,77	20,45	2160,04	13,09	686,81	7,75											



Druckabfalltabelle herunterladen



Leistung (kW/h)	Durchfluss- menge (l/h)	Durchmesser 12		Durchmesser 14		Durchmesser 16		Durchmesser 18		Durchmesser 20		Durchmesser 26		Durchmesser 32		Durchmesser 40		Durchmesser 50		Durchmesser 63		Durchmesser 75		Durchmesser 90	
		Geschwin- digkeit (m/s)	Druckver- lust (mbar/m)																						
376	16168	73,91	57150,33	57,23	29370,20	39,75	11390,80	29,20	5126,48	22,36	2572,65	14,31	817,02	8,47	214,20	5,26	64,15	3,24	19,17	1,96	5,51	1,44	2,58	0,99	1,03
377	16211	74,11	57452,82	57,39	29525,41	39,85	11450,83	29,28	5153,41	22,42	2586,12	14,35	821,27	8,49	215,31	5,27	64,48	3,25	19,26	1,97	5,54	1,45	2,59	0,99	1,03
378	16254	74,30	57756,11	57,54	29681,04	39,96	11511,01	29,36	5180,42	22,48	2599,63	14,38	825,53	8,51	216,41	5,28	64,81	3,26	19,36	1,97	5,57	1,45	2,61	1,00	1,04
379	16297	74,50	58060,20	57,69	29837,07	40,06	11571,36	29,43	5207,49	22,54	2613,17	14,42	829,80	8,53	217,52	5,30	65,14	3,27	19,46	1,98	5,59	1,45	2,62	1,00	1,05
380	16340	74,69	58365,08	57,84	29993,51	40,17	11631,86	29,51	5234,64	22,60	2626,75	14,46	834,09	8,56	218,63	5,31	65,47	3,28	19,56	1,98	5,62	1,46	2,63	1,00	1,05
381	16383	74,89	58670,76	58,00	30150,35	40,27	11692,52	29,59	5261,85	22,65	2640,36	14,50	838,38	8,58	219,75	5,33	65,80	3,29	19,65	1,99	5,65	1,46	2,64	1,00	1,06
382	16426	75,09	58977,24	58,15	30307,61	40,38	11753,33	29,67	5289,14	22,71	2654,01	14,54	842,69	8,60	220,86	5,34	66,13	3,30	19,75	1,99	5,68	1,47	2,66	1,01	1,06
383	16469	75,28	59284,52	58,30	30465,28	40,49	11814,30	29,75	5316,49	22,77	2667,69	14,58	847,00	8,62	221,98	5,35	66,46	3,31	19,85	2,00	5,70	1,47	2,67	1,01	1,07
384	16512	75,48	59592,59	58,45	30623,35	40,59	11875,44	29,82	5343,92	22,83	2681,41	14,61	851,33	8,65	223,11	5,37	66,79	3,31	19,95	2,00	5,73	1,47	2,68	1,01	1,07
385	16555	75,68	59901,46	58,60	30781,83	40,70	11936,72	29,90	5371,42	22,89	2695,17	14,65	855,67	8,67	224,23	5,38	67,12	3,32	20,04	2,01	5,76	1,48	2,70	1,01	1,08
386	16598	75,87	60211,13	58,76	30940,72	40,80	11998,17	29,98	5398,98	22,95	2708,95	14,69	860,01	8,69	225,36	5,40	67,46	3,33	20,14	2,01	5,79	1,48	2,71	1,02	1,08
387	16641	76,07	60521,60	58,91	31100,02	40,91	12059,77	30,06	5426,62	23,01	2722,78	14,73	864,37	8,71	226,49	5,41	67,79	3,34	20,24	2,02	5,82	1,48	2,72	1,02	1,09
388	16684	76,27	60832,87	59,06	31259,73	41,01	12121,53	30,13	5454,33	23,07	2736,64	14,77	868,74	8,74	227,62	5,42	68,13	3,35	20,34	2,03	5,84	1,49	2,73	1,02	1,09
389	16727	76,46	61144,93	59,21	31419,85	41,12	12183,45	30,21	5482,11	23,13	2750,53	14,80	873,13	8,76	228,76	5,44	68,46	3,36	20,44	2,03	5,87	1,49	2,75	1,03	1,10
390	16770	76,66	61457,79	59,37	31580,38	41,23	12245,53	30,29	5509,96	23,19	2764,46	14,84	877,52	8,78	229,90	5,45	68,80	3,37	20,54	2,04	5,90	1,50	2,76	1,03	1,10
391	16813	76,86	61771,45	59,52	31741,31	41,33	12307,76	30,37	5537,88	23,25	2778,42	14,88	881,92	8,80	231,04	5,47	69,14	3,37	20,64	2,04	5,93	1,50	2,77	1,03	1,11
392	16856	77,05	62085,91	59,67	31902,65	41,44	12370,15	30,44	5565,87	23,31	2792,42	14,92	886,34	8,83	232,19	5,48	69,48	3,38	20,74	2,05	5,96	1,50	2,79	1,03	1,11
393	16899	77,25	62401,17	59,82	32064,41	41,54	12432,70	30,52	5593,93	23,37	2806,46	14,96	890,76	8,85	233,33	5,49	69,82	3,39	20,84	2,05	5,98	1,51	2,80	1,04	1,12
394	16942	77,45	62717,22	59,97	32226,57	41,65	12495,41	30,60	5622,06	23,43	2820,52	14,99	895,20	8,87	234,48	5,51	70,16	3,40	20,94	2,06	6,01	1,51	2,81	1,04	1,12
395	16985	77,64	63034,07	60,13	32389,14	41,75	12558,27	30,68	5650,26	23,49	2834,63	15,03	899,64	8,89	235,64	5,52	70,50	3,41	21,04	2,06	6,04	1,51	2,83	1,04	1,13
396	17028	77,84	63351,72	60,28	32552,11	41,86	12621,29	30,75	5678,53	23,55	2848,77	15,07	904,10	8,92	236,79	5,54	70,84	3,42	21,14	2,07	6,07	1,52	2,84	1,04	1,13
397	17071	78,04	63670,16	60,43	32715,50	41,97	12684,47	30,83	5706,87	23,61	2862,94	15,11	908,57	8,94	237,95	5,55	71,19	3,43	21,24	2,07	6,10	1,52	2,85	1,05	1,14
398	17114	78,23	63989,41	60,58	32879,30	42,07	12747,81	30,91	5735,28	23,67	2877,15	15,15	913,05	8,96	239,11	5,56	71,53	3,43	21,34	2,08	6,13	1,53	2,87	1,05	1,14
399	17157	78,43	64309,45	60,74	33043,50	42,18	12811,30	30,99	5763,77	23,72	2891,39	15,18	917,54	8,98	240,28	5,58	71,87	3,44	21,45	2,08	6,16	1,53	2,88	1,05	1,15
400	17200	78,63	64630,29	60,89	33208,11	42,28	12874,95	31,07	5792,32	23,78	2905,67	15,22	922,04	9,01	241,45	5,59	72,22	3,45	21,55	2,09	6,19	1,53	2,89	1,05	1,15

Medium: Wasser bei 70°C

$$P = Q \times AT \times 1,163$$

= Leistung in Watt

$$1 \text{ mbar/m} = 100 \text{ Pa/m}$$

AT = 20°C

Wasser-Fließgeschwindigkeit

Zentralheizung: max. 1m/s

Sanitäranlage: max. 3m/s

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

1 ROHRE

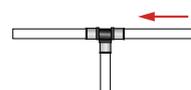
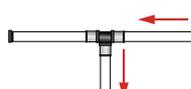
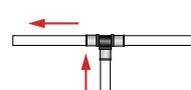
1

Übersicht Verlustkoeffizienten (Zeta-Werte)

Die Flüssigkeit verliert nicht nur durch die Rohrwandreibung Energie, sondern auch bei jedem Richtungswechsel. Sie muss dann nämlich jedes Mal einen zusätzlichen Widerstand überwinden.

Nachstehende Tabelle vermittelt einen Überblick über die Verlustkoeffizienten der einzelnen Hilfsstücke sowie über die damit übereinstimmende Anzahl Rohrmeter.

Zeta- Werte (Medium: Wasser bei 15°C Strömungsgeschwindigkeit: 2m/s)

Snnb			Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø26	Ø32	Ø40	Ø50	Ø63
Bogen		Zeta	1,500	1,250	1,100	1,850	0,700	-	-	-	-
		m	0,74	0,65	0,61	0,50	0,49	-	-	-	-
Winkel 90°		Zeta	3,071	2,021	2,839	1,870	1,974	1,981	1,865	1,753	1,666
		m	1,16	0,96	1,63	1,27	1,76	2,44	3,08	3,88	5,01
Bogen 45SDgr		Zeta	-	-	-	-	-	-	0,761	0,690	0,614
		m	-	-	-	-	-	-	1,26	1,53	1,84
Anschluss gerade		Zeta	0,918	0,689	0,610	0,559	0,504	0,472	0,388	0,342	0,327
		m	0,35	0,33	0,35	0,38	0,45	0,58	0,64	0,76	0,98
T-Stück		Zeta	1,026	0,829	0,739	0,639	0,629	0,562	0,472	0,407	0,347
		m	0,39	0,39	0,42	0,43	0,56	0,69	0,78	0,90	1,04
		Zeta	2,772	2,329	2,126	1,890	1,974	1,844	1,716	2,001	1,884
		m	1,05	1,10	1,22	1,28	1,76	2,27	2,83	4,43	5,66
		Zeta	2,851	2,372	2,268	2,010	2,104	1,898	1,716	1,902	1,785
		m	1,08	1,12	1,30	1,36	1,88	2,34	2,83	4,21	5,36



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

Zeta- Werte (Medium: Wasser bei 15°C Strömungsgeschwindigkeit: 2m/s)

Snnb		Ø16- Ø14-Ø16	Ø18- Ø14-Ø18	Ø18- Ø16-Ø18	Ø20- Ø14-Ø20	Ø20- Ø16-Ø20	Ø20- Ø18-Ø20	Ø26- Ø16-Ø26	Ø26- Ø18-Ø26	Ø26- Ø20-Ø26	Ø32- Ø16-Ø32	Ø32- Ø18-Ø32	Ø32- Ø20-Ø32	Ø32- Ø26-Ø32	
T-Stück Reduktion		Zeta	0,790	0,702	0,734	0,606	0,588	0,648	0,578	0,563	0,592	0,544	0,539	0,544	0,549
		m	0,37	0,40	0,42	0,41	0,40	0,44	0,52	0,50	0,53	0,67	0,66	0,67	0,68
		Zeta	1,864	1,726	1,711	1,486	1,516	1,575	1,256	1,359	1,358	1,32	1,289	1,257	1,296
		m	0,88	0,99	0,98	1,01	1,03	1,07	1,12	1,21	1,21	1,63	1,59	1,55	1,60
		Zeta	1,697	1,578	1,654	1,408	1,408	1,497	1,181	1,033	1,119	1,464	1,245	1,074	1,129
		m	0,80	0,91	0,95	0,95	0,95	1,01	1,05	0,92	1,00	1,80	1,53	1,32	1,39
			Ø40- Ø16-Ø40	Ø40- Ø20-Ø40	Ø40- Ø26-Ø40	Ø40- Ø32-Ø40	Ø50- Ø20-Ø50	Ø50- Ø26-Ø50	Ø50- Ø32-Ø50	Ø50- Ø40-Ø50	Ø63- Ø26-Ø63	Ø63- Ø32-Ø63	Ø63- Ø40-Ø63	Ø63- Ø50-Ø63	
		Zeta	0,427	0,378	0,477	0,447	0,362	0,357	0,377	0,397	0,312	0,317	0,327	0,337	
		m	0,70	0,62	0,74	0,74	0,80	0,79	0,83	0,88	0,94	0,95	0,98	1,01	
		Zeta	1,315	1,155	1,123	1,599	1,056	1,022	1,183	1,243	1,014	1,262	1,119	1,326	
		m	2,17	1,91	1,85	2,64	2,34	2,26	2,62	2,75	3,05	3,79	3,36	3,98	
		Zeta	1,412	1,101	0,999	1,49	1,101	1,027	0,861	0,855	0,92	1,04	0,696	0,988	
		m	2,33	1,82	1,65	2,46	2,44	2,27	1,91	1,89	5,77	3,12	2,09	2,97	

1 ROHRE

1

2

3

4

5

6

7

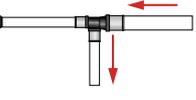
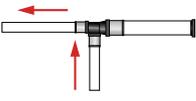
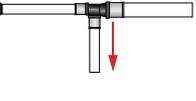
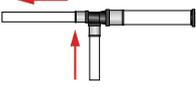
8

9

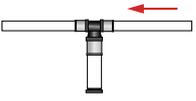
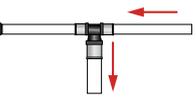
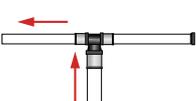
10

11

Zeta- Werte (Medium: Wasser bei 15°C Strömungsgeschwindigkeit: 2m/s)

