

■ **PKS-THERMPIPE®**

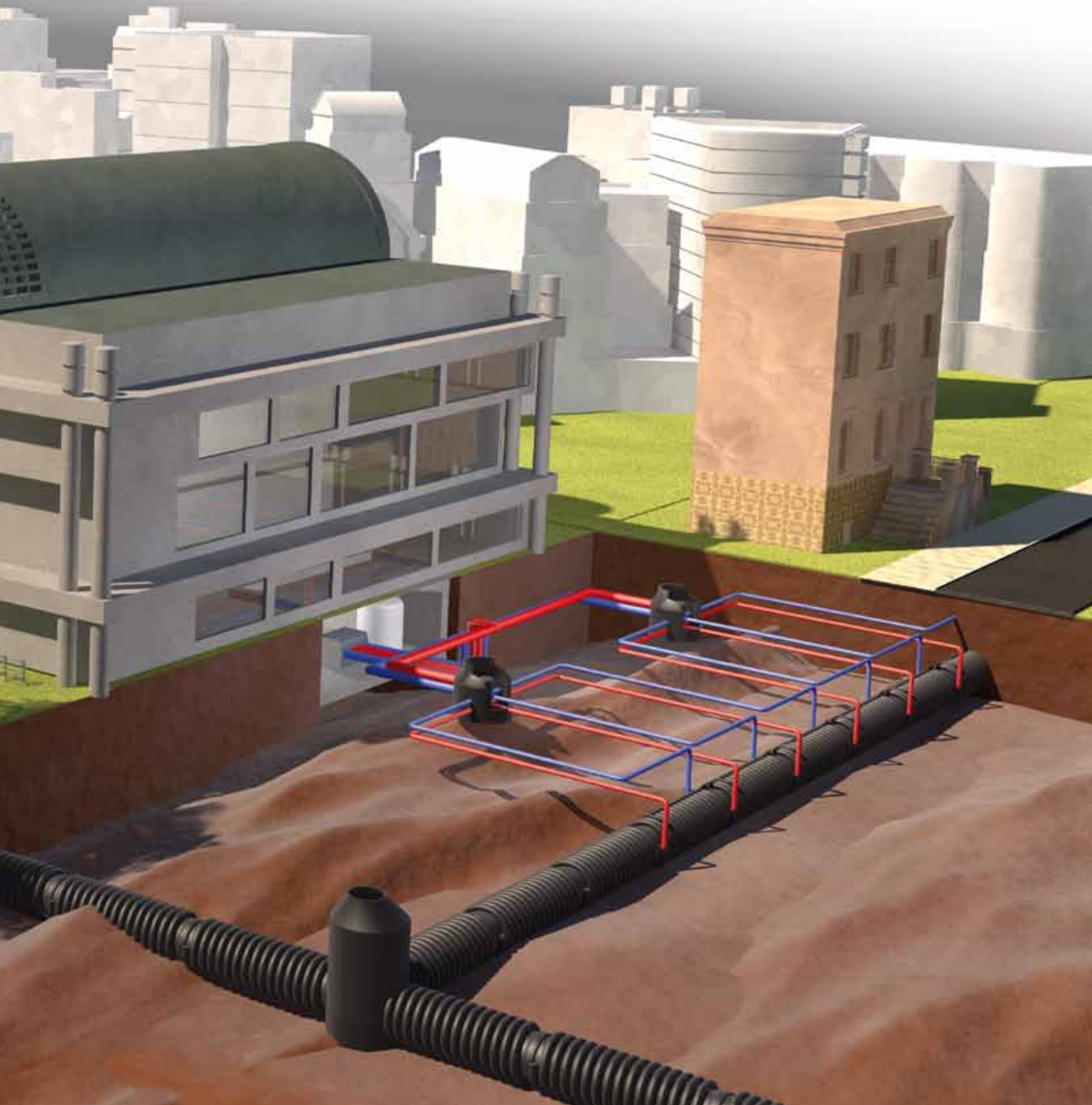


**Wärme aus Erdreich
und Abwasser**

Energierückgewinnung aus Erdreich und Abwasser: ein sinnvoller Kreislauf

Zur Schonung der Umwelt ist es unsere Aufgabe, mit den uns zur Verfügung stehenden Ressourcen so sparsam und effizient wie möglich umzugehen. Dank moderner Wärmedämmung und dem gezielten Einsatz von Energie konnte z. B. der Heizenergieverbrauch in Deutschlands Wohnhäusern seit 2002 um durchschnittlich 22 % reduziert werden. Doch es gibt noch ein Energieleck, dem bislang kaum Aufmerksamkeit geschenkt wurde: dem Abwasser. Das ursprüngliche „Abfallprodukt“ unserer Gesellschaft wird täglich kubikmeterweise über die Kanalisation entsorgt. Dabei steckt im Abwasser ein enormes Energiepotenzial, zum „Wegwerfen“ zu schade: eine Restwärme von durchschnittlich 15 °C, die zum Kühlen sowie zum Heizen von Gebäuden verwendet werden kann. Das Verfahren der Abwasserwärmehückgewinnung ist simpel: Denn Abwasser ist immer dort frei verfügbar, wo Menschen leben und arbeiten.

Zusätzlich zur Abwasserenergie kann mit demselben System die Wärme des umgebenden Erdreichs genutzt werden. Die Erdreich-/Abwasserwärme wird einfach vom Kanalrohr abgeleitet und z. B. über eine Wärmepumpe nutzbar gemacht. Ohne verlustreiche Transportwege kann die Energie direkt vor Ort genutzt werden. So können bis zu 50 % der Primärenergie eingespart werden. Ein hocheffizientes Verfahren!



