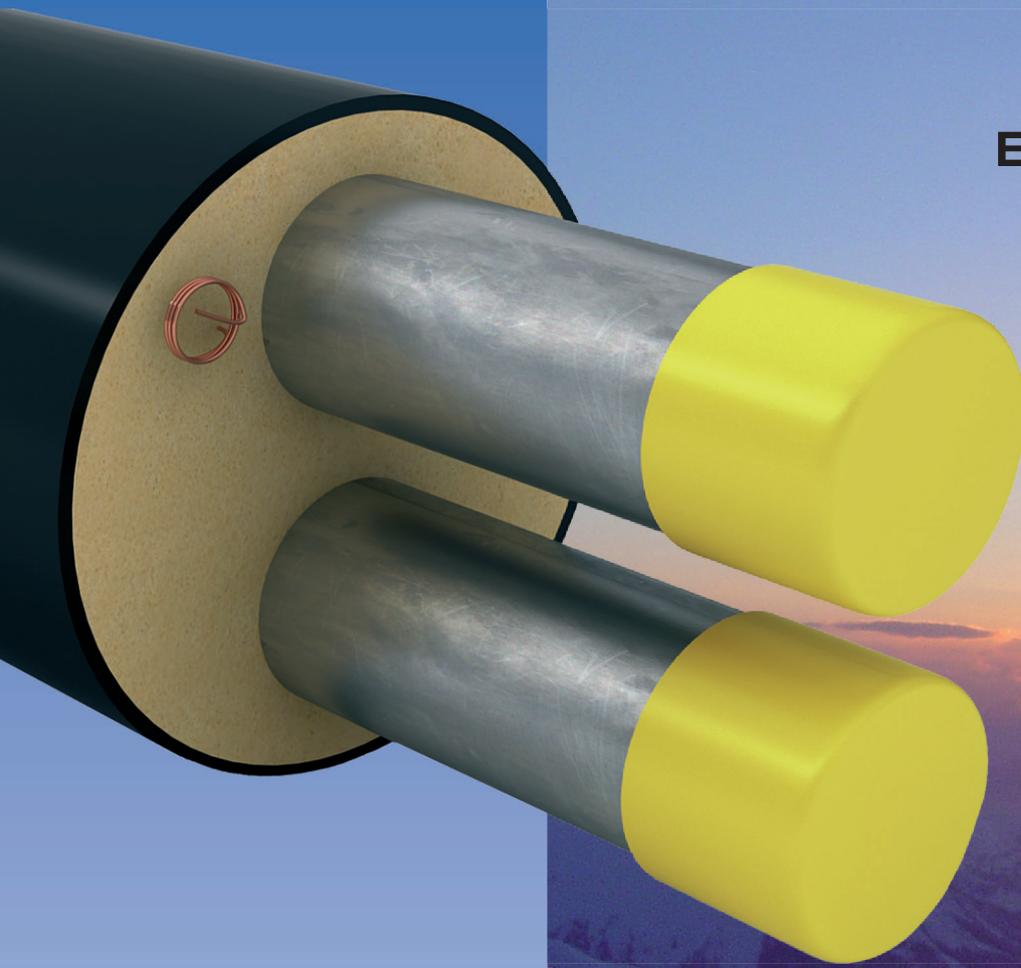


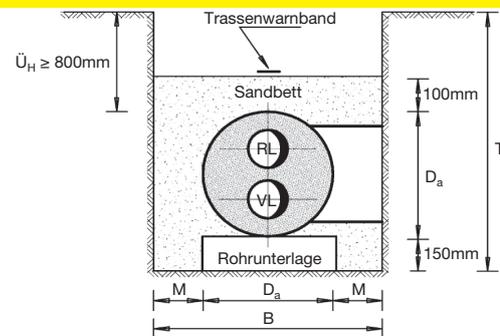


Energie die ankommt.



DOPPELROHR

www.isoplus.de | .at | .ch



System

Das **isoplus**-Doppelrohr ist die wirkungsvolle Ergänzung zum Einzelrohr und stellt eine perfekte Lösung dar, um Fernwärme und Fernkälte mit optimiertem **ökologischen** und **ökonomischen** Nutzen zum Verbraucher zu transportieren.

Mit dem Konstruktionsprinzip des Doppelrohres wird die optimale Ausnutzung der Dämmung als **ein** Wärmeblock erreicht, mit dem Vorteil, dass das Doppelrohr der Dämmung von 1x verstärkten Einzelrohren gleichzusetzen ist. Platz- und Kosteneinsparung durch geringere Grabenbreiten verringern zusätzlich entscheidend die Baukosten.

Das **isoplus**-Doppelrohr wird in herkömmlicher und kontinuierlicher Fertigung (mit Diffusionssperrschicht) produziert.

Bei der diskontinuierlichen Produktionstechnik wird das Mediumrohr mit Abstandshaltern, an diesen die Netzüberwachungsdrähte befestigt sind, vorbereitet. Das vorkonfektionierte Rohr wird anschließend in das Mantelrohr eingeschoben, der Ringspalt an den Rohrenden wird mit Schäumdeckeln geschlossen. Danach ist der Schäumtisch im exakt vorgegebenen Winkel schräg zu stellen und am tiefliegenden Rohrende der PUR-Schaum mit elektronisch gesteuerten Mischkopf einzuspritzen.