Snnb		Ø16- Ø14-Ø14	Ø18- Ø16-Ø16	Ø20- Ø16-Ø16	Ø20- Ø18-Ø18	Ø20- Ø20-Ø16	Ø26- Ø20-Ø20	Ø26- Ø26-Ø16	Ø26- Ø26-Ø20	Ø32- Ø26-Ø26	Ø40- Ø32-Ø32	Ø40- Ø40-Ø26	
T-Stück 2x Reduktion		Zeta	0,907	0,732	0,699	0,759	0,800	0,694	0,859	0,674	0,671	0,673	0,704
	m	0,43	0,42	0,47	0,51	0,54	0,62	0,77	0,60	0,83	1,11	1,16	
		Zeta	1,902	1,667	1,759	1,657	1,900	1,413	1,983	2,441	1,254	1,441	1,721
	m	0,90	0,96	1,19	1,12	1,29	1,26	1,77	2,18	1,54	2,38	2,84	
		Zeta	1,879	1,885	1,340	1,924	1,110	1,731	0,978	1,104	1,398	1,609	0,748
	m	0,89	1,08	0,91	1,30	0,75	1,54	0,87	0,98	1,72	2,65	1,23	
		Zeta	0,633	0,597	0,694	0,832	0,619	0,633	0,673	0,616	0,587	0,621	
	m	1,04	1,32	0,62	0,74	0,76	1,04	1,11	1,36	1,30	1,37		
		Zeta	1,701	1,308	1,445	2,526	1,236	1,142	1,123	1,061	1,088	1,307	
	m	2,81	2,89	1,29	2,25	1,52	1,88	1,85	2,35	2,41	2,89		
		Zeta	1,02	1,328	1,393	1,337	1,231	1,102	1,143	1,056	1,054	1,223	
	m	1,68	2,94	1,24	1,19	1,52	1,82	1,89	2,34	2,33	2,71		

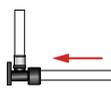
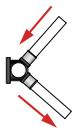
Zeta- Werte (Medium: Wasser bei 15°C Strömungsgeschwindigkeit: 2m/s)

Snnb		Ø16- Ø18-Ø16	Ø16- Ø20-Ø16	Ø20- Ø26-Ø20	Ø26- Ø32-Ø26	Ø32- Ø40-Ø32	Ø40- Ø50-Ø40	
T-Stück vergrößert		Zeta	0,841	0,896	0,671	0,629	0,678	0,452
	m	0,48	0,61	0,60	0,77	1,12	1,00	
		Zeta	1,483	1,255	1,140	1,029	1,233	2,209
	m	0,85	0,85	1,02	1,27	2,03	4,80	
		Zeta	1,749	1,598	1,507	1,395	1,629	2,298
	m	1,00	1,08	1,34	1,72	2,69	5,08	



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

Zeta- Werte (Medium: Wasser bei 15°C Strömungsgeschwindigkeit: 2m/s)

Snnb		Ø14-1/2"	Ø16-3/8SDSq	Ø16-1/2SDSq	Ø18-1/2SDSq	Ø20-1/2SDSq	Ø20-3/4SDSq	Ø26-3/4SDSq				
Wandscheibe		Zeta	1,697	1,417	1,441	1,513	1,587	1,264	1,385			
		m	0,64	0,67	0,68	0,87	1,07	0,86	1,24			
		Ø16-1/2"-Ø16		Ø20-1/2"-Ø20								
Doppelte Wandscheibe		Zeta	4,157	4,315								
		m	1,97	2,92								
Reduktion				Ø16-Ø14	Ø18-Ø14	Ø18-Ø16	Ø20-Ø14	Ø20-Ø16	Ø20-Ø18	Ø26-Ø16	Ø26-Ø18	Ø26-Ø20
		Zeta	0,953	0,913	0,722	0,838	0,765	0,669	0,746	0,813	0,684	
		m	0,45	0,52	0,41	0,57	0,52	0,45	0,67	0,73	0,61	
				Ø32-Ø16	Ø32-Ø20	Ø32-Ø26	Ø40-Ø26	Ø40-Ø32	Ø50-Ø32	Ø50-Ø40	Ø63-Ø40	Ø63-Ø50
		Zeta	0,807	0,689	0,598	0,622	0,599	0,671	0,592	0,661	0,531	
		m	0,99	0,85	0,74	1,03	0,99	1,46	1,31	1,99	1,60	

1 ROHRE

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

Ausdehnungstabelle

Alle Materialien, die zur Herstellung von Rohren verwendet werden, expandieren bei Erwärmung und schrumpfen bei Abkühlung. Deshalb sind Längenunterschiede infolge von Temperaturschwankungen immer in der Leitungsberechnung zu berücksichtigen. Die Temperaturdifferenz und Rohrlänge sind zwei Parameter,

die die Längenänderung wesentlich beeinflussen. Den für eine bestimmte Rohrlänge bzw. Temperaturdifferenz zu erwartenden Längenunterschied kann man nachstehender Tabelle entnehmen. Der Ausdehnungskoeffizient ist bei allen Durchmessern gleich.

Ausdehnung (mm/m)	Temperaturdifferenz (ΔT)							
	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
Rohrlänge (m)								
1	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
2	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
3	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00
4	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
5	1,25	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	8,75	10,00
6	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
7	1,75	3,50	5,25	7,00	8,75	10,50	12,25	14,00
8	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00
9	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	18,00
10	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00

Grundlage dieser Ausdehnungstabelle ist folgende Formel:

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$$

Wobei: ΔL = Längenänderung
 L = Rohrlänge
 α = Ausdehnungskoeffizient
 ΔT = Temperaturdifferenz

wobei der Ausdehnungskoeffizient 0,025 mm/mK beträgt, unabhängig vom Rohrdurchmesser.

Beispiel:

Gegeben: $L = 8 \text{ m}$
 $\alpha = 0,025 \text{ mm/mK}$
 $\Delta T = 50^\circ\text{C}$ (wobei $T_{\text{min}}=20^\circ\text{C}$ und $T_{\text{max}}=70^\circ\text{C}$)

Gesucht: ΔL

Lösung: Schauen Sie in der Ausdehnungstabelle nachher wenden Sie die Formel an.

Tabelle: $\Delta L = 10,0 \text{ mm}$

Formel: $\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$
 $\Delta L = 8 \times 0,025 \times 50$
 $\Delta L = 10,0 \text{ mm}$

Diese Längenänderungen sollten durch eine fachkundige Verlegung des Leitungsnetzes aufgenommen werden.



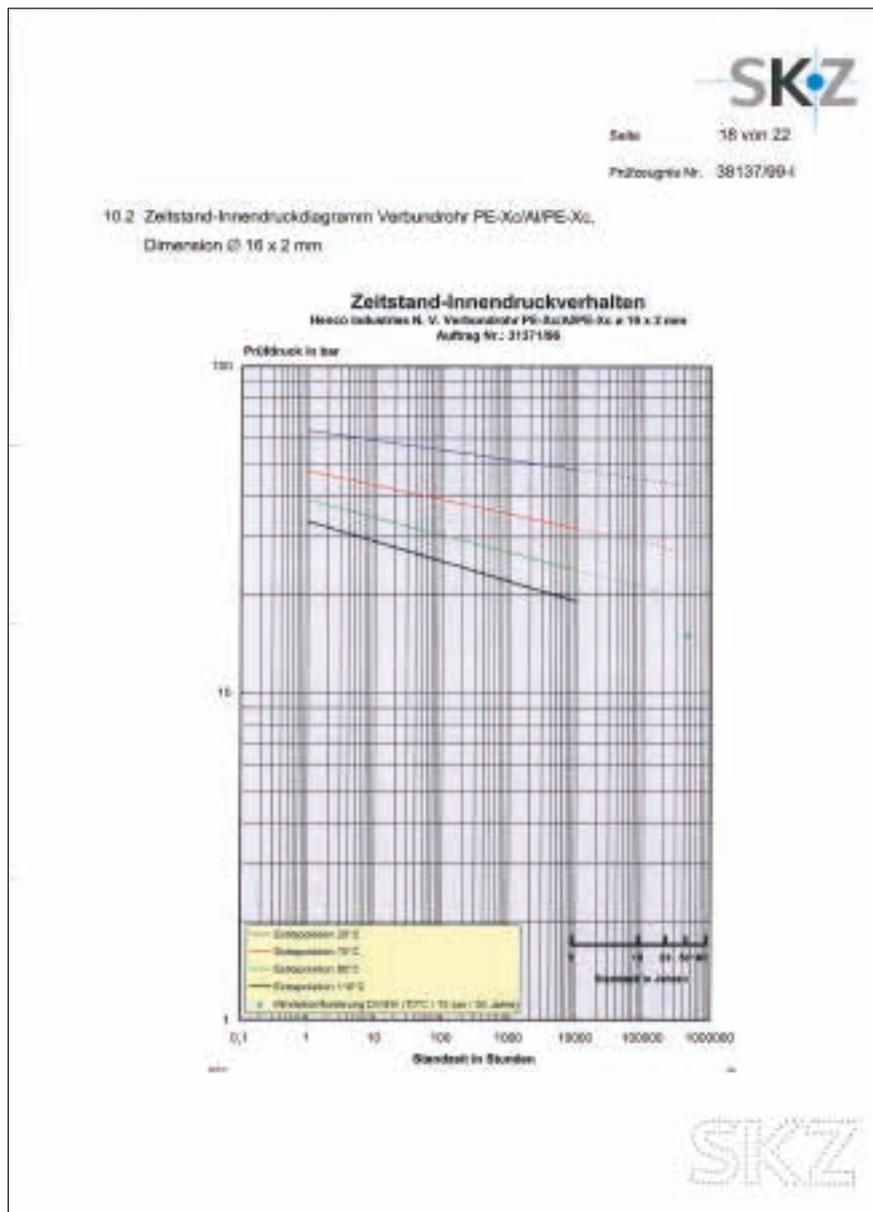
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

Regressionskurve (Lebensdauer) des Henco STANDARD und des RIXc Mehrschichtverbundrohrs

Die Lebensdauer eines Verbundrohres hängt von der Temperatur und dem Druck im Rohr ab. Die abfallenden Linien im Diagramm geben an, welchem Druck das Rohr bei einem bestimmten Alter und einer konstanten Wassertemperatur standhalten kann. Es ist deutlich ersichtlich, dass das Rohr mit zunehmendem Alter stets weniger Druck aushält. Um für eine DVGW-Zertifizierung in Frage zu kommen, muss das Rohr nach 50 Jahren und bei einer konstanten Wassertemperatur von 70°C einen Druck aushalten können, der 1,5 Mal höher ist als der Betriebsdruck: bei KIWA ist dies Faktor 2. Eine Regressionskurve ist durchmesserabhängig.

Die Regressionskurven der verschiedenen Henco Verbundrohrdurchmesser zeigen, dass alle Rohrdurchmesser nach 50 Jahren und bei einer Wassertemperatur von 70°C noch einem Druck standhalten können, der wesentlich höher ist als der für die DVGW-Zertifizierung vorausgesetzte. Das Henco Mehrschichtverbundrohr hat demnach eine Lebensdauer von mindestens 50 Jahren.

Als Beispiel folgt nachstehend die vom SKZ-Prüfungslabor in Deutschland erstellte Regressionskurve für das Henco Verbundrohr mit einem Durchmesser von 16 mm.



1 HENCO VORISOLIERT

2 Ausführung: STANDARD und RIXc

3 Allgemeines

Die PE-Xc/AL/PE-Xc Rohre werden mit einer werkseitig aufgetragenen runden bzw. exzentrischen Isolierung aus expandiertem PE-Schaum angeboten, zum Schutz vor:

- ▶ Wärmeverlust/Wärmeübertragung
- ▶ Kondensationsbildung
- ▶ Expansion
- ▶ Strömungsgeräusche

Der PE-Schaum ist mit einer robusten PE-Außenschicht versehen, die eine rote bzw. blaue dampfdurchlässige Maschenstruktur aufweist. Dieser schützt den Schaum gegen Beschädigungen, sodass die isolierende Funktion des Produkts auch bei rauen Bautätigkeiten erhalten bleibt. Die thermische Isolierung hat die folgenden technischen Kennzeichen:

Isolationswert (DIN 52613 / ISO 8497)	0,040 W/mK bei +40°C 0,036 W/mK bei +10°C
Brandklasse	C _L -s1-d0 (EN 13501)
Temperaturbeständigkeit	-40°C bis + 100°C
Gebrauchstemperatur	+5°C bis +100°C (EN 14707)
Schalldämpfung	Bis 23 dB(A) (DIN 52218)
Stärke (rund)	6 , 10 of 13 mm
Wasserdampfdiffusionswiderstand	6315 mu





- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

Transmissionstabelle															
AT	Ø14		Ø16			Ø18		Ø20			Ø26			Ø32	
	6 mm	10 mm	6 mm	10 mm	13 mm	6 mm	10 mm	6 mm	10 mm	13 mm	6 mm	10 mm	13 mm	6 mm	10 mm
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-1,0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
-2,0	-0,9	-0,8	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4
-3,0	-1,3	-1,2	-1,2	-1,1	-1,0	-1,1	-1,0	-1,0	-0,9	-0,9	-0,8	-0,7	-0,7	-0,6	-0,6
-4,0	-1,8	-1,6	-1,6	-1,4	-1,3	-1,4	-1,3	-1,3	-1,2	-1,1	-0,1	-0,1	-0,9	-0,9	-0,8
-5,0	-2,2	-2,0	-2,0	-1,8	-1,7	-1,8	-1,6	-1,6	-1,5	-1,4	-1,3	-1,2	-1,2	-1,1	-1,0
-6,0	-2,7	-2,4	-2,4	-2,2	-2,0	-2,1	-2,0	-2,0	-1,8	-1,7	-1,6	-1,5	-1,4	-1,3	-1,2
-7,0	-3,1	-2,8	-2,8	-2,5	-2,4	-2,5	-2,3	-2,3	-2,1	-2,0	-1,8	-1,7	-1,6	-1,5	-1,4
-8,0	-3,5	-3,2	-3,2	-2,9	-2,7	-2,9	-2,6	-2,6	-2,4	-2,3	-2,1	-1,9	-1,9	-1,7	-1,6
-9,0	-4,0	-3,6	-3,6	-3,2	-3,0	-3,2	-2,9	-2,9	-2,7	-2,6	-2,3	-2,2	-2,1	-1,9	-1,8
-10,0	-4,4	-4,0	-4,0	-3,6	-3,4	-3,6	-3,3	-3,3	-3,0	-2,8	-2,6	-2,4	-2,3	-2,2	-2,0
-11,0	-4,9	-4,4	-4,4	-3,9	-3,7	-3,9	-3,6	-3,6	-3,3	-3,1	-2,9	-2,7	-2,5	-2,4	-2,2
-12,0	-5,3	-4,8	-4,8	-4,3	-4,0	-4,3	-3,9	-3,9	-3,6	-3,4	-3,1	-2,9	-2,8	-2,6	-2,4
-13,0	-5,8	-5,2	-5,1	-4,7	-4,4	-4,7	-4,3	-4,3	-3,9	-3,7	-3,4	-3,2	-3,0	-2,8	-2,6
-14,0	-6,2	-5,6	-5,5	-5,0	-4,7	-5,0	-4,6	-4,6	-4,2	-4,0	-3,6	-3,4	-3,2	-3,0	-2,8
-15,0	-6,6	-6,0	-5,9	-5,4	-5,0	-5,4	-4,9	-4,9	-4,5	-4,3	-3,9	-3,6	-3,5	-3,2	-3,1
-16,0	-7,1	-6,4	-6,3	-5,7	-5,4	-5,7	-5,2	-5,2	-4,8	-4,6	-4,2	-3,9	-3,7	-3,4	-3,3
-17,0	-7,5	-6,8	-6,7	-6,1	-5,7	-6,1	-5,6	-5,6	-5,1	-4,8	-4,4	-4,1	-3,9	-3,7	-3,5
-18,0	-8,0	-7,1	-7,1	-6,5	-6,0	-6,4	-5,9	-5,9	-5,4	-5,1	-4,7	-4,4	-4,2	-3,9	-3,7
-19,0	-8,4	-7,5	-7,5	-6,8	-6,4	-6,8	-6,2	-6,2	-5,7	-5,4	-4,9	-4,6	-4,4	-4,1	-3,9
-20,0	-8,8	-7,9	-7,9	-7,2	-6,7	-7,2	-6,5	-6,5	-6,0	-5,7	-5,2	-4,9	-4,6	-4,3	-4,1
-21,0	-9,3	-8,3	-8,3	-7,5	-7,1	-7,5	-6,9	-6,9	-6,3	-6,0	-5,5	-5,1	-4,9	-4,5	-4,3
-22,0	-9,7	-8,7	-8,7	-7,9	-7,4	-7,9	-7,2	-7,2	-6,6	-6,3	-5,7	-5,3	-5,1	-4,7	-4,5

Die Tabelle gibt die Oberflächentemperatur des Dämmstoffes bei einer bestimmten Temperaturdifferenz wieder.

- Beispiel:
- Raumtemperatur: 24°C
 - Kühlwassertemperatur: 6°C
 - Temperaturdifferenz: 6°C - 24°C = -18°C

Die Oberflächentemperatur beträgt dann 17,5°C (24°C - 6,5°C).

Ein Ø 16 mm Rohr, das mit einer 10 mm dicken Isolierung versehen ist, erzielt bei einer Temperaturdifferenz von -18°C einen Korrekturwert von -6,5°C.

Wenn man Kondensation vermeiden möchte, sollte die Oberflächentemperatur der Isolierung immer höher als die Taupunkttemperatur sein.

1

HENCO MANTEL

2

Ausführung: STANDARD, RIXc und 5L PE-Xc

3

Allgemeines

4

Das Henco STANDARD und RIXc Mehrschichtverbundrohr sowie die 5L PE-Xc Vollkunststoffrohre werden auch mit geriffeltem Schutzrohr geliefert.

5

6

7

Material und Eigenschaften

8

Zusätzlicher Schutz

Die Schutzrohre sind aus Polyethylen hergestellt und bieten Wasser- und Gasrohren während der Ausführung der Bauarbeiten zusätzlichen Schutz.

9

10

11

Niedriger Isolierungsgrad

Bei Heizanlagen wird vermieden, dass das im Boden liegende Rohr zu viel Wärme an den darüber liegenden Fußboden abgibt.

Die still stehende Luft im Mantel sorgt für einen isolierenden Effekt.

Henco empfiehlt, im Zusammenhang mit dem zusätzlichen mechanischen Schutz, immer ein Schutzrohr zu verwenden. Außerdem beugt dies Irrtümern über unrichtige Anschlüsse vor, da die Zu- und Abfuhr einen eigenen Farbcode besitzen.

Gasanlagen

Bei Gasanlagen sind gelbe Schutzrohre nur in Kombination mit dem Henco STANDARD Mehrschichtverbundrohr für Gas zugelassen. Für die Gasvorschriften im Hinblick auf das Schutzrohr verweisen wir auf Seite 29.

Sortiment

Schutzrohre sind lieferbar in rot, blau, gelb oder schwarz und in den Durchmessern 14 bis 32 mm.





HENCO COMBI®

Ausführung: STANDARD und RIXc

Allgemein

Das Henco COMBI® besteht aus zwei PE-Xc/AL/PE-Xc-Rohren, die mit einem doppelten Polyethylenmantel versehen sind. Das doppelte Schutzrohr besteht aus zwei einzelnen Schutzrohren, die mithilfe von Zwischenbefestigungen miteinander verbunden sind. So ist es möglich, die Bodenbefestigung zwischen den zwei Mänteln anzubringen. Die perforierten Zwischenbefestigungen sorgen dafür, dass die zwei Rohre mit wenig Kraftaufwand voneinander getrennt werden können.

Vorteile

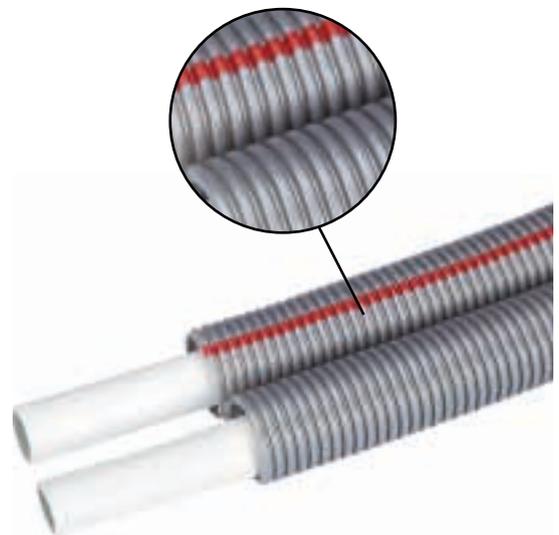
Das Henco COMBI-Rohr kombiniert die Vorteile eines einzelnen Schutzrohres mit den folgenden Vorteilen:

- ▶ Schnelle Verlegung (Zu- und Abfuhr in einem Arbeitsgang)
- ▶ Weniger Befestigungspunkte auf dem darunter liegenden Boden
- ▶ Ordentliche (parallele) Montage

Rote Markierung

Für den Installateur ist es wichtig, dass er erkennen kann, welches das Zu- und das Abflussrohr ist. Darum ist eine der Schutzrohre mit einer roten Linie markiert.

Henco empfiehlt, im Zusammenhang mit dem zusätzlichen mechanischen Schutz, immer ein Schutzrohr zu verwenden.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11



1

HENCO GAS

2

Ausführung: STANDARD und mit Schutzrohr

3

Allgemein

4

Das Henco STANDARD Mehrschichtverbundrohr PE-Xc/Al/PE-Xc und die PE-Schutzrohre sind auch für Gas zugelassen, vorausgesetzt, dass die Rohre und Mäntel gelb sind.

5

6

7

8

Das Henco-System für Gas ist nur in Ländern zugelassen, in denen ein Gas-Zertifikat verliehen ist. Erkundigen Sie sich immer nach den geltenden Vorschriften für die Gasleitungssysteme, die in dem Land angewendet werden. Das Henco Kunststoff-Gassystem verfügt über das KIWA-GASTEC Gas-Zertifikat 39581/01 und ist für die Verlegung von Gasinstallationen in Häusern und für den Transport von Gas gemäß NPR-3378-5 und NPR-3378-6 Dezember 2012 und die Änderungen 3378-5/A1 und 3378-6/A1 bestimmt. Darüber hinaus verfügt das Henco Gassystem mit Messing-Pressfittings die UNI/TS 11344 Gaszulassung

9

10

11

▶ KIWA-GASTEC

▶ UNI/TS 11344



Kunststoff-Gasleitungen müssen in feuchten Räumen nicht gegen Korrosion geschützt zu werden. Bei Metall-Gasrohren ist dies jedoch erforderlich. Die Verwendung von Kunststoff bietet eine beträchtliche Einsparung bei der Anschaffung und der Verarbeitung.

System

Das System besteht aus den Henco PE-Xc/AL/PE-Xc Mehrschichtverbundrohren für Gas mit und ohne Schutzrohren, die Henco PVDF und Messing-Pressfittings für Gas.





1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

Farbkennzeichnung

Für Rohre und Mäntel ist die Farbe gelb mit dem Henco Markennamen und der Bezeichnung KIWA-GASTEC vorgeschrieben.

Die Druckhüllen müssen mit einem gelben Band versehen sein.

Anwendung ausschließlich für Gasinstallationen

Das gelbe Rohr (Schutzrohr) und die speziell gekennzeichneten Gasfittings dürfen ausschließlich in Gasanlagen verwendet werden. Die Gasfittings sind mit speziellen O-Ring-Dichtungen (HNBR) versehen, die speziell für Gas entwickelt wurden und in Wasserinstallationen nicht funktionieren. Demnach dürfen normale (Wasser-)Fittings

nicht in Gasinstallationen verwendet werden! Umgekehrt dürfen Gasfittings nicht für Wasser verwendet werden.

Schutzrohr

Schutzrohre werden angewandt und sind unter bestimmten Umständen vorgeschrieben. Die Schutzrohre bieten Gasrohren während der Ausführung der Bauarbeiten zusätzlichen Schutz.

Henco empfiehlt, im Zusammenhang mit dem zusätzlichen mechanischen Schutz, immer ein Schutzrohr zu verwenden. Die Schutzrohre bestehen aus Polyethylen und können auch einzeln geliefert werden.

Anweisungen für die Verlegung von Gasleitungen

- ▶ Die Rohre sind so zu verlegen, dass die Beschädigungsgefahr (z.B. durch Bohren oder Nageln) möglichst gering ist.
- ▶ Bei Bögen ist stets der von Henco vorgeschriebene minimale Biegeradius zu reinzuhalten. Geknickte Leitungen sind unbedingt zu vermeiden.
- ▶ Während der Bauarbeiten sollte das Ende der Gasleitung sorgfältig abgedichtet sein, so dass kein Schmutz oder Staub ins Rohr gelangen kann. Falls dies dennoch geschehen ist, muss die Leitung mit einem Inertgas bzw. mit Luft gereinigt werden.
- ▶ An der Oberfläche beschädigte Rohre und Fittings dürfen nicht verwendet werden.

Verarbeitungsvorschriften für Gasleitungen und Gasfittings

Ausgangspunkte

- ▶ NPR-3378-5 Dezember 2012 und die Änderung 3378-5/A1
- ▶ NPR-3378-6 Dezember 2012 und die Änderung 3378-6/A1

Lage der Leitungen

Unterteilt nach den folgenden Verlegestellen:

- ▶ A Sichtbar
- ▶ B Nicht sichtbar
- ▶ C In der Erde

Ein Henco Gassystem ist unter den folgenden Voraussetzungen zugelassen:

- ▶ Druckverbindungen (nicht lose entnehmbar)
- ▶ Lage A - B - C

Erläuterungen (Subnummern verweisen auf NEN 3378-6):

A Sichtbare Leitungen (NPR 3378-6, 4.2)

(4.2.1) Beispiele/Definitionen einer sichtbaren Leitung:

- ▶ E- eine Leitung in einem gut zugänglichen Kriechzwischenraum. „Gut zugänglich“ bedeutet: eine Tür oder eine Zugangsluke mit den Abmessungen 1 m x 0,60 m sowie eine freie Höhe von mindestens 0,80 m.
- ▶ ein Installationsort eines Gaszählers in einem Zählerkasten, der durch eine Tür verschlossen wird.
- ▶ ein Installationsort eines Gas-Feuerungsgerätes, der er durch eine Tür verschlossen wird.