Sicher und langlebig

Unser PKS-Kanalrohr aus Polyethylen – die Basis für Energierückgewinnung

PKS-Kanalrohre aus Polyethylen (PE) bieten höchste Sicherheit und Langlebigkeit. Seit über 40 Jahren haben sich PE-Abwasserrohre in der chemischen Industrie und im kommunalen Bereich bewährt. Nicht ohne Grund. Denn PE verfügt über die notwendigen Eigenschaften, die für moderne Abwassersysteme unumgänglich sind: gute chemische Beständigkeit sowie

Robustheit. Wie geschaffen für extreme Belastungen: PE-Abwassersysteme sind bruchstabil und halten nachweislich selbst Erdbeben stand. Durch die Schweißbarkeit von PE werden homogene Abwassersysteme aus einem Guss ermöglicht. Steckverbindungen und Dichtringe sind prinzipiell überflüssig. Wurzeleinwüchse sind sicher ausgeschlossen.

Im Vergleich zu einem herkömmlichen Vollwandrohr sorgen die hohlen, leichten Stützrohre auf der Außenseite des PKS-Kanalrohrs für eine erhebliche Gewichtseinsparung und gewährleisten damit ein leichtes Handling bei der Verlegung. PKS-Kanalrohre: die perfekte Basis für nachhaltige Energierückgewinnung.