Bei der Konti-Produktion werden im ersten Arbeitsschritt die Stahlrohrstangen mechanisch aneinander gekoppelt. Dieser Rohrstrang erhält dann im kontinuierlichen und CNC-gesteuerten Ablauf die Netzüberwachungsdrähte, die PUR-Dämmschicht, die Diffusionssperrfolie sowie das extrudierte PE-Mantelrohr.

Abhängig von Herstellverfahren und Nennweite ergeben sich folgende Eckdaten:

- DN 20 (¾") bis DN 200 (8") in klassischer diskontinuierlicher Fertigung
- DN 25 (1") bis DN 100 (4") in kontinuierlicher Fertigung
- Wärmeleitfähigkeit λ_{50} Diskonti = 0,027 W/(m•K) bei 60 kg/m³ PUR-Schaumdichte
- Wärmeleitfähigkeit λ_{50} Konti = 0,024 W/(m•K) bei 60 kg/m³ PUR-Schaumdichte
- Dämmung in Standard, 1x verstärkt oder 2x verstärkt
- Betriebstemperatur mind. nach EN 253 und 25 bar Druck
- Bis zu maximal 90 K Spreizung $[\Delta_T]$ zwischen Vorlauf und Rücklauf
- Mediumrohr P235TR1/TR2/GH nach EN 253, DIN EN 10217-1 oder -2
- Als 6, 12 oder 16 m Rohrstange lieferbar
- **IPS-Cu** oder **IPS-NiCr** als Netzüberwachung

Vorteile

- ⇒ verringerter Erdaushub und Wiederinstandsetzung
- ⇒ verdoppelte Reichweite des Netzüberwachungssystems
- ⇒ keine zusätzlichen Formteile zur Dehnungskompensation notwendig
- ⇒ rohrstatische Auslegung auf die Mitteltemperatur von Vor- und Rücklauf
- ⇒ um 50 % reduzierter Verbindungsmuffeneinsatz, kürzere Muffenmontagezeit
- ⇒ erhebliche Reduzierung der Dehnungspolster an Winkelpunkten und T-Stücken
- ⇒ keine Grabenversprünge an Abzweigen (Durch- und Abgang auf gleicher Höhe)
- ⇒ schnellere Gesamtbauzeit, kürzere Verkehrsbehinderung, leichtere Trassenfindung etc.



isoplus

Wärmedämmung

isoplus-Doppelrohre werden mit Polyurethan Hartschaum (PUR) gedämmt. In der Produktionsstraße diskontinuierlich oder kontinuierlich geschäumt, entsteht durch eine exotherme chemische Reaktion ein hochwertiger Dämmstoff mit hervorragender Wärmeleitfähigkeit.

isoplus verwendet grundsätzlich einen zu 100 % von Fluorchlorkohlenwasserstoff (FCKW) freien PUR-Schaum. Als Treibmittel wird deshalb ausschließlich Cyclopentan (C_5H_{10}) verwendet.

Das bedeutet bei enormer Wärmedämmeigenschaft die gleichzeitig geringst möglichen ODP- und GWP-Werte, ODP (Ozonabbaupotential) = 0, GWP (Treibhauspotential) = < 0,001 !

Mantelrohr

Als Mantelrohr dient beim **isoplus**-Doppelrohr das bewährte PEHD mit glatter Oberfläche. Polyethylene High Density ist ein nahtlos extrudiertes, schlag- und bruchfestes, zähelastisches Hartpolyethylen.

Gemäß EN 253, zur optimalen Haftung am PUR-Hartschaum, Corona behandelt, Wanddicke mindestens nach EN 253, Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{PE80} = 0,40 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

PEHD ist in hohem Maße gegen Witterungseinflüsse und UV-Strahlen sowie gegen praktisch alle im Erdreich vorkommenden chemischen Verbindungen resistent. In allen nationalen und internationalen Normen bzw. Richtlinien ist PE deshalb als einziger geeigneter Werkstoff für die direkte Erdverlegung aufgeführt.

Mediumrohr

Geschweißter, kreisförmiger, unlegierter und vollberuhigter Stahl, Bezeichnung und technische Lieferbedingungen nach EN 253, DIN EN 10217-1 und -2.

Werkstoffe P235GH (1.0345), P235TR1 (1.0254), P235TR2 (1.0255), mit Abnahmeprüfzeugnis (APZ) nach DIN EN 10204 - 3.1. Ab Wandstärke > 3,0 mm mit Schweißnahtvorbereitung durch 30° abgeschrägte Enden nach DIN EN ISO 9692-1.

ACHTUNG: Beim **isoplus**-Doppelrohr kommen sowohl bei diskontinuierlicher als auch bei kontinuierlicher Fertigung ausschließlich geschweißte Mediumrohre zum Einsatz.

Verbindungstechnik

Die Verbindungen der Stahlrohre können nach DIN ISO 857-1 mit folgenden Verfahren ausgeführt werden: Lichtbogenhandschweißen, Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylenflamme, Wolfram-Inertgasschweißen (WIG) oder Kombinationsprozessen. Für die Güte der Schweißnaht, die Prüfung und Bewertung gilt das AGFW-Arbeitsblatt FW 446.