(4.2.2) Ein Kriechzwischenraum ist zugänglich, wenn dieser zu Inspektions-, Wartungs- und Austauschzwecken erreichbar ist:

- ▶ über eine Kriechluke mit den Mindestabmessungen 1 m x 0,60 m;
- ▶ eine freie Höhe von mindestens 0,80 m hat;
- ▶ keine Hindernisse aufweist, die den freien Durchgang beeinträchtigen.

Es werden zwei Arten zugänglicher Kriechzwischenräume unterschieden:

(4.2.2.2) Kriechkeller mit wasserundurchlässiger

Bodenplatte (z.B. Betonboden mit daran anschließenden wasserundurchlässigen Wänden): Die Leitungsverlegung im Schutzrohr ist in dieser Situation erlaubt, wenn der Raum immer trocken ist und über einander gegenüberliegende Belüftungsöffnungen belüftet wird. Das Schutzrohr darf an den Fittings unterbrochen sein. Die Gasfittings und -rohre von Henco brauchen nicht zusätzlich vor Korrosion geschützt zu werden.

(4.2.2.3) Kriechkeller ohne wasserundurchlässige Bodenplatte

(z.B. Sand): In Kriechkellern ohne wasserundurchlässige Bodenplatte müssen Gasleitungen in einem durchgängigen Schutzrohr verlegt werden. Mit Bezug auf dieses Schutzrohr gilt, dass es:

- ▶ aus Kunststoff sein muss;
- ▶ durchgehend sein muss (also keine erdverlegten Fittings);
- ▶ eventuelles Leckgas über den Boden abführen kann. Kunststoff-Gas- und -Schutzrohre der Firma Henco brauchen nicht vor Korrosion geschützt zu werden.

(4.2.3.2) Installationsort eines Gaszählers (Zählerraum)

Wenn am Installationsort des Gaszählers ein Henco Mehrschicht-Verbundrohr verwendet wird, dann ist dieses durch ein flexibles Schutzrohr aus PE-Kunststoff vor mechanischer und thermischer Belastung zu schützen. Die Fittings brauchen nicht durch ein Schutzrohr geschützt zu werden.

(4.2.3.3) Installationsort eines Gas-Feuerungsgerätes

Wenn am Installationsort eines Gas-Feuerungsgerätes ein Mehrschicht-Verbundrohr verwendet wird, dann ist dieses durch ein flexibles Schutzrohr aus PE-Kunststoff vor mechanischer und thermischer Belastung zu schützen. Die Fittings brauchen nicht durch ein Schutzrohr geschützt zu werden.

(4.2.3.4) Leitungsschächte

Wenn in einem zugänglichen Leitungsschacht ein Mehrschicht-Verbundrohr verwendet wird, dann ist dieses durch ein flexibles Schutzrohr aus PE-Kunststoff vor mechanischer und thermischer Belastung zu schützen. Die Fittings brauchen nicht durch ein Schutzrohr geschützt zu werden.

(4.2.4) Leitungen oberhalb einer Zwischendecke

Wenn in einem Raum oberhalb einer abgehängten, herausnehmbaren Decke (Systemdecke) ein Mehrschicht-Verbundrohr verwendet wird, dann ist dieses durch ein flexibles Schutzrohr aus PE-Kunststoff vor mechanischer und thermischer Belastung zu schützen. Die Fittings brauchen nicht durch ein Schutzrohr geschützt zu werden.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

B Unsichtbare Leitungen (NPR 3378-6, 4.3)

Bei Leitungen in einem nicht zugänglichen bzw. nicht erreichbaren Raum unterscheidet man folgende drei Situationen:

- ▶ leitungen in einem eventuell feuchten und korrosiven Raum;
- ▶ leitungen in einem trockenen, nicht korrosiven Raum;
- ▶ in Böden bzw. Wänden verlegte Leitungen.

(4.3.2.2) Mehrschicht-Verbundrohre sind z.B. in Kriechkellern ohne wasserundurchlässige Bodenplatte nur dann gestattet, wenn diese in einem durchgängigen Schutzrohr verlegt werden. In diesem Fall ist der Gebrauch von Fittings für weitere Anschlüsse nicht gestattet. Beide Enden des Schutzrohres müssen mindestens 20 mm aus dem Bodenbelag hervorragen. Sollte doch ein zusätzlicher Anschluss erforderlich sein, wäre ein oberirdischer Anschluss mithilfe eines T-Stücks eine Lösung. Von diesem T-Stück aus kann eine zweite Leitung mit Schutzrohr auf dieselbe Art und Weise (als Bypass) ausgeführt werden. Wichtig ist, dass die Bügel um das Schutzrohr weit genug sind, so dass eventuelles Leckgas zwischen dem Innenrohr und dem Schutzrohr frei strömen kann.

(4.3.2.3) Leitungen in trockenen, nicht korrosiven Räumen (z.B. feste Decken, Holzverkleidung, Balkenwerk, Geschossdecken, ...): Die Anwendung von Schutzrohren ist in diesen Fällen nicht vorgeschrieben. Es ist jedoch besonders wichtig, den Leitungsverlauf so zu wählen, dass das Risiko einer Beschädigung beispielsweise durch Bohr- oder Nagelarbeiten, ausgeschlossen ist.

Pressfittings sind zugfest und daher zugelassen.

(4.3.3) Unter Putz verlegte Gasleitungen

Mehrschicht-Verbundrohre und Pressfittings dürfen in Böden und Wänden verlegt werden. Es ist keine Vorschrift, aber wenn die Situation es zulässt, ist es ratsam das Rohr mit einem flexiblen Schutzrohr zu versehen. Vor oder während der Arbeiten sorgt das Schutzrohr nämlich für einen höheren mechanischen Schutz des Innenrohres.

Das Material der Baukonstruktion darf die Gasleitung und das Fitting nicht beschädigen können. Dort, wo das Rohr aus

dem Boden bzw. der Wand tritt, sollte es durch ein kleines Stück Schutzrohr geschützt werden. Auf diese Weise lassen sich Einkerbungen des Innenrohres infolge scharfkantiger Übergänge vermeiden.

(4.3.4) Leitungen in einem geschlossenen Kabelkanal, Tunnel oder gemauerten Schacht

Die Mehrschicht-Verbundrohre und Pressfittings von Henco dürfen hier verwendet werden. Es ist keine Vorschrift, aber wenn die Situation es zulässt, empfiehlt es sich, das Rohr mit einem flexiblen Schutzrohr zu versehen. Vor oder während der Arbeiten sorgt das Schutzrohr nämlich für einen höheren mechanischen Schutz des Innenrohres. Wenn es sich um einen Schacht mit einer wasserundurchlässigen Bodenplatte handelt, dann ist dieser nach oben hin zu belüften.

C Erdverlegte Gasleitungen (NPR 3378-7)

Für Gastransport bestimmte Mehrschicht-Verbundrohre und Fittings mit einem Durchmesser von 16 bis 40 mm sind in Kombination mit den Pressfittings innerhalb der Parzellengrenze für die Erdverlegung zugelassen.

- ▶ Bei Fassadendurchführungen sind Krümmer zu verwenden.
- ▶ Die Pressfittings sind mit einem DENSO-Fettband zu schützen.
- ▶ Die Mehrschicht-Verbundrohre sind mit einem Schutzrohr zu versehen.
- ▶ Ca. 30 cm oberhalb der Gasleitung ist ein Gaswarnband anzubringen.
- ▶ Falls eine eventuelle Erdüberdeckung (0,80 m Sand) technische Probleme verursachen sollte, sind entsprechende Maßnahmen zum mechanischen Schutz der Gasleitung zu treffen.

Es ist ratsam, das Gasrohr mit Mantel durch ein starres PVC/PE/PP Schutzrohr zu führen. Gasleitungen dürfen weder unter

Gebäuden durch, noch in verschmutztem Erdreich, auf Schutt oder an Stellen mit starker Wurzelbildung bzw. Bodensenkung verlegt werden.

Zusammengefasst

Orte, an denen KEINE Gasleitungen zugelassen sind (NPR 3378-6, 5.0):

- ▶ Hohlräume, außer im Falle einer senkrechten Durchführung mit Schutzrohr
- ▶ Schornsteine, Abgas- oder Belüftungskanäle
- ▶ Müllabwurfanlagen, Brennstoff- oder Aufzugsschächte

Anwendung/Verlegung OHNE Schutzrohr (NPR 3378-6):

- ▶ (4.3.3) In Böden und Wänden eingelassene bzw. verputzte Leitungen: PVDF-Elemente des Henco Press-Systems sind ohne Schutzmaßnahmen zugelassen.
- ▶ (4.3.2.3) Gasleitungen zwischen Balkenwerk/ Geschossdecken/festen Decken/Wänden/ hinter Holzverkleidungen/hinter Küchenblöcken/ in geschlossenen Leitungsrinnen/ in geschlossenen Schächten: PVDF-Elemente des Henco Press-Systems sind ohne Schutzmaßnahmen zugelassen.

Anwendung/Verlegung MIT Schutzrohr (NPR 3378-6):

- ▶ (4.2.3.2) Im Zählerkasten vom Gaszähler bis zum Punkt, wo das Leitungssystem nicht mehr sichtbar ist (nicht mehr mit dem Auge wahrnehmbar ist): Henco PVDF-Pressfittings sind zugelassen; Schutzrohr bis zum Fitting.
- ▶ (4.2.3.3) Anschlussleitungen zu Feuerungsgeräten bis das Leitungssystem nicht mehr sichtbar ist (nicht mehr mit dem Auge wahrnehmbar ist): Henco PVDF-Pressfittings sind zugelassen; Schutzrohr bis zum Fitting.
- ▶ (4.2.4)(4.2.3.4.) Zwischendecken (Systemdecken)/ zugängliche Leitungsschächte: Henco PVDF-Pressfittings sind zugelassen; Schutzrohr bis zum Fitting.
- ▶ (4.2.2.2) Kriechkeller mit wasserundurchlässiger Bodenplatte: Henco PVDF-Pressfittings sind zugelassen; Schutzrohr bis zum Fitting.
- ▶ (4.2.2.3) Kriechkeller (Kellerraum) ohne wasserundurchlässige Bodenplatte: Henco PVDF-Pressfittings sind nicht zugelassen.

Anwendung/Verlegung MIT Schutzrohr im Erdreich (NPR 3378-7, 5.0):

- ▶ Schutzrohr bis zu den Henco PVDF-Pressfittings anbringen.
- ▶ Henco PVDF-Pressfittings mit DENSO-Fettband umwickeln (im Handel mit QA-Gasgütesiegel erhältlich).
- ▶ Ca. 30 cm oberhalb der Gasleitung ein gelbes Warnband GAS anbringen (ebenfalls im Handel erhältlich).
- ▶ Es empfiehlt sich, die Gasleitung in einem PVC/PE/PP-Schutzrohr zu verlegen - dies ist jedoch keine Vorschrift.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

Schutzrohr

Henco empfiehlt, im Zusammenhang mit dem zusätzlichen mechanischen Schutz, immer ein Schutzrohr zu verwenden. Das Henco Schutzrohr entspricht den Anforderungen:

- ▶ Kunststoff
- ▶ Innen- und Außenmittellinie
- ▶ Gasdicht

Mechanische Beschädigung

Es wird empfohlen, Gasinstallationsleitungen nicht der Gefahr mechanischer Beschädigung und/oder externen mechanischen Spannungen auszusetzen.

Erdungseinrichtung

Das Erden von Kunststoffleitungen mit einer metallenen Schutzschicht ist nicht gestattet.

Abschließbarkeit der Gaszufuhr

Es wird empfohlen, Gaseinrichtungen abschließen zu können:

- ▶ Nach jedem Eingangspunkt in ein Haus ohne eigenen Haupthahn.
- ▶ Nach jedem Eingangspunkt in jedem physischen Gebäude, wenn der Gasanschluss für mehrere Gebäude dient.
- ▶ Außerhalb eines Heizraumes
- ▶ Direkt nach dem Eingangspunkt bei einem Praktikumraum - Labor
- ▶ Direkt vor einer Gasdruckkessel- und Zählereinrichtung.
- ▶ Bei dem Gasgerät (bei Zier- und Stimmungsgeräten auch im Zählerkasten möglich)

Sicherung bei Gasmangel

(ausführliche Informationen: NPR-3378-5 Dezember 2012)

Der Wegfall des Gasdrucks und das erneute Rückströmen des Gases dürfen nicht zu einem unbegrenzten Ausströmen von unverbranntem Gas aus der Leitung oder einem Gasgerät führen. Dies ist bei Gasgeräten mit einer Flammensicherung nicht erforderlich.

Bei Anlagen ohne Gasgeräte mit Flammensicherung gilt Folgendes:

- ▶ Betriebsgebäude: hinter jedem Ventil in einem Leitungsabschnitt, der vom Gaszähler zum Gasgerät läuft, muss eine Gasmangelsicherung angebracht werden.
- ▶ In Häusern muss eine Gasmangelsicherung im Leitungsabschnitt direkt hinter dem Hahn beim Gaszähler angebracht werden.