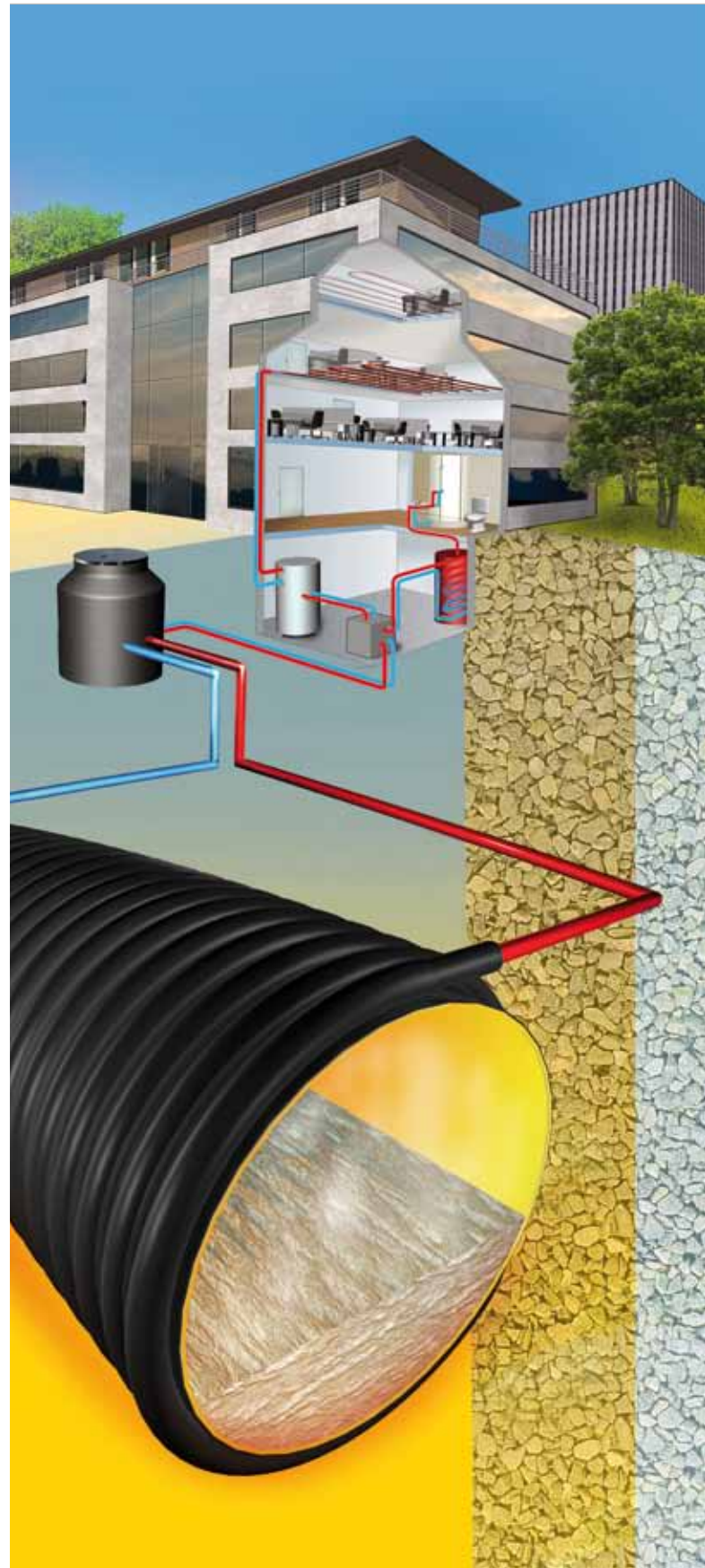
PKS-Kanalrohr im Produktionsprozess

3-in-1-Funktion

PKS-Kanalrohr + Abwasserwärme + Geothermie = PKS-THERMPIPE®-System

Das PKS-Kanalrohr ist die Basis für das PKS-THERMPIPE®-System. Das System sorgt nicht nur für den sicheren Abwassertransport. Als „horizontale Erdwärmesonde mit Abwasserturbolader“ hat das PKS-THERMPIPE®-System zusätzlich die Aufgabe, Wärmeenergie abzuleiten: Abwasser- und Erdwärme. Der Vorteil, gleich zwei Wärmequellen zu nutzen, liegt klar auf der Hand. Das Abwasser erwärmt neben dem Kanalrohr auch den umgebenden Boden: Wie ein Akku wird dieser durch die Abwasserenergie stets wie-

der aufgeladen. Diese sonst an das Erdreich verlorene, ungenutzte Energie macht das PKS-THERMPIPE®-System zusätzlich nutzbar. Als Wärmeableiter dient für beide Energiequellen das standardmäßig vorhandene Stützrohr am Außenrohr, durch das ein Wärmeträgermedium fließt. Mit der zusätzlichen Energierückgewinnung des umgebenden Erdbodens ist das PKS-THERMPIPE®-System unabhängig von Tageslinien oder unregelmäßigen Abwassereinleitungen. Eine konstante Energieversorgung ist damit sichergestellt.



PKS-THERMPIPE®-System

So läuft's: Erdwärmesonde mit Abwasserturbolader

Die Auslegung des PKS-THERMPIPE®-Systems, statisch wie auch thermisch, erfolgt projektbezogen und orientiert sich an den baulichen Gegebenheiten, dem vorhandenen Energiepotenzial (Abwasser, Erdwärme) und dem Energiebedarf der zu versorgenden Einheiten. Den größeren Teil der vorhandenen Energie bezieht das System aus dem Erdreich. Die Anzahl der einzubindenden PKS-THERMPIPE®-Rohre hängt von der benötigten Energie-

menge und den realisierbaren Entzugsleistungen aus den Teilsystemen "Abwasserwärme" und "Erdwärme" ab. Die miteinander geschweißten PKS-THERMPIPE®-Rohre werden mit handelsüblichen Formteilen und Rohren aus PE-100-Werkstoffen an den FRANK-PKS®-Verteilerschacht angebunden. Von da aus führen die Leitungen ins Gebäude, z. B. zu einer Wärmepumpe und somit zur Energieumsetzung.