Einsatzbereich

Maximal zulässige Betriebstemperatur T_{max} : mindestens nach EN 253

Maximal zulässige Spreizung VL / RL (Δ_T) : 90 K

Maximal zulässiger Betriebsdruck p_B : 25 bar

Maximal zulässige Axialspannung σ_{max} : 190 N/mm²

Netzüberwachung:

IPS-Cu und **IPS-NiCr**, bei kontinuierlicher Fertigung nur **IPS-Cu**

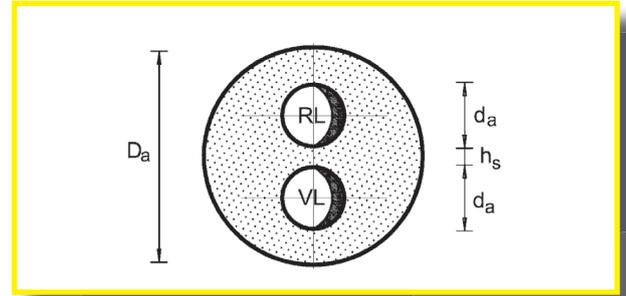
Mögliche Medien:

alle Heizwasser und sonstige Werkstoffgeeignete flüssige Stoffe

Technische Parameter P235 bei 20° C

Eigenschaft	Einheit	Wert	Eigenschaft	Einheit	Wert
Rohdichte ρ	kg/dm ³	7,85	Elastizitätsmodul E	N/mm ²	211.800
Zugfestigkeit R_m	N/mm ²	360 - 500	Wärmeleitfähigkeit λ	W/(m•K)	55,2
Streckgrenze R_e	N/mm ²	235	Spezifische Wärmekapazität c_m	kJ/kg°C	0,46
Wandrauhigkeit k	mm	0,02	Ausdehnungskoeffizient α	K ⁻¹	11,3 • 10 ⁻⁶

Doppelrohr



Dimensionen bzw. Typen

Abmessungen Mediumrohr P235						Abmessungen Mantelrohr PEHD												Lichter Rohr- abstand h_s in mm	Gewicht ohne Wasser G in kg/m (s nach isoplus)		
Typ	Nennweite / Dimension in		Außen- Ø d_a in mm	Wand- stärke nach isoplus s in mm	Wand- stärke nach EN 253 s in mm	PEHD-Mantelrohräußen-Ø • Wandstärke $D_a \cdot s$ in mm													Dämm- dicke in mm		
	DN	Zoll				Dämmdicke / Lieferlänge L in m															
						Standard	6	12	16	1x vst.	6	12	16	2x vst.	6	12	16				
DRD-20	20	3/4"	2 • 26,9	2,6	2,0	125 • 3,0	√	-	-	140 • 3,0	√	-	-	160 • 3,0	√	-	-	19	5,32	5,70	6,24
DRD-25	25	1"	2 • 33,7	3,2	2,3	140 • 3,0	√	√	-	160 • 3,0	√	√	-	180 • 3,0	√	√	-	19	7,03	7,57	8,16
DRD-32	32	1 1/4"	2 • 42,4	3,2	2,6	160 • 3,0	√	√	-	180 • 3,0	√	√	-	200 • 3,2	√	√	-	19	8,86	9,45	10,20
DRD-40	40	1 1/2"	2 • 48,3	3,2	2,6	160 • 3,0	√	√	-	180 • 3,0	√	√	-	200 • 3,2	√	√	-	19	9,72	10,31	11,06
DRD-50	50	2"	2 • 60,3	3,2	2,9	200 • 3,2	√	√	-	225 • 3,4	√	√	-	250 • 3,6	√	√	-	20	12,79	13,80	14,91
DRD-65	65	2 1/2"	2 • 76,1	3,2	2,9	225 • 3,4	√	√	-	250 • 3,6	√	√	-	280 • 3,9	√	√	-	20	16,02	17,13	18,65
DRD-80	80	3"	2 • 88,9	3,2	3,2	250 • 3,6	√	√	-	280 • 3,9	√	√	-	315 • 4,1	√	√	-	25	18,88	20,40	22,25
DRD-100	100	4"	2 • 114,3	3,6	3,6	315 • 4,1	√	√	√	355 • 4,5	√	√	√	400 • 4,8	√	√	√	25	27,73	30,24	33,25
DRD-125	125	5"	2 • 139,7	3,6	3,6	400 • 4,8	√	√	√	450 • 5,2	√	√	√	500 • 5,6	√	√	√	30	36,95	40,76	44,99
DRD-150	150	6"	2 • 168,3	4,0	4,0	450 • 5,2	√	√	√	500 • 5,6	√	√	√	560 • 6,0	√	√	√	40	47,90	52,13	58,54
DRD-200	200	8"	2 • 219,1	4,5	4,5	560 • 6,0	√	√	√	630 • 6,6	√	√	√	-	-	-	-	45	70,39	77,78	-