1 ROHRE

1

Gassorten

Die Henco Gasrohre und Pressfittings eignen sich für:

- ▶ Erdgas
- ▶ Propan
- ▶ Butan

Für weitere Informationen verweisen wir auf NEN 1078.



Drucktest

Zunächst wird die Stabilität der Leitung mittels eines Druckstoßes mit Luft von 1 bar (1000 mbar) geprüft. Anschließend wird der Druck bis auf einen Prüfdruck von 100 mbar über dem Betriebsdruck herabgesetzt. Die Leitung gilt als gasdicht, wenn innerhalb von 5 Minuten kein sichtbarer Druckabfall auftritt. Der Druckabfall wird mit Hilfe eines U-Rohrmanometer oder digitales Manometer gemessen.

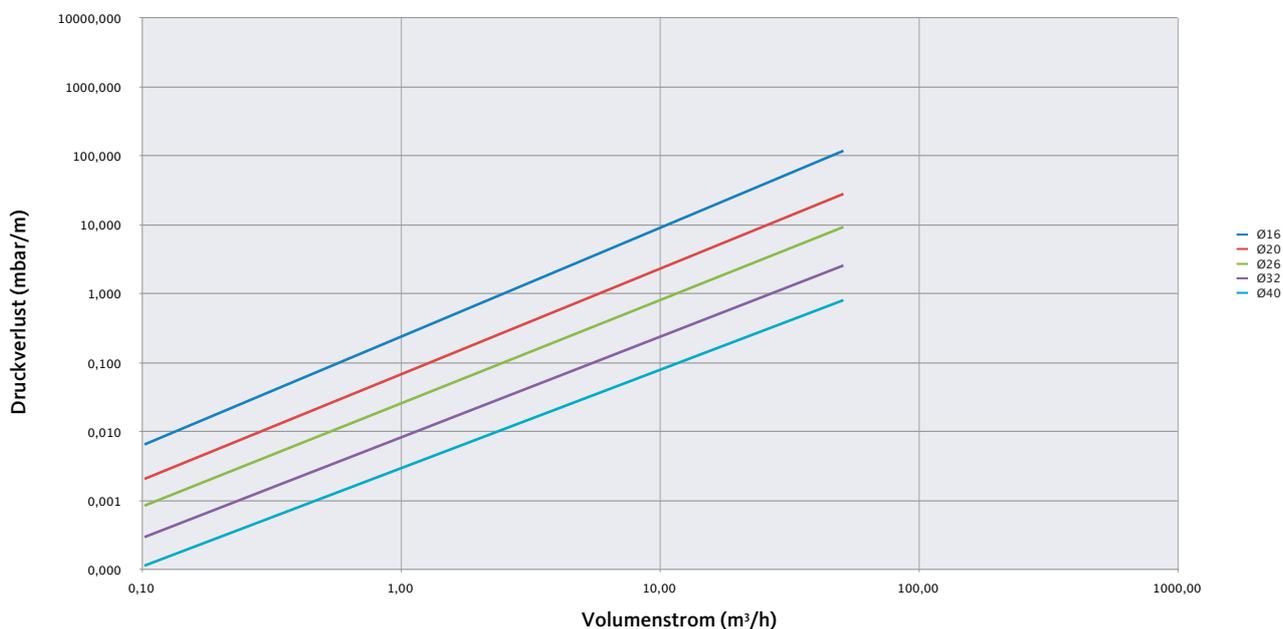
Achtung: Diese Richtlinien stellen nur einen kleinen Auszug aus der relevanten Norm dar. Weitere Einzelheiten sind in den Richtlinien NPR 3378-5 und NPR-3378-6 zu finden.

Druckverlustdiagramm und Druckverlusttabelle für Gasleitungen

Ebenso wie bei Wasser tritt auch bei Gas ein Energieverlust infolge von Reibung auf. Das Druckverlustdiagramm ermöglicht eine korrekte Leitungsberechnung. Laut NEN 1078 muss das Leitungsnetz so ausgelegt sein, dass der Druckverlust nicht größer ist als die Differenz zwischen dem

vom Lieferanten festgelegten Betriebsdruck und dem minimal benötigten Verbrauchsdruck gemäß Gerätehersteller. Dies bedeutet für eine Haushalts-Erdgasinstallation, dass der Druckverlust vom Abgang des Gasmessers bis zum Gerät insgesamt 250 Pa (2,5 mbar) betragen darf.

Druckverlust bei Erdgas 12°C





Druckverlusttabelle für Erdgas

HENCO

Mehrschichtverbundrohr GAS

Atmosphärischer Druck

Gastemperatur Wärmewert des Erdgases

Anfangsgasfülldruck

1013

12 °C

35,17 MJ/m³ (Oberer Wert Niederlande)

30 mbar

Energie (kWh)	Volumenstrom (m ³ /h)	Ø16			Ø20			Ø26			Ø32			Ø40		
		Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)	Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)	Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)	Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)	Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)
1	0,10	0,25	0,66	0,0066	0,14	0,21	0,0021	0,09	0,09	0,0009	0,05	0,03	0,0003	0,03	0,01	0,0001
2	0,20	0,50	1,32	0,0132	0,28	0,42	0,0042	0,18	0,17	0,0017	0,11	0,06	0,0006	0,07	0,02	0,0002
3	0,31	0,75	1,98	0,0198	0,42	0,63	0,0063	0,27	0,26	0,0026	0,16	0,09	0,0009	0,10	0,03	0,0003
4	0,41	1,01	2,64	0,0264	0,57	0,83	0,0083	0,36	0,34	0,0034	0,21	0,12	0,0012	0,13	0,05	0,0005
5	0,51	1,26	3,29	0,0329	0,71	1,04	0,0104	0,45	0,43	0,0043	0,27	0,15	0,0015	0,17	0,06	0,0006
6	0,61	1,51	3,95	0,0395	0,85	1,25	0,0125	0,54	0,51	0,0051	0,32	0,18	0,0018	0,20	0,07	0,0007
7	0,72	1,76	4,61	0,0461	0,99	1,46	0,0146	0,63	0,60	0,0060	0,38	0,21	0,0021	0,23	0,08	0,0008
8	0,82	2,01	5,27	0,0527	1,13	1,67	0,0167	0,72	0,68	0,0068	0,43	0,24	0,0024	0,27	0,09	0,0009
9	0,92	2,26	5,93	0,0593	1,27	1,88	0,0188	0,81	0,77	0,0077	0,48	0,27	0,0027	0,30	0,10	0,0010
10	1,02	2,52	6,59	0,0659	1,41	2,08	0,0208	0,91	0,85	0,0085	0,54	0,30	0,0030	0,33	0,12	0,0012
11	1,13	2,77	7,25	0,0725	1,56	2,29	0,0229	1,00	0,94	0,0094	0,59	0,33	0,0033	0,37	0,13	0,0013
12	1,23	3,02	7,91	0,0791	1,70	2,50	0,0250	1,09	1,02	0,0102	0,64	0,36	0,0036	0,40	0,14	0,0014
13	1,33	3,27	8,57	0,0857	1,84	2,71	0,0271	1,18	1,11	0,0111	0,70	0,39	0,0039	0,43	0,15	0,0015
14	1,43	3,52	9,23	0,0923	1,98	2,92	0,0292	1,27	1,20	0,0120	0,75	0,42	0,0042	0,47	0,16	0,0016
15	1,54	3,77	9,89	0,0989	2,12	3,13	0,0313	1,36	1,28	0,0128	0,80	0,45	0,0045	0,50	0,17	0,0017
16	1,64	4,02	10,55	0,1055	2,26	3,34	0,0334	1,45	1,37	0,0137	0,86	0,48	0,0048	0,53	0,18	0,0018
17	1,74	4,28	11,21	0,1121	2,41	3,55	0,0355	1,54	1,46	0,0146	0,91	0,51	0,0051	0,57	0,20	0,0020
18	1,84	4,53	11,87	0,1187	2,55	3,76	0,0376	1,63	1,55	0,0155	0,96	0,54	0,0054	0,60	0,21	0,0021
19	1,94	4,78	12,53	0,1253	2,69	3,97	0,0397	1,72	1,64	0,0164	1,02	0,57	0,0057	0,63	0,22	0,0022
20	2,05	5,03	13,19	0,1319	2,83	4,18	0,0418	1,81	1,75	0,0175	1,07	0,60	0,0060	0,67	0,23	0,0023
21	2,15	5,28	13,85	0,1385	2,97	4,39	0,0439	1,90	1,84	0,0184	1,13	0,63	0,0063	0,70	0,24	0,0024
22	2,25	5,53	14,51	0,1451	3,11	4,60	0,0460	1,99	1,93	0,0193	1,18	0,66	0,0066	0,73	0,25	0,0025
23	2,35	5,79	15,17	0,1517	3,25	4,81	0,0481	2,08	2,02	0,0202	1,23	0,69	0,0069	0,76	0,26	0,0026
24	2,46	6,04	15,83	0,1583	3,40	5,02	0,0502	2,17	2,11	0,0211	1,29	0,72	0,0072	0,80	0,28	0,0028
25	2,56	6,29	16,49	0,1649	3,54	5,23	0,0523	2,26	2,20	0,0220	1,34	0,75	0,0075	0,83	0,29	0,0029
26	2,66	6,54	17,15	0,1715	3,68	5,44	0,0544	2,35	2,29	0,0229	1,39	0,78	0,0078	0,86	0,30	0,0030
27	2,76	6,79	17,81	0,1781	3,82	5,65	0,0565	2,44	2,38	0,0238	1,45	0,81	0,0081	0,90	0,32	0,0032
28	2,87	7,04	18,47	0,1847	3,96	5,86	0,0586	2,54	2,47	0,0247	1,50	0,84	0,0084	0,93	0,33	0,0033
29	2,97	7,29	19,13	0,1913	4,10	6,07	0,0607	2,63	2,56	0,0256	1,55	0,87	0,0087	0,96	0,34	0,0034
30	3,07	7,55	19,79	0,1979	4,24	6,28	0,0628	2,72	2,65	0,0265	1,61	0,90	0,0090	1,00	0,35	0,0035
31	3,17	7,80	20,45	0,2045	4,39	6,49	0,0649	2,81	2,74	0,0274	1,66	0,93	0,0093	1,03	0,36	0,0036
32	3,28	8,05	21,11	0,2111	4,53	6,70	0,0670	2,90	2,83	0,0283	1,71	0,96	0,0096	1,06	0,37	0,0037
33	3,38	8,30	21,77	0,2177	4,67	6,91	0,0691	2,99	2,92	0,0292	1,77	0,99	0,0099	1,10	0,38	0,0038
34	3,48	8,55	22,43	0,2243	4,81	7,12	0,0712	3,08	3,01	0,0301	1,82	1,02	0,0102	1,13	0,39	0,0039
35	3,58	8,80	23,09	0,2309	4,95	7,33	0,0733	3,17	3,10	0,0310	1,88	1,05	0,0105	1,16	0,40	0,0040
36	3,68	9,06	23,75	0,2375	5,09	7,54	0,0754	3,26	3,19	0,0319	1,93	1,08	0,0108	1,20	0,41	0,0041
37	3,79	9,31	24,41	0,2441	5,24	7,75	0,0775	3,35	3,28	0,0328	1,98	1,11	0,0111	1,23	0,42	0,0042
38	3,89	9,56	25,07	0,2507	5,38	7,96	0,0796	3,44	3,37	0,0337	2,04	1,14	0,0114	1,26	0,43	0,0043
39	3,99	9,81	25,73	0,2573	5,52	8,17	0,0817	3,53	3,46	0,0346	2,09	1,17	0,0117	1,30	0,44	0,0044
40	4,09	10,06	26,39	0,2639	5,66	8,38	0,0838	3,62	3,55	0,0355	2,14	1,20	0,0120	1,33	0,45	0,0045
41	4,20	10,31	27,05	0,2705	5,80	8,59	0,0859	3,71	3,64	0,0364	2,20	1,23	0,0123	1,36	0,46	0,0046
42	4,30	10,56	27,71	0,2771	5,94	8,80	0,0880	3,80	3,73	0,0373	2,25	1,26	0,0126	1,40	0,47	0,0047
43	4,40	10,82	28,37	0,2837	6,08	9,01	0,0901	3,89	3,82	0,0382	2,30	1,29	0,0129	1,43	0,48	0,0048
44	4,50	11,07	29,03	0,2903	6,23	9,22	0,0922	3,98	3,91	0,0391	2,36	1,32	0,0132	1,46	0,49	0,0049
45	4,61	11,32	29,69	0,2969	6,37	9,43	0,0943	4,07	4,00	0,0400	2,41	1,35	0,0135	1,50	0,50	0,0050
46	4,71	11,57	30,35	0,3035	6,51	9,64	0,0964	4,17	4,09	0,0409	2,46	1,38	0,0138	1,53	0,51	0,0051
47	4,81	11,82	31,01	0,3101	6,65	9,85	0,0985	4,26	4,18	0,0418	2,52	1,41	0,0141	1,56	0,52	0,0052
48	4,91	12,07	31,67	0,3167	6,79	10,06	0,1006	4,35	4,27	0,0427	2,57	1,44	0,0144	1,60	0,53	0,0053
49	5,02	12,33	32,33	0,3233	6,93	10,27	0,1027	4,44	4,36	0,0436	2,63	1,47	0,0147	1,63	0,54	0,0054
50	5,12	12,58	32,99	0,3299	7,07	10,48	0,1048	4,53	4,45	0,0445	2,68	1,50	0,0150	1,66	0,55	0,0055
51	5,22	12,83	33,65	0,3365	7,22	10,69	0,1069	4,62	4,54	0,0454	2,73	1,53	0,0153	1,70	0,56	0,0056
52	5,32	13,08	34,31	0,3431	7,36	10,90	0,1090	4,71	4,63	0,0463	2,79	1,56	0,0156	1,73	0,57	0,0057
53	5,43	13,33	34,97	0,3497	7,50	11,11	0,1111	4,80	4,72	0,0472	2,84	1,59	0,0159	1,76	0,58	0,0058
54	5,53	13,58	35,63	0,3563	7,64	11,32	0,1132	4,89	4,81	0,0481	2,89	1,62	0,0162	1,80	0,59	0,0059
55	5,63	13,83	36,29	0,3629	7,78	11,53	0,1153	4,98	4,90	0,0490	2,95	1,65	0,0165	1,83	0,60	0,0060
56	5,73	14,09	36,95	0,3695	7,92	11,74	0,1174	5,07	4,99	0,0499	3,00	1,68	0,0168	1,86	0,61	0,0061
57	5,83	14,34	37,61	0,3761	8,06	11,95	0,1195	5,16	5,08	0,0508	3,05	1,71	0,0171	1,90	0,62	0,0062
58	5,94	14,59	38,27	0,3827	8,21	12,16	0,1216	5,25	5,17	0,0517	3,11	1,74	0,0174	1,93	0,63	0,0063
59	6,04	14,84	38,93	0,3893	8,35	12,37	0,1237	5,34	5,26	0,0526	3,16	1,77	0,0177	1,96	0,64	0,0064
60	6,14	15,09	39,59	0,3959	8,49	12,58	0,1258	5,43	5,35	0,0535	3,21	1,80	0,0180	2,00	0,65	0,0065
61	6,24	15,34	40,25	0,4025	8,63	12,79	0,1279	5,52	5,44	0,0544	3,27	1,83	0,0183	2,03	0,66	0,0066
62	6,35	15,60	40,91	0,4091	8,77	13,00	0,1300	5,61	5,53	0,0553	3,32	1,86	0,0186	2,06	0,67	0,0067
63	6,45	15,85	41,57	0,4157	8,91	13,21	0,1321	5,70	5,62	0,0562	3,38	1,89	0,0189	2,10	0,68	0,0068
64	6,55	16,10	42,23	0,4223	9,06	13,42	0,1342	5,80	5,71	0,0571	3,43	1,92	0,0192	2,13	0,69	0,0069