Richtwerte für Entzugsleistungen des PKS-THERMPIPE®-Systems

DN	Q [W/m]	DN	Q [W/m]
300	350	1100	1130
400	450	1200	1220
500	550	1300	1320
600	640	1400	1420
700	740	1500	1520
800	840	1600	1610
900	930	1800	1810
1000	1030	-	-

Vorteile von PKS-THERMPIPE®-Rohren

- Konstante Energieversorgung: Nutzung von Abwasserwärme PLUS stets vorhandener Erdwärme.
- Einfache Installation: keine Einbauten im Kanal nötig.
- Hohe Dichtigkeit: keine Schwachstellen durch Steckverbindung.
- Effiziente Nutzung: niedrige Druckverluste durch dicht geschweißten Wärmeleitungskreis.
- Langlebigkeit des Materials: Lebensdauer aller Rohrkomponenten > 50 Jahre.
- Variabler Einsatzbereich: Einsatzbereich z. Zt. von DN 300 bis DN 1800.
- Gleichmäßige Energieableitung: gleichmäßige Beschickung der Wärmepumpe.
- Keine Transportverluste: Wärmetzug geschieht aus dem Abwasser und der Rohrleitungszone vor Ort.
- Wartungsfreundlich: geringe Sielhautbildung.



Vorausschauend planen, nachhaltig sparen!

Planen Sie bei einer Kanalneuverlegung die Option der Energierückgewinnung mit ein und sparen Sie bis zu 50 % Primärenergie.

Sie haben sich bei der Kanalneuverlegung für ein PKS-Kanalrohr entschieden? Nutzen Sie jetzt Ihren Vorteil: Halten Sie sich für anstehende Erweiterungen die Option zur Energierückgewinnung offen. Denn der Energiekostenvorteil von PKS-THERMPIPE®-Rohren ist bei der Neuverlegung unschlagbar! Ab Werk können PKS-Rohre mit überschaubarem

Mehraufwand zu hocheffizienten PKS-THERMPIPE®-Rohren umfunktioniert werden. Größere Gebäude, die bereits in der Nähe stehen oder in Planung sind und einen höheren Energiebedarf aufweisen, könnten zukünftig mit Energie aus Abwasser- und Erdwärme beheizt bzw. gekühlt werden. Überzeugen Sie sich selbst: Vergleichen Sie in der nebenstehenden Tabelle den finanziellen Mehraufwand für die Energierückgewinnung im Vergleich zu den Kosten konventioneller PKS-Kanalrohre.

PKS-THERMPIPE®-Rohre und ihre Energie-Nutzungskosten*

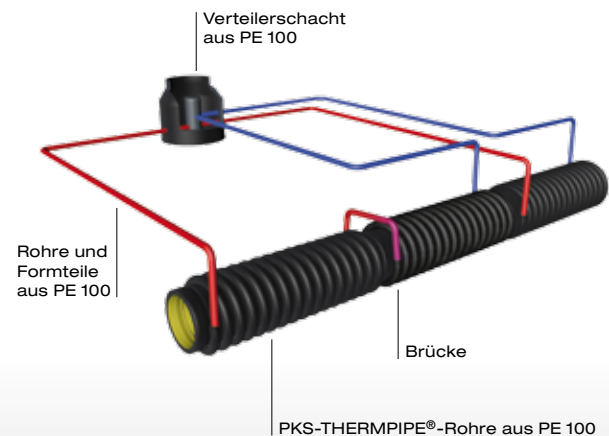
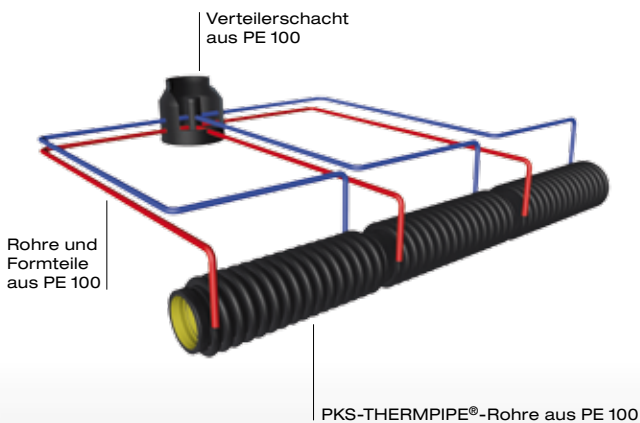
DN [mm]	Kosten [€/kW]
300	206
400	163
500	135
600	120
700	110
800	102
900	94
1000	86
1100	81
1200	77
1300	77
1400	74
1500	74
1600	72
1800	70