Abmessungen Mediumrohr P235						Abmessungen Mantelrohr PEHD												Lichter Rohr- Abstand h_s in mm	Gewicht ohne Wasser G in kg/m (s nach isoplus)	
Typ	Nennweite / Dimension in		Außen- Ø d_a in mm	Wand- stärke nach isoplus s in mm	Wand- stärke nach EN 253 s in mm	PEHD-Mantelrohräußen-Ø • Wandstärke $D_a \cdot s$ in mm													Dämm- dicke in mm	
	DN	Zoll				Dämmdicke / Lieferlänge L in m														
						1x verstärkt	6	12	16	2x verstärkt	6	12	16							
KRD-25	25	1"	2 • 33,7	3,2	2,3	160 • 3,0	-	√	-	180 • 3,0	-	√	-	19	7,40	7,94				
KRD-32	32	1 1/4"	2 • 42,4	3,2	2,6	180 • 3,0	-	√	-	200 • 3,2	-	√	-	19	9,24	9,93				
KRD-40	40	1 1/2"	2 • 48,3	3,2	2,6	180 • 3,0	-	√	-	200 • 3,2	-	√	-	19	10,11	10,80				
KRD-50	50	2"	2 • 60,3	3,2	2,9	225 • 3,4	-	√	-	250 • 3,6	-	√	-	20	13,48	14,50				
KRD-65	65	2 1/2"	2 • 76,1	3,2	2,9	250 • 3,6	-	√	-	280 • 3,9	-	√	-	20	16,76	18,16				
KRD-80	80	3"	2 • 88,9	3,2	3,2	280 • 3,9	-	√	-	315 • 4,1	-	√	-	25	19,94	21,64				
KRD-100	100	4"	2 • 114,3	3,6	3,6	355 • 4,5	-	√	√	-	-	-	-	25	29,51	-				

Bei den Nennweiten DN 25 bis DN 65 liefert isoplus ausschließlich Stahlrohre und Formteile mit 3,2 mm Wandstärke, dies ist im Wettbewerbsvergleich zu beachten!

Nicht gedämmte Stahlrohrenden 220 mm ± 10 mm. Wandstärke Mantelrohr **isoplus** nach EN 253, Wandstärke Mediumrohr **isoplus** nach AGFW FW 401. Die angegebenen Stahlwandstärken entsprechen den Standardwanddicken bei **isoplus**, generell sind diese gegen Innendruck [p] nach DIN 2413 zu berechnen. Alle Gewichtsangaben gelten für Stahlwandstärken nach **isoplus**, Werkstoffdichte [ρ] P235 = Ø 7,85 kg/dm³, PUR-Schaum = Ø 0,07 kg/dm³ (Diskonti) bzw. Ø 0,065 kg/dm³ (Konti), PEHD = Ø 0,95 kg/dm³. In den Rohrstangen können sich Hilfsstege befinden (Achtung bei elektrothermischer Vorspannung). Diese Stege haben jedoch keine rohrstatische Funktion, sondern dienen ausschließlich als Zentrierhilfe während der Produktion. Zur Verbesserung und zum Angleich an den Stand der Technik behalten wir uns maßliche sowie technische Änderungen der Tabellenwerte vor.

Energie

Wärmedurchgangskoeffizient [u] und Wärmeverlust [q]

Typ	Mantelrohräußen- durchmesser D_a in mm			Koeffizient u_{DRD} in $W/(m \cdot K)$			q bei Mitteltemperatur $T_M = 100 \text{ °C}$ in W/m			q bei Mitteltemperatur $T_M = 80 \text{ °C}$ in W/m			q bei Mitteltemperatur $T_M = 60 \text{ °C}$ in W/m		
	Dämmdicke			Dämmdicke			Dämmdicke			Dämmdicke			Dämmdicke		
	Stand.	1x vst.	2x vst.	Stand.	1x vst.	2x vst.	Stand.	1x vst.	2x vst.	Stand.	1x vst.	2x vst.	Stand.	1x vst.	2x vst.
DRD - 20	125	140	160	0,1830	0,1608	0,1423	16,472	14,474	12,808	12,812	11,257	9,961	9,151	8,041	7,115
DRD - 25	140	160	180	0,1981	0,1700	0,1516	17,828	15,299	13,641	13,866	11,899	10,610	9,905	8,500	7,578
DRD - 32	160	180	200	0,2154	0,1856	0,1661	19,387	16,708	14,949	15,079	12,995	11,627	10,771	9,282	8,305
DRD - 40	160	180	200	0,2573	0,2144	0,1882	23,154	19,296	16,935	18,009	15,008	13,171	12,863	10,720	9,408
DRD - 50	200	225	250	0,2495	0,2076	0,1833	22,454	18,686	16,494	17,464	14,534	12,829	12,475	10,381	9,163
DRD - 65	225	250	280	0,2923	0,2430	0,2074	26,311	21,868	18,665	20,464	17,008	14,517	14,617	12,149	10,370
DRD - 80	250	280	315	0,3343	0,2653	0,2199	30,087	23,874	19,792	23,401	18,569	15,394	16,715	13,264	10,995
DRD - 100	315	355	400	0,3348	0,2635	0,2197	30,130	23,716	19,769	23,435	18,446	15,376	16,739	13,176	10,983
DRD - 125	400	450	500	0,3100	0,2488	0,2126	27,899	22,388	19,135	21,699	17,413	14,883	15,499	12,438	10,631
DRD - 150	450	500	560	0,3763	0,2914	0,2379	33,866	26,228	21,413	26,340	20,399	16,654	18,815	14,571	11,896
DRD - 200	560	630	-	0,4115	0,3037	-	37,033	27,330	-	28,803	21,256	-	20,574	15,183	-