1 ROHRE

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

Energie (kWh)	Volumenstrom m³/h	Ø16			Ø20			Ø26			Ø32			Ø40		
		Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)	Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)	Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)	Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)	Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)
65	6,65	16,35	280,44	2,8044	9,20	70,33	0,7033	5,89	24,22	0,2422	3,48	6,95	0,0695	2,16	2,25	0,0225
66	6,76	16,60	288,18	2,8818	9,34	72,24	0,7224	5,98	24,87	0,2487	3,54	7,14	0,0714	2,20	2,31	0,0231
67	6,86	16,85	296,00	2,9600	9,48	74,18	0,7418	6,07	25,53	0,2553	3,59	7,33	0,0733	2,23	2,37	0,0237
68	6,96	17,10	303,93	3,0393	9,62	76,14	0,7614	6,16	26,20	0,2620	3,64	7,52	0,0752	2,26	2,43	0,0243
69	7,06	17,36	311,95	3,1195	9,76	78,12	0,7812	6,25	26,88	0,2688	3,70	7,71	0,0771	2,29	2,49	0,0249
70	7,17	17,61	320,06	3,2006	9,90	80,13	0,8013	6,34	27,56	0,2756	3,75	7,91	0,0791	2,33	2,55	0,0255
71	7,27	17,86	328,27	3,2827	10,05	82,16	0,8216	6,43	28,26	0,2826	3,80	8,10	0,0810	2,36	2,62	0,0262
72	7,37	18,11	336,57	3,3657	10,19	84,21	0,8421	6,52	28,96	0,2896	3,86	8,30	0,0830	2,39	2,68	0,0268
73	7,47	18,36	344,97	3,4497	10,33	86,29	0,8629	6,61	29,66	0,2966	3,91	8,50	0,0850	2,43	2,75	0,0275
74	7,57	18,61	353,46	3,5346	10,47	88,38	0,8838	6,70	30,38	0,3038	3,96	8,71	0,0871	2,46	2,81	0,0281
75	7,68	18,86	362,05	3,6205	10,61	90,50	0,9050	6,79	31,10	0,3110	4,02	8,91	0,0891	2,49	2,88	0,0288
76	7,78	19,12	370,73	3,7073	10,75	92,65	0,9265	6,88	31,83	0,3183	4,07	9,12	0,0912	2,53	2,94	0,0294
77	7,88	19,37	379,50	3,7950	10,89	94,81	0,9481	6,97	32,57	0,3257	4,13	9,33	0,0933	2,56	3,01	0,0301
78	7,98	19,62	388,37	3,8837	11,04	97,00	0,9700	7,06	33,31	0,3331	4,18	9,54	0,0954	2,59	3,08	0,0308
79	8,09	19,87	397,34	3,9734	11,18	99,21	0,9921	7,15	34,07	0,3407	4,23	9,76	0,0976	2,63	3,15	0,0315
80	8,19	20,12	406,39	4,0639	11,32	101,44	1,0144	7,24	34,83	0,3483	4,29	9,97	0,0997	2,66	3,22	0,0322
81	8,29	20,37	415,54	4,1554	11,46	103,70	1,0370	7,33	35,59	0,3559	4,34	10,19	0,1019	2,69	3,29	0,0329
82	8,39	20,63	424,79	4,2479	11,60	105,97	1,0597	7,43	36,37	0,3637	4,39	10,41	0,1041	2,73	3,36	0,0336
83	8,50	20,88	434,12	4,3412	11,74	108,27	1,0827	7,52	37,15	0,3715	4,45	10,63	0,1063	2,76	3,43	0,0343
84	8,60	21,13	443,55	4,4355	11,88	110,59	1,1059	7,61	37,94	0,3794	4,50	10,86	0,1086	2,79	3,50	0,0350
85	8,70	21,38	453,08	4,5308	12,03	112,94	1,1294	7,70	38,74	0,3874	4,55	11,08	0,1108	2,83	3,57	0,0357
86	8,80	21,63	462,69	4,6269	12,17	115,30	1,1530	7,79	39,54	0,3954	4,61	11,31	0,1131	2,86	3,64	0,0364
87	8,91	21,88	472,40	4,7240	12,31	117,69	1,1769	7,88	40,36	0,4036	4,66	11,54	0,1154	2,89	3,72	0,0372
88	9,01	22,13	482,20	4,8220	12,45	120,10	1,2010	7,97	41,17	0,4117	4,72	11,77	0,1177	2,93	3,79	0,0379
89	9,11	22,39	492,10	4,9210	12,59	122,53	1,2253	8,06	42,00	0,4200	4,77	12,01	0,1201	2,96	3,87	0,0387
90	9,21	22,64	502,09	5,0209	12,73	124,98	1,2498	8,15	42,84	0,4284	4,82	12,24	0,1224	2,99	3,94	0,0394
91	9,31	22,89	512,17	5,1217	12,88	127,46	1,2746	8,24	43,68	0,4368	4,88	12,48	0,1248	3,03	4,02	0,0402
92	9,42	23,14	522,34	5,2234	13,02	129,96	1,2996	8,33	44,52	0,4452	4,93	12,72	0,1272	3,06	4,10	0,0410
93	9,52	23,39	532,60	5,3260	13,16	132,48	1,3248	8,42	45,38	0,4538	4,98	12,96	0,1296	3,09	4,17	0,0417
94	9,62	23,64	542,96	5,4296	13,30	135,02	1,3502	8,51	46,24	0,4624	5,04	13,21	0,1321	3,13	4,25	0,0425
95	9,72	23,90	553,41	5,5341	13,44	137,58	1,3758	8,60	47,11	0,4711	5,09	13,46	0,1346	3,16	4,33	0,0433
96	9,83	24,15	563,95	5,6395	13,58	140,17	1,4017	8,69	47,99	0,4799	5,14	13,70	0,1370	3,19	4,41	0,0441
97	9,93	24,40	574,58	5,7458	13,72	142,77	1,4277	8,78	48,88	0,4888	5,20	13,95	0,1395	3,23	4,49	0,0449
98	10,03	24,65	585,30	5,8530	13,87	145,40	1,4540	8,87	49,77	0,4977	5,25	14,21	0,1421	3,26	4,57	0,0457
99	10,13	24,90	596,12	5,9612	14,01	148,05	1,4805	8,96	50,67	0,5067	5,30	14,46	0,1446	3,29	4,65	0,0465
100	10,24	25,15	607,02	6,0702	14,15	150,72	1,5072	9,06	51,57	0,5157	5,36	14,72	0,1472	3,33	4,73	0,0473
101	10,34	25,40	618,02	6,1802	14,29	153,42	1,5342	9,15	52,49	0,5249	5,41	14,98	0,1498	3,36	4,82	0,0482
102	10,44	25,66	629,11	6,2911	14,43	156,13	1,5613	9,24	53,41	0,5341	5,47	15,24	0,1524	3,39	4,90	0,0490
103	10,54	25,91	640,29	6,4029	14,57	158,87	1,5887	9,33	54,34	0,5434	5,52	15,50	0,1550	3,43	4,98	0,0498
104	10,65	26,16	651,56	6,5156	14,71	161,63	1,6163	9,42	55,27	0,5527	5,57	15,76	0,1576	3,46	5,07	0,0507
105	10,75	26,41	662,93	6,6293	14,86	164,41	1,6441	9,51	56,21	0,5621	5,63	16,03	0,1603	3,49	5,15	0,0515
106	10,85	26,66	674,38	6,7438	15,00	167,21	1,6721	9,60	57,16	0,5716	5,68	16,30	0,1630	3,53	5,24	0,0524
107	10,95	26,91	685,93	6,8593	15,14	170,03	1,7003	9,69	58,12	0,5812	5,73	16,57	0,1657	3,56	5,32	0,0532
108	11,05	27,17	697,56	6,9756	15,28	172,87	1,7287	9,78	59,08	0,5908	5,79	16,84	0,1684	3,59	5,41	0,0541
109	11,16	27,42	709,29	7,0929	15,42	175,74	1,7574	9,87	60,05	0,6005	5,84	17,11	0,1711	3,63	5,50	0,0550
110	11,26	27,67	721,11	7,2111	15,56	178,63	1,7863	9,96	61,03	0,6103	5,89	17,39	0,1739	3,66	5,59	0,0559
111	11,36	27,92	733,02	7,3302	15,71	181,54	1,8154	10,05	62,01	0,6201	5,95	17,67	0,1767	3,69	5,68	0,0568
112	11,46	28,17	745,02	7,4502	15,85	184,47	1,8447	10,14	63,01	0,6301	6,00	17,95	0,1795	3,73	5,76	0,0576
113	11,57	28,42	757,11	7,5711	15,99	187,42	1,8742	10,23	64,01	0,6401	6,05	18,23	0,1823	3,76	5,85	0,0585
114	11,67	28,67	769,29	7,6929	16,13	190,39	1,9039	10,32	65,01	0,6501	6,11	18,51	0,1851	3,79	5,95	0,0595
115	11,77	28,93	781,56	7,8156	16,27	193,38	1,9338	10,41	66,02	0,6602	6,16	18,80	0,1880	3,82	6,04	0,0604
116	11,87	29,18	793,92	7,9392	16,41	196,40	1,9640	10,50	67,04	0,6704	6,22	19,09	0,1909	3,86	6,13	0,0613
117	11,98	29,43	806,37	8,0637	16,55	199,44	1,9944	10,59	68,07	0,6807	6,27	19,38	0,1938	3,89	6,22	0,0622
118	12,08	29,68	818,91	8,1891	16,70	202,49	2,0249	10,69	69,11	0,6911	6,32	19,67	0,1967	3,92	6,31	0,0631
119	12,18	29,93	831,54	8,3154	16,84	205,57	2,0557	10,78	70,15	0,7015	6,38	19,96	0,1996	3,96	6,41	0,0641
120	12,28	30,18	844,27	8,4427	16,98	208,67	2,0867	10,87	71,20	0,7120	6,43	20,26	0,2026	3,99	6,50	0,0650
121	12,39	30,44	857,08	8,5708	17,12	211,79	2,1179	10,96	72,25	0,7225	6,48	20,56	0,2056	4,02	6,60	0,0660
122	12,49	30,69	869,98	8,6998	17,26	214,94	2,1494	11,05	73,31	0,7331	6,54	20,86	0,2086	4,06	6,69	0,0669
123	12,59	30,94	882,97	8,8297	17,40	218,10	2,1810	11,14	74,38	0,7438	6,59	21,16	0,2116	4,09	6,79	0,0679
124	12,69	31,19	896,05	8,9605	17,54	221,29	2,2129	11,23	75,46	0,7546	6,64	21,46	0,2146	4,12	6,88	0,0688
125	12,79	31,44	909,23	9,0923	17,69	224,49	2,2449	11,32	76,54	0,7654	6,70	21,77	0,2177	4,16	6,98	0,0698
126	12,90	31,69	922,49	9,2249	17,83	227,72	2,2772	11,41	77,63	0,7763	6,75	22,07	0,2207	4,19	7,08	0,0708
127	13,00	31,94	935,84	9,3584	17,97	230,97	2,3097	11,50	78,73	0,7873	6,80	22,38	0,2238	4,22	7,18	0,0718
128	13,10	32,20	949,28	9,4928	18,11	234,23	2,3423	11,59	79,83	0,7983	6,86	22,69	0,2269	4,26	7,28	0,0728
129	13,20	32,45	962,81	9,6281	18,25	237,52	2,3752	11,68	80,94	0,8094	6,91	23,01	0,2301	4,29	7,38	0,0738
130	13,31	32,70	976,43	9,7643	18,39	240,84	2,4084	11,77	82,06	0,8206	6,97	23,32	0,2332	4,32	7,48	0,0748
131	13,41	32,95	990,14	9,9014	18,53	244,17	2,4417	11,86	83,18	0,8318	7,02	23,64	0,2364	4,36	7,58	0,0758
132	13,51	33,20	1003,94	10,0394	18,68	247,52	2,4752	11,95	84,32	0,8432	7,07	23,96	0,2396	4,39	7,68	