* Kostenvergleich: Mehrkosten im Vergleich zu konventionellen PKS-Rohren

Höhere Energieeffizienz durch variable Verlegung

Für eine höhere Energieeffizienz werden die einzelnen 6 m Rohre parallel mit dem Verteilerschacht verbunden: Niedrige Druckverluste sind garantiert; es besteht die Möglichkeit, einzelne Kreise zu- sowie abzuschalten.

Kombinationen aus Parallel- und Reihenschaltung bei kleinen Nennweiten sind möglich: Minimierung der Installationskosten aufgrund halber Kreiszahl und Wärmeträgerverrohrung.



Aus der Praxis

Objektbericht PKS-THERMPIPE® Wimaria Stadion (Weimar)

Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde in Weimar ein Teilstück (36 m) eines bestehenden Betonkanals mit dem PKS-THERMPIPE®-Rohrsystem ausgerüstet. Die Heizleistung beträgt ca. 22 kW. Die Wärme wird in einer Sportanlage (Heizung und Brauchwassererwärmung) verwendet. Die bestehende Gas-Heizungsanlage wurde um die Wärmepumpentechnologie erweitert.

Die Rohre liegen auf einer Sohlentiefe von ca. 4,5 m und transportieren das Abwasser von ca. 5.000 Einwohnern der viertgrößten Stadt Thüringens. Die Abwassermenge liegt bei ca. 14 l/s

bei Temperaturen zwischen 15 und 20°C. Neben den bereits angesprochenen Bauteilen, die im Erdreich verbaut wurden, sind weitere Investitionen im Bereich der Heizungsanlage durchgeführt worden. Neben einer Hochtemperatur-Wärmepumpe des Typs SWP 270 H (Heizleistung: 26,5 kW) und 2 Multifunktionsspeichern (MFS 830 S) mit jeweils 830 l für die Trinkwasserversorgung und einem Trennpufferspeicher gleicher Größe wurden auch diverse Messgeräte installiert, die die Leistungsfähigkeit der Anlage dokumentieren.



Lieferumfang

- 36 m PKS-THERMPIPE® DN 500 (6 Rohre, 1 Passstück inkl. Schachtanschlussmuffe und Mauerkragen)
- Heizwendelmuffe d 560 mm
- Verteilerschacht Typ 1 mit liegendem Verteilerstamm
- 300 m PE-100-Rohr d 50 mm, SDR 11
- Heizwendelformteile d 50 mm in SDR 11 für Wärmekreise

Dienstleistungen von FRANK

- Projektierung und Auslegung der Kanalrohrstrecke
- Baustellenbetreuung inkl. Schulung des Verlegepersonals

Externe Leistung

- Wärmetechnische Auslegung und Optimierung der Anlagenparameter durch das Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e. V. (FITR)



Verantwortlichkeit und Nachhaltigkeit

Wie ein „Abfallprodukt“ zur Energiequelle wird

Der Weltenergiebedarf steigt stetig an. Ganz ohne die freie Verfügbarkeit von Energie ist unsere moderne Gesellschaft, sei es im Privathaushalt, im Gewerbe oder in der Industrie, nicht mehr denkbar. Die vorhandenen Ressourcen sind jedoch begrenzt. Daher ist es unsere Aufgabe, erneuerbare Energien nachhaltig sowie bereits vorhandene Energien gezielter zu nutzen. Oft wird Energie nicht vollständig da verbraucht, wo sie eingesetzt wird: Es verbleibt eine ungenutzte Restenergie. Oder die Umwandlung in eine andere Energieform erfordert zu hohe Energieverluste. Dabei können gerade größere Gebäude wie Wohn- und Bürogebäude, Krankenhäuser, Seniorenzentren, Schwimmhallen, Sporthallen, Gewerbe- und Industriegebäude durch einen besonders klimafreundlichen Energieeinsatz beheizt und gekühlt werden: mit Erdwärme und