Wärmeverlustvergleich Doppel- zu Einzelrohr, $T_M = 80 \text{ °C}$

Doppelrohr - Standard			2x Einzelrohr - Standard Dämmdicke				2x Einzelrohr - 1x verstärkte Dämmdicke			
DN / D_a	u_{DRD} in $W/(m \cdot K)$	q_{DRD} in W/m	DN / D_a	u_{DRE} in $W/(m \cdot K)$	q_{DRE} in W/m	Einsparung in %	DN / D_a	u_{DRE} in $W/(m \cdot K)$	q_{DRE} in W/m	Einsparung in %
20 / 125	0,1830	12,812	20 / 90	0,2590	18,132	29,34	20 / 110	0,2228	15,599	17,87
25 / 140	0,1981	13,866	25 / 90	0,3128	21,899	36,68	25 / 110	0,2616	18,309	24,26
32 / 160	0,2154	15,079	32 / 110	0,3178	22,248	32,22	32 / 125	0,2839	19,875	24,13
40 / 160	0,2573	18,009	40 / 110	0,3620	25,341	28,93	40 / 125	0,3187	22,307	19,27
50 / 200	0,2495	17,464	50 / 125	0,4026	28,180	38,03	50 / 140	0,3526	24,679	29,23
65 / 225	0,2923	20,464	65 / 140	0,4650	32,550	37,13	65 / 160	0,3959	27,714	26,16
80 / 250	0,3343	23,401	80 / 160	0,4837	33,857	30,88	80 / 180	0,4152	29,065	19,49
100 / 315	0,3348	23,435	100 / 200	0,5085	35,597	34,17	100 / 225	0,4297	30,077	22,09
125 / 400	0,3100	21,699	125 / 225	0,5761	40,325	46,19	125 / 250	0,4918	34,428	36,97
150 / 450	0,3763	26,340	150 / 250	0,6737	47,161	44,15	150 / 280	0,5589	39,123	32,67
200 / 560	0,4115	28,803	200 / 315	0,7372	51,607	44,19	200 / 355	0,5906	41,339	30,32

Doppelrohr - 1x verstärkt			2x Einzelrohr - 1x verstärkte Dämmdicke				2x Einzelrohr - 2x verstärkte Dämmdicke			
DN / D_a	u_{DRD} in $W/(m \cdot K)$	q_{DRD} in W/m	DN / D_a	u_{DRE} in $W/(m \cdot K)$	q_{DRE} in W/m	Einsparung in %	DN / D_a	u_{DRE} in $W/(m \cdot K)$	q_{DRE} in W/m	Einsparung in %
20 / 140	0,1608	11,257	20 / 110	0,2228	15,599	27,83	20 / 125	0,2056	14,394	21,79
25 / 160	0,1700	11,899	25 / 110	0,2616	18,309	35,01	25 / 125	0,2382	16,671	28,62
32 / 180	0,1856	12,995	32 / 125	0,2839	19,875	34,61	32 / 140	0,2581	18,067	28,07
40 / 180	0,2144	15,008	40 / 125	0,3187	22,307	32,72	40 / 140	0,2865	20,054	25,16
50 / 225	0,2076	14,534	50 / 140	0,3526	24,679	41,11	50 / 160	0,3114	21,795	33,32
65 / 250	0,2430	17,008	65 / 160	0,3959	27,714	38,63	65 / 180	0,3488	24,419	30,35
80 / 280	0,2653	18,569	80 / 180	0,4152	29,065	36,11	80 / 200	0,3694	25,857	28,19
100 / 355	0,2635	18,446	100 / 225	0,4297	30,077	38,67	100 / 250	0,3810	26,670	30,84
125 / 450	0,2488	17,413	125 / 250	0,4918	34,428	49,42	125 / 280	0,4277	29,938	41,84
150 / 500	0,2914	20,399	150 / 280	0,5589	39,123	47,86	150 / 315	0,4686	32,805	37,82
200 / 630	0,3037	21,256	200 / 355	0,5906	41,339	48,58	200 / 400	0,4943	34,604	38,57

Doppelrohr - 2x verstärkt			2x Einzelrohr - 2x verstärkte Dämmdicke			
DN / D_a	u_{DRD} in $W/(m \cdot K)$	q_{DRD} in W/m	DN / D_a	u_{DRE} in $W/(m \cdot K)$	q_{DRE} in W/m	Einsparung in %
20 / 160	0,1423	9,961	20 / 125	0,2056	14,394	30,79
25 / 180	0,1516	10,610	25 / 125	0,2382	16,671	36,36
32 / 200	0,1661	11,627	32 / 140	0,2581	18,067	35,64
40 / 200	0,1882	13,171	40 / 140	0,2865	20,054	34,32
50 / 250	0,1833	12,829	50 / 160	0,3114	21,795	41,14
65 / 280	0,2074	14,517	65 / 180	0,3488	24,419	40,55
80 / 315	0,2199	15,394	80 / 200	0,3694	25,857	40,47
100 / 400	0,2197	15,376	100 / 250	0,3810	26,670	42,35
125 / 500	0,2126	14,883	125 / 280	0,4277	29,938	50,29
150 / 560	0,2379	16,654	150 / 315	0,4686	32,805	49,23