Energie (kWh)	Volumenstrom m³/h	Ø16			Ø20			Ø26			Ø32			Ø40		
		Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)	Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)	Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)	Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)	Geschwindigkeit (m/n/s)	Druckverlust (Pa/m)	Druckverlust (mbar/m)
133	13,61	33,45	1017,82	10,1782	18,82	250,89	2,5089	12,04	85,45	0,8545	7,13	24,28	0,2428	4,42	7,78	0,0778
134	13,72	33,71	1031,80	10,3180	18,96	254,29	2,5429	12,13	86,60	0,8660	7,18	24,60	0,2460	4,46	7,88	0,0788
135	13,82	33,96	1045,87	10,4587	19,10	257,71	2,5771	12,22	87,75	0,8775	7,23	24,92	0,2492	4,49	7,99	0,0799
136	13,92	34,21	1060,02	10,6002	19,24	261,14	2,6114	12,32	88,91	0,8891	7,29	25,25	0,2525	4,52	8,09	0,0809
137	14,02	34,46	1074,27	10,7427	19,38	264,60	2,6460	12,41	90,08	0,9008	7,34	25,58	0,2558	4,56	8,19	0,0819
138	14,13	34,71	1088,60	10,8860	19,53	268,08	2,6808	12,50	91,25	0,9125	7,39	25,91	0,2591	4,59	8,30	0,0830
139	14,23	34,96	1103,03	11,0303	19,67	271,58	2,7158	12,59	92,43	0,9243	7,45	26,24	0,2624	4,62	8,40	0,0840
140	14,33	35,21	1117,54	11,1754	19,81	275,10	2,7510	12,68	93,62	0,9362	7,50	26,57	0,2657	4,66	8,51	0,0851
141	14,43	35,47	1132,14	11,3214	19,95	278,64	2,7864	12,77	94,81	0,9481	7,55	26,91	0,2691	4,69	8,62	0,0862
142	14,54	35,72	1146,83	11,4683	20,09	282,20	2,8220	12,86	96,01	0,9601	7,61	27,24	0,2724	4,72	8,72	0,0872
143	14,64	35,97	1161,61	11,6161	20,23	285,78	2,8578	12,95	97,22	0,9722	7,66	27,58	0,2758	4,76	8,83	0,0883
144	14,74	36,22	1176,48	11,7648	20,37	289,38	2,8938	13,04	98,43	0,9843	7,72	27,92	0,2792	4,79	8,94	0,0894
145	14,84	36,47	1191,43	11,9143	20,52	293,01	2,9301	13,13	99,65	0,9965	7,77	28,27	0,2827	4,82	9,05	0,0905
146	14,94	36,72	1206,48	12,0648	20,66	296,65	2,9665	13,22	100,88	1,0088	7,82	28,61	0,2861	4,86	9,16	0,0916
147	15,05	36,98	1221,61	12,2161	20,80	300,32	3,0032	13,31	102,11	1,0211	7,88	28,96	0,2896	4,89	9,27	0,0927
148	15,15	37,23	1236,83	12,3683	20,94	304,00	3,0400	13,40	103,35	1,0335	7,93	29,31	0,2931	4,92	9,38	0,0938
149	15,25	37,48	1252,15	12,5215	21,08	307,71	3,0771	13,49	104,60	1,0460	7,98	29,66	0,2966	4,96	9,49	0,0949
150	15,35	37,73	1267,55	12,6755	21,22	311,44	3,1144	13,58	105,86	1,0586	8,04	30,01	0,3001	4,99	9,60	0,0960
151	15,46	37,98	1283,03	12,8303	21,36	315,19	3,1519	13,67	107,12	1,0712	8,09	30,36	0,3036	5,02	9,72	0,0972
152	15,56	38,23	1298,61	12,9861	21,51	318,96	3,1896	13,76	108,39	1,0839	8,14	30,72	0,3072	5,06	9,83	0,0983
153	15,66	38,48	1314,28	13,1428	21,65	322,75	3,2275	13,85	109,66	1,0966	8,20	31,08	0,3108	5,09	9,94	0,0994
154	15,76	38,74	1330,03	13,3003	21,79	326,56	3,2656	13,95	110,94	1,1094	8,25	31,44	0,3144	5,12	10,06	0,1006
155	15,87	38,99	1345,87	13,4587	21,93	330,39	3,3039	14,04	112,23	1,1223	8,31	31,80	0,3180	5,16	10,17	0,1017
156	15,97	39,24	1361,80	13,6180	22,07	334,24	3,3424	14,13	113,53	1,1353	8,36	32,16	0,3216	5,19	10,29	0,1029
157	16,07	39,49	1377,82	13,7782	22,21	338,11	3,3811	14,22	114,83	1,1483	8,41	32,53	0,3253	5,22	10,40	0,1040
158	16,17	39,74	1393,93	13,9393	22,36	342,00	3,4200	14,31	116,14	1,1614	8,47	32,90	0,3290	5,26	10,52	0,1052
159	16,28	39,99	1410,12	14,1012	22,50	345,91	3,4591	14,40	117,45	1,1745	8,52	33,26	0,3326	5,29	10,64	0,1064
160	16,38	40,25	1426,41	14,2641	22,64	349,85	3,4985	14,49	118,77	1,1877	8,57	33,64	0,3364	5,32	10,75	0,1075
161	16,48	40,50	1442,78	14,4278	22,78	353,80	3,5380	14,58	120,10	1,2010	8,63	34,01	0,3401	5,35	10,87	0,1087
162	16,58	40,75	1459,24	14,5924	22,92	357,78	3,5778	14,67	121,44	1,2144	8,68	34,38	0,3438	5,39	10,99	0,1099
163	16,68	41,00	1475,79	14,7579	23,06	361,77	3,6177	14,76	122,78	1,2278	8,73	34,76	0,3476	5,42	11,11	0,1111
164	16,79	41,25	1492,42	14,9242	23,20	365,79	3,6579	14,85	124,13	1,2413	8,79	35,14	0,3514	5,45	11,23	0,1123
165	16,89	41,50	1509,15	15,0915	23,35	369,82	3,6982	14,94	125,49	1,2549	8,84	35,52	0,3552	5,49	11,35	0,1135
166	16,99	41,75	1525,96	15,2596	23,49	373,88	3,7388	15,03	126,85	1,2685	8,89	35,90	0,3590	5,52	11,47	0,1147
167	17,09	42,01	1542,86	15,4286	23,63	377,95	3,7795	15,12	128,22	1,2822	8,95	36,28	0,3628	5,55	11,59	0,1159
168	17,20	42,26	1559,85	15,5985	23,77	382,05	3,8205	15,21	129,59	1,2959	9,00	36,67	0,3667	5,59	11,72	0,1172
169	17,30	42,51	1576,92	15,7692	23,91	386,17	3,8617	15,30	130,98	1,3098	9,06	37,06	0,3706	5,62	11,84	0,1184
170	17,40	42,76	1594,09	15,9409	24,05	390,31	3,9031	15,39	132,37	1,3237	9,11	37,44	0,3744	5,65	11,96	0,1196
171	17,50	43,01	1611,34	16,1134	24,19	394,47	3,9447	15,48	133,76	1,3376	9,16	37,84	0,3784	5,69	12,09	0,1209
172	17,61	43,26	1628,68	16,2868	24,34	398,64	3,9864	15,57	135,16	1,3516	9,22	38,23	0,3823	5,72	12,21	0,1221
173	17,71	43,52	1646,10	16,4610	24,48	402,84	4,0284	15,67	136,57	1,3657	9,27	38,62	0,3862	5,75	12,34	0,1234
174	17,81	43,77	1663,62	16,6362	24,62	407,06	4,0706	15,76	137,99	1,3799	9,32	39,02	0,3902	5,79	12,46	0,1246
175	17,91	44,02	1681,22	16,8122	24,76	411,30	4,1130	15,85	139,41	1,3941	9,38	39,42	0,3942	5,82	12,59	0,1259
176	18,02	44,27	1698,91	16,9891	24,90	415,56	4,1556	15,94	140,84	1,4084	9,43	39,82	0,3982	5,85	12,71	0,1271
177	18,12	44,52	1716,69	17,1669	25,04	419,84	4,1984	16,03	142,28	1,4228	9,48	40,22	0,4022	5,89	12,84	0,1284
178	18,22	44,77	1734,55	17,3455	25,18	424,15	4,2415	16,12	143,72	1,4372	9,54	40,62	0,4062	5,92	12,97	0,1297
179	18,32	45,02	1752,51	17,5251	25,33	428,47	4,2847	16,21	145,17	1,4517	9,59	41,03	0,4103	5,95	13,10	0,1310
180	18,42	45,28	1770,55	17,7055	25,47	432,81	4,3281	16,30	146,62	1,4662	9,64	41,44	0,4144	5,99	13,23	0,1323
181	18,53	45,53	1788,68	17,8868	25,61	437,17	4,3717	16,39	148,09	1,4809	9,70	41,85	0,4185	6,02	13,36	0,1336
182	18,63	45,78	1806,89	18,0689	25,75	441,55	4,4155	16,48	149,56	1,4956	9,75	42,26	0,4226	6,05	13,49	0,1349
183	18,73	46,03	1825,20	18,2520	25,89	445,95	4,4595	16,57	151,03	1,5103	9,81	42,67	0,4267	6,09	13,62	0,1362
184	18,83	46,28	1843,59	18,4359	26,03	450,38	4,5038	16,66	152,51	1,5251	9,86	43,08	0,4308	6,12	13,75	0,1375
185	18,94	46,53	1862,06	18,6206	26,18	454,82	4,5482	16,75	154,00	1,5400	9,91	43,50	0,4350	6,15	13,88	0,1388
186	19,04	46,79	1880,63	18,8063	26,32	459,28	4,5928	16,84	155,50	1,5550	9,97	43,92	0,4392	6,19	14,01	0,1401
187	19,14	47,04	1899,28	18,9928	26,46	463,77	4,6377	16,93	157,00	1,5700	10,02	44,34	0,4434	6,22	14,15	0,1415
188	19,24	47,29	1918,02	19,1802	26,60	468,27	4,6827	17,02	158,51	1,5851	10,07	44,76	0,4476	6,25	14,28	0,1428
189	19,35	47,54	1936,85	19,3685	26,74	472,79	4,7279	17,11	160,02	1,6002	10,13	45,18	0,4518	6,29	14,41	0,1441
190	19,45	47,79	1955,77	19,5577	26,88	477,34	4,7734	17,20	161,55	1,6155	10,18	45,61	0,4561	6,32	14,55	0,1455
191	19,55	48,04	1974,77	19,7477	27,02	481,90	4,8190	17,30	163,08	1,6308	10,23	46,04	0,4604	6,35	14,68	0,1468
192	19,65	48,29	1993,86	19,9386	27,17	486,49	4,8649	17,39	164,61	1,6461	10,29	46,46	0,4646	6,39	14,82	0,1482
193	19,76	48,55	2013,03	20,1303	27,31	491,09	4,9109	17,48	166,15	1,6615	10,34	46,90	0,4690	6,42	14,96	0,1496
194	19,86	48,80	2032,30	20,3230	27,45	495,72	4,9572	17,57	167,70	1,6770	10,39	47,33	0,4733	6,45	15,09	0,1509
195	19,96	49,05	2051,65	20,5165	27,59	500,36	5,0036	17,66	169,26	1,6926	10,45	47,76	0,4776	6,49	15,23	0,1523
196	20,06	49,30	2071,09	20,7109	27,73	505,03	5,0503	17,75	170,82	1,7082	10,50	48,20	0,4820	6,52	15,37	0,1537
197	20,16	49,55	2090,61	20,9061	27,87	509,71	5,0971	17,84	172,38	1,7238	10,56	48,64	0,4864	6,55	15,51	0,1551
198	20,27	49,80	2110,22	21,1022	28,01	514,42	5,1442	17,93	173,96	1,7396	10,61	49,08	0,4908	6,59	15,65	0,1565
199	20,37	50,06	2129,92	21,2992	28,16	519,14	5,1									

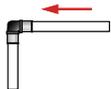
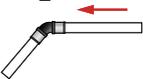
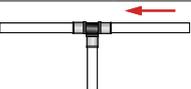
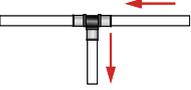
1 ROHRE

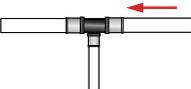
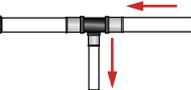
1

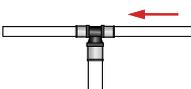
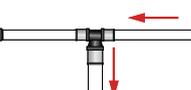
Übersicht Verlustkoeffizienten (Zeta-Werte)

Die Flüssigkeit verliert nicht nur durch die Rohrwandreibung Energie, sondern auch bei jedem Richtungswechsel. Sie muss dann nämlich jedes Mal einen zusätzlichen Widerstand

überwinden. Nachstehende Tabelle vermittelt einen Überblick über die Verlustkoeffizienten der einzelnen Hilfsstücke sowie über die damit übereinstimmende Anzahl Rohrmeter.