Alle Werte basieren auf einer Überdeckung [ÜH] von 0,80m, einer Leitfähigkeit des Erdreiches [λ_E] von 1,0 $W/(m \cdot K)$, einer Erdreichtemperatur [T_E] von 10 °C sowie beim Einzelrohr auf einen Rohrabstand entsprechend dem Mindestmontageabstand [M], siehe Seite 7. $T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2$

Beispiel: $(100 \text{ °C} + 60 \text{ °C}) : 2 = 80 \text{ °C}$

Allen Werten liegt eine Wärmeleitfähigkeit des PUR-Schaumes $\lambda_{50} = 0,027 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ zugrunde.

Energie

Wärmedurchgangskoeffizient [u] und Wärmeverlust [q]

Typ	Mantelrohraußen- durchmesser D_a in mm		Koeffizient u_{KRD} in $W/(m \cdot K)$		q bei Mitteltemperatur $T_M = 100 \text{ °C}$ in W/m		q bei Mitteltemperatur $T_M = 80 \text{ °C}$ in W/m		q bei Mitteltemperatur $T_M = 60 \text{ °C}$ in W/m	
	Dämmdicke		Dämmdicke		Dämmdicke		Dämmdicke		Dämmdicke	
	1x verst.	2x verst.	1x verst.	2x verst.	1x verst.	2x verst.	1x verst.	2x verst.	1x verst.	2x verst.
KRD - 25	160	180	0,1526	0,1359	13,734	12,228	10,682	9,511	7,630	6,793
KRD - 32	180	200	0,1667	0,1490	15,007	13,408	11,672	10,429	8,337	7,449
KRD - 40	180	200	0,1929	0,1690	17,360	15,207	13,502	11,828	9,645	8,449
KRD - 50	225	250	0,1866	0,1644	16,791	14,798	13,060	11,509	9,329	8,221
KRD - 65	250	280	0,2187	0,1862	19,681	16,760	15,307	13,036	10,934	9,311
KRD - 80	280	315	0,2389	0,1975	21,503	17,776	16,725	13,826	11,946	9,876
KRD - 100	355	-	0,2371	-	21,338	-	16,596	-	11,854	-

Wärmeverlustvergleich Doppel- zu Einzelrohr, $T_M = 80 \text{ °C}$

Doppelrohr - 1x verstärkt			2x Einzelrohr - 1x verstärkte Dämmdicke				2x Einzelrohr - 2x verstärkte Dämmdicke			
DN / D_a	u_{KRD} in $W/(m \cdot K)$	q_{KRD} in W/m	DN / D_a	u_{KRE} in $W/(m \cdot K)$	q_{KRE} in W/m	Einsparung in %	DN / D_a	u_{KRE} in $W/(m \cdot K)$	q_{KRE} in W/m	Einsparung in %
25 / 160	0,1526	10,682	25 / 110	0,2355	16,488	35,21	25 / 125	0,2141	14,990	28,74
32 / 180	0,1667	11,672	32 / 125	0,2559	17,910	34,83	32 / 140	0,2322	16,254	28,19
40 / 180	0,1929	13,502	40 / 125	0,2877	20,136	32,94	40 / 140	0,2581	18,066	25,26
50 / 225	0,1866	13,060	50 / 140	0,3186	22,302	41,44	50 / 160	0,2806	19,640	33,50
65 / 250	0,2187	15,307	65 / 160	0,3581	25,067	38,93	65 / 180	0,3147	22,029	30,51
80 / 280	0,2389	16,725	80 / 180	0,3756	26,295	36,40	80 / 200	0,3334	23,337	28,33
100 / 355	0,2371	16,596	100 / 225	0,3885	27,196	38,98	100 / 250	0,3437	24,057	31,01

Doppelrohr - 2x verstärkt			2x Einzelrohr - 2x verstärkte Dämmdicke			
DN / D_a	u_{KRD} in $W/(m \cdot K)$	q_{KRD} in W/m	DN / D_a	u_{KRE} in $W/(m \cdot K)$	q_{KRE} in W/m	Einsparung in %
25 / 180	0,1359	9,511	25 / 125	0,2141	14,990	36,55
32 / 200	0,1490	10,429	32 / 140	0,2322	16,254	35,84
40 / 200	0,1690	11,828	40 / 140	0,2581	18,066	34,53
50 / 250	0,1644	11,509	50 / 160	0,2806	19,640	41,40
65 / 280	0,1862	13,036	65 / 180	0,3147	22,029	40,82
80 / 315	0,1975	13,826	80 / 200	0,3334	23,337	40,76

Alle Werte basieren auf einer Überdeckung [ÜH] von 0,80m, einer Leitfähigkeit des Erdreiches [λ_E] von 1,0 $W/(m \cdot K)$, einer Erdreichtemperatur [T_E] von 10 °C sowie beim Einzelrohr auf einen Rohrabstand entsprechend dem Mindestmontageabstand [M], siehe folgende Seite.

$$T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2 \Rightarrow \text{Beispiel: } (100 \text{ °C} + 60 \text{ °C}) : 2 = 80 \text{ °C}$$

Allen Werten liegt eine Wärmeleitfähigkeit des PUR-Schaumes $\lambda_{50} = 0,024 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ zugrunde.

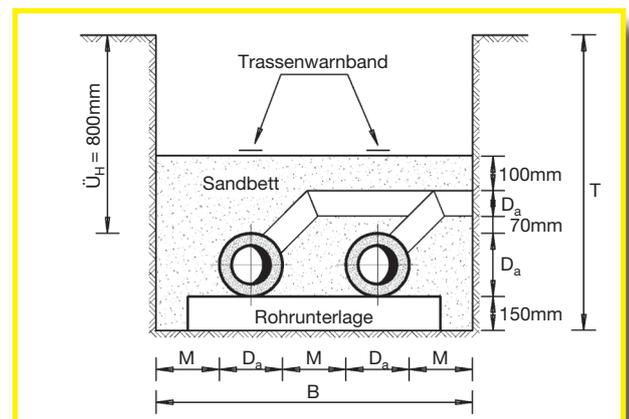
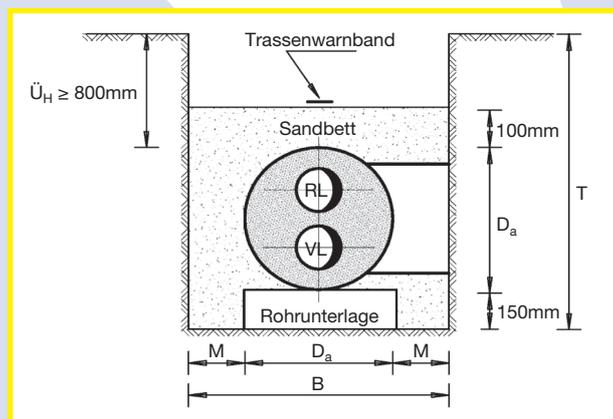
Technik

Übertragbare Leistung [P]

Typ / Dimension	Volumenstrom V' in m ³ /h		Fließgeschwindigkeit w in m/s		übertragbare Leistung P in kW bei Spreizung					
					20 K		30 K		40 K	
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
DN 20	0,703	1,547	0,50	1,10	16	36	25	54	33	72
DN 25	1,148	2,526	0,50	1,10	27	59	40	88	53	118
DN 32	2,348	4,695	0,60	1,20	55	109	82	164	109	218
DN 40	3,151	6,303	0,60	1,20	73	147	110	220	147	293
DN 50	5,879	11,757	0,70	1,40	137	273	205	410	273	547
DN 65	9,781	19,563	0,70	1,40	228	455	341	683	455	910
DN 80	15,395	30,791	0,80	1,60	358	716	537	1.074	716	1.432
DN 100	25,945	51,891	0,80	1,60	604	1.207	905	1.811	1.207	2.414
DN 125	49,639	99,278	1,00	1,80	1.155	2.078	1.732	3.118	2.309	4.157
DN 150	87,185	174,370	1,20	2,10	2.028	3.549	3.042	5.324	4.056	7.098
DN 200	174,370	348,740	1,40	2,40	4.064	6.968	6.097	10.451	8.129	13.935

Alle angegebenen Werte basieren auf einer mittleren spezifischen Wärmekapazität $[c_m]$ des Wassers von 4.187 J/(kg•K). Die Fließgeschwindigkeit $[w]$ ist generell anlagentypisch abzustimmen.

Vergleich Grabenaushub - Doppel Standard / Einzel verstärkt



Typ / Dimension	Doppelrohr - Dämmdicke Standard					2x Einzelrohr - Dämmdicke 1x verstärkt					Einsparung < %
	PEHD- \varnothing D_a in mm	Grabenabmessungen				PEHD- \varnothing D_a in mm	Grabenabmessungen				
		Abstand M in mm	Tiefe T in m	Breite B in m	Fläche A in m ²		Abstand M in mm	Tiefe T in m	Breite B in m	Fläche A in m ²	
DN 20	125	150	1,075	0,425	0,457	110	150	1,060	0,670	0,710	35,67
DN 25	140	150	1,090	0,440	0,480	110	150	1,060	0,670	0,710	32,47
DN 32	160	150	1,110	0,460	0,511	125	150	1,075	0,700	0,753	32,15
DN 40	160	150	1,110	0,460	0,511	125	150	1,075	0,700	0,753	32,15
DN 50	200	150	1,150	0,500	0,575	140	150	1,090	0,730	0,796	27,74
DN 65	225	200	1,175	0,625	0,734	160	200	1,110	0,920	1,021	28,09
DN 80	250	200	1,200	0,650	0,780	180	200	1,130	0,960	1,085	28,10
DN 100	315	200	1,265	0,715	0,904	225	200	1,175	1,050	1,234	26,69
DN 125	400	200	1,350	0,800	1,080	250	200	1,200	1,100	1,320	18,18
DN 150	450	300	1,400	1,050	1,470	280	300	1,230	1,460	1,796	18,14
DN 200	560	300	1,510	1,160	1,752	355	300	1,305	1,610	2,101	16,63

Die angegebenen Abmessungen basieren auf einer Überdeckung $[\ddot{U}_H]$ von 0,80 m, einem Sandbett von 0,10 m, einer Rohrunterlage von 0,15 m sowie auf einen Grabenaushub ohne Böschung und Verbau.