Zeta- Werte*			Ø16	Ø20	Ø26	Ø32	Ø40
Winkel 90°		zeta	21,9	12,1	9,3	6,3	6,1
		m	6,3	5	5,1	4,8	6,2
Winkel 45°		zeta					2,6
		m					2,6
Anschluss gerade		zeta	7,9	3,8	2,9	1,7	1,3
		m	2,3	1,5	1,6	1,3	1,3
T-Stück		zeta	8,1	4,1	3,2	1,9	1,7
		m	2,3	1,7	1,7	1,4	1,8
		zeta	22,8	12,8	10,7	7	6,7
		m	6,5	5,3	5,8	5,2	6,8

Zeta- Werte*			Ø20-Ø16-Ø20	Ø26-Ø16-Ø26	Ø26-Ø20-Ø26	Ø32-Ø20-Ø32	Ø32-Ø26-Ø32	Ø40-Ø16-Ø40	Ø40-Ø26-Ø40	Ø40-Ø32-Ø40
T-Stück Reduktion		zeta	4,1	2,7	2,8	1,5	1,6	1,6	1,5	1,7
		m	1,7	1,5	1,5	1,1	1,2	1,7	1,5	1,8
		zeta	40,5	75,3	20,1	49,5	17,2	na	42,3	15,8
		m	16,6	40,8	10,9	37,3	13	na	42,9	16

Zeta- Werte*			Ø16-Ø20-Ø16	Ø20-Ø26-Ø20	Ø26-Ø32-Ø26	Ø32-Ø40-Ø32
T-Stück vergrößert		zeta	8,4	4,2	2,9	2,4
		m	2,4	1,7	1,6	1,8
		zeta	38,6	20	17,1	13,1
		m	15,9	10,9	12,9	13,3



Zeta- Werte*			Ø20- Ø16-Ø16	Ø20- Ø20-Ø16	Ø26- Ø20-Ø20	Ø26- Ø26-Ø16	Ø26- Ø26-Ø20	Ø32- Ø26-Ø26	Ø40- Ø32-Ø32	Ø40- Ø40-Ø26	Ø40- Ø40-Ø32	Ø26- Ø16-Ø20	Ø26- Ø20-Ø16	
T-Stück 2x Reduktion		zeta	16,4	16,4	7,2	43,6	6,5	5,3	3,8	14,5	3,7	7,4	42,3	
		m	6,7	6,7	3,9	23,6	3,5	4	3,9	14,7	3,7	4	22,9	
	zeta	36,6	12,6	19,6	10,1	12,7	17,3	14,1	6,2	6,4	82,3	34,4		
	m	15	5,2	10,6	5,5	6,9	13	14,3	6,3	6,5	44,6	18,7		
			Ø26- Ø20-Ø16				Ø32- Ø20-Ø26		Ø40- Ø20-Ø32		Ø40- Ø26-Ø32		Ø50- Ø20-Ø40	
	zeta	42,3	5,5	3,5	3,8									
	m	22,9	4,2	3,6	3,8									
	zeta	34,4	46,8	113,4	40,6									
	m	18,7	35,2	115	41,2									

Zeta- Werte*			Ø16-1/2"	Ø20-1/2"	Ø20-3/4"	Ø26-3/4"			
Wandscheibe		zeta	19,3	9,4	13,1	7,1			
		m	5,5	3,9	5,4	3,8			
Doppelte Wandscheibe			Ø16-1/2"-Ø16		Ø20-1/2"-Ø20				
		zeta	37,9	25,9					
	m	10,9	10,6						
		zeta	23,5	10,3					
m		6,7	4,2						
Reduktion			Ø20-Ø16	Ø26-Ø16	Ø26-Ø20	Ø32-Ø20	Ø32-Ø26	Ø40-Ø26	Ø40-Ø32
		zeta	18,7	39,9	7,3	17,9	5,9	14,2	3,4
	m	7,7	21,6	4	13,4	4,5	14,4	3,5	

* Henco Mehrschichtverbundrohr GAS
 Atmosphärischer Druck
 Gastemperatur Wärmewert des Erdgases

1013
 12°C

Kalorischer Wert
 Anfangsgasfülldruck

35,17 MJ//m³
 30 mbar

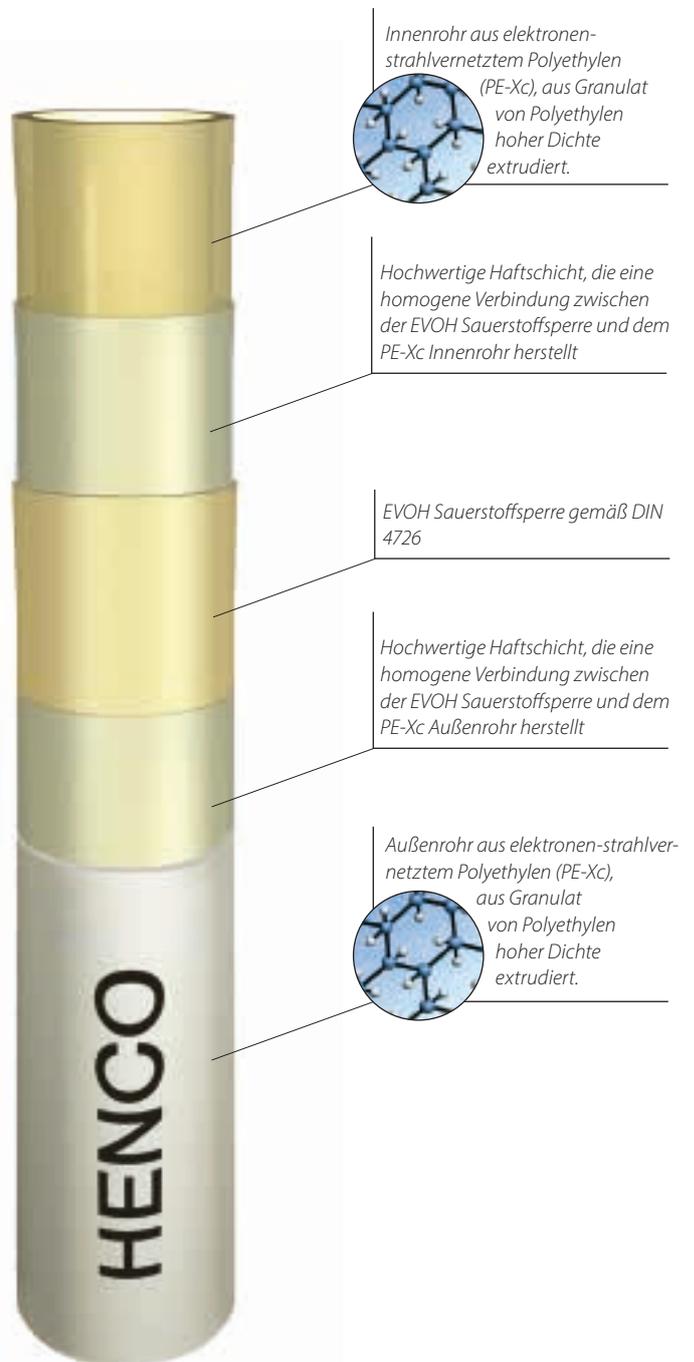
1.2 VOLLKUNSTSTOFF

HENCO 5L PE-Xc

Allgemein

Das Henco 5L PE-Xc Vollkunststoffrohr besteht aus fünf Schichten. Eine Innen- und Außenschicht aus elektronenstrahlvernetztem Polyethylen mit einer hohen Dichte. In der Mitte befindet sich eine EVOH Sauerstoffsperre gemäß DIN 4726, wodurch dieses Vollkunststoffrohr in Heizanwendungen verwendet werden kann. Die drei verschiedenen Schichten werden mittels zweier homogener hochwertiger Haftsichten miteinander verbunden.

Eine ausführliche Erläuterung über Vernetzen ist auf Seite 7 zu finden.



HENCO 5L PE-Xc MIT SCHUTZROHR

vgl. Seite 26 für die Spezifikationen des Schutzrohrs



Technische Eigenschaften des HENCO 5L PE-Xc Vollkunststoffrohres

Technisches Profil des HENCO 5L PE-Xc Vollkunststoffrohres

Außendurchmesser (mm)	12	14	16	17	18	20	25	32
Innendurchmesser (mm)	8	10	12	13	14	16	20,4	26,2
Wandstärke (mm)	2	2	2	2	2	2	2,3	2,9
Max. Betriebstemperatur (°C)	Abhängig von Anwendungsklassen und Größen (vgl. Tabelle DIN EN ISO 15875-2)							
Anwendungsklasse (ISO 10508)	2 - 4 - 5	2 - 4 - 5	2 - 4 - 5	2 - 4 - 5	2 - 4 - 5	2 - 4 - 5	2 - 4 - 5	2 - 4 - 5
Max. Betriebsdruck (bar)	Abhängig von Anwendungsklassen und Größen (vgl. Tabelle DIN EN ISO 15875-2)							
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Linearer Ausdehnungskoeffizient (mm/mK)	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Oberflächenrauheit Innenrohr (μ)	7	7	7	7	7	7	7	7
Sauerstoffdiffusion DIN 4726 (g/m ³ /Tag)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vernetzungsgrad (%)	60	60	60	60	60	60	60	60
Gewicht (kg/m)	0,065	0,086	0,088	0,091	0,095	0,117	0,172	0,274
Wasserinhalt (l/m)	0,050	0,079	0,113	0,133	0,154	0,201	0,327	0,539

Tabelle Anwendungsklasse (DIN EN ISO 15875-1)

Tabelle Anwendungsklasse (DIN EN ISO 15875-1)							
Anwendungs- klasse	T_D		T_{max}		T_{mal}		Kennzeichnende Gebrauchsanwendung
	°C	Zeit ^a Jahre	°C	Zeit Jahre	°C	Zeit Std.	
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Warmwasser (60°C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Warmwasser (70°C)
4 ^b	20 + kumulativ 40 + kumulativ 60	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Fußbodenheizung und Niedrigtemperaturheizkörper
5 ^b	20 + kumulativ 60 + kumulativ 80	14 25 10	90	1	100	100	Hochtemperaturheizkörper

BEACHTEN Für T_D , T_{max} - und T_{mal} -Werte, die höher sind, als in der oben stehenden Tabelle angegeben, gilt diese internationale Norm nicht.

a Ein Land aus Klasse 1 oder Klasse 2 wählen, in Übereinstimmung mit dessen nationalen Vorschriften.

b Wenn mehr als 1 Entwurfstemperatur für irgendeine Klasse auftritt, müssen die Zeiten zusammengefügt werden. "Plus kumulativ" in der Tabelle weist auf ein Temperaturprofil der genannten Temperatur über einen bestimmten Zeitraum hin. (z.B. das Entwurfstemperaturprofil für 50 Jahre für Klasse 5 ist 20°C über 14 Jahre hinweg, danach folgen 60°C über 25 Jahre, 80°C über 10 Jahre, 90°C über 1 Jahr und 100°C über 100 Stunden).

Tabelle DIN EN ISO 15875-2

Tabelle maximaler Betriebsdruck 5L PE-Xc (DIN EN ISO 15875-2)								
Anwendungsklasse	Ø12 x 2	Ø14 x 2	Ø16 x 2	Ø17 x 2	Ø18 x 2	Ø20 x 2	Ø25 x 2,3	Ø32 x 2,9
1	10	10	10	10	8	8	6	6
2	10	10	10	8	8	6	6	6
4	10	10	10	10	10	8	8	8
5	10	10	8	8	8	6	6	6

Wert in Bar.