Die Sohlenbreite $[B]$ errechnet sich aus dem Mantelrohrdurchmesser $[D_a]$ und dem dimensionsabhängigen Mindestmontageabstand $[M]$.

Doppelrohr



isoplus Fernwärmetechnik
GmbH
Standort Rosenheim
Aisinger Straße 12
83026 Rosenheim
DEUTSCHLAND
Tel.: +49 80 31 / 6 50 - 0
Fax: +49 80 31 / 6 50 - 110



isoplus Fernwärmetechnik
GmbH
Schachtstraße 28
99706 Sondershausen
DEUTSCHLAND
Tel.: +49 36 32 / 65 16 - 0
Fax: +49 36 32 / 65 16 - 99
e-mail: sondershausen@isoplus.de



isoplus Fernwärmetechnik
Ges. m. b. H.
Furthoferstraße 1a
3192 Hohenberg
ÖSTERREICH
Tel.: +43 27 67 / 80 02 - 0
Fax: +43 27 67 / 80 02 - 80
e-mail: office@isoplus.at



isoplus Távhővezetékgyártó Kft.
Kunigunda utca 45
1037 Budapest III.
UNGARN
Tel.: +36 1-250 / 44 40
Fax: +36 1-250 / 27 31
e-mail: isoplus@isoplus.hu



isoplus eop s.r.o.
Areál elektrárny
Opatovice nad Labem
532 13 Pardubice 2
TSCHESCHIEN
Tel.: +420 466 / 53 60 21
Fax: +420 466 / 84 36 19
e-mail: isoplus@isoplus-eop.cz



isoplus Fjernvarmeteknik A/S
Korsholm Alle 20
5500 Middelfart
DÄNEMARK
Tel.: +45 64 41 61 09
Fax: +45 64 41 61 59
e-mail: iso@isoplus.dk



isoplus Zagreb d.o.o.
Predizolirane Cijevi
i.B. Mažuranić 80 B
10090 Zagreb
KROATIEN
Tel.: +385 1 30 11 - 634
Fax: +385 1 30 11 - 630
e-mail: isoplus@isoplus.hr



isoplus (Schweiz) AG
Alte Landstraße 39
8546 Islikon
SCHWEIZ
Tel.: +41 52 369 08 08
Fax: +41 52 369 08 09
e-mail: info@isoplus.ch



isoplus Romania S.R.L.
Conducte preizolate
Strada Uzinelor Nr. 3/H - 3/G
410605 Oradea - Județul Bihor
RUMÄNIEN
Tel.: +40 259 / 47 98 08
Fax: +40 259 / 44 65 88
e-mail: office@isoplus.ro



isoplus Mediterranean s.r.l.
Via Dell'Artigianato, 347
45030 Villamarzana (RO)
ITALIEN
Tel.: +39 0425 17 18 000
Fax: +39 0425 17 18 001
e-mail: info@isoplus.it



isoplus d.o.o.
Proizvodnja
Aleksinački rudnici bb.
18220 Aleksinac
SERBIEN
Tel.: +381 18 88 20 00
Fax: +381 18 88 20 01
e-mail: isoplus@isoplus.co.rs



isoplus polska Sp. z o.o.
ul. Zeliwna 43
40-559 Katowice
POLEN
Tel.: +48 32 / 2 59 04 10
Fax: +48 32 / 2 59 04 11
e-mail: biuro@isoplus.pl



isoplus slovakia spol. s.r.o.
Kračanská 40
92901 Dunajská Streda
SLOWAKEI
Tel.: +421 3 15 51 - 61 72
Fax: +421 3 15 51 - 61 72
e-mail: isoplus.slovakia@stonline.sk



isoplus d.o.o.
Prodaja
Aleksandra Stamboliskog 3/b
11000 Beograd
SERBIEN
Tel.: +381 11 2 66 13 24
Fax: +381 11 2 66 41 23
e-mail: isoplus@isoplus.co.rs



isoplus Hellas L.T.D.
St. Dragoumi 29
53100 Florina
GRIECHENLAND
Tel.: +30 23850 44290
Fax: +30 23850 44276
e-mail: info@isoplus.gr



isoplus France SAS
19 Av de Chantelot
69520 Grigny
FRANKREICH
Tel.: +33 4 37 60 09 93
Fax: +33 4 72 89 51 85
e-mail: contact@isoplus-france.com



isoplus Benelux B.V.
Van de Reijtstraat 3
4814 NE Breda
NIEDERLANDE
Tel.: +31 76 5 23 19 60
Fax: +31 76 5 23 19 69
e-mail: info@isoplus.nl



isoplus Central Asia
Registrierungsviertel 028,
Grundstück 1383
100400 Karaganda Region,
Kreis Buchar Zhyrtau, Aul Doskey
KASACHSTAN
Tel.: 007 72 12 / 40 58 15
e-mail: infomail@isoplus.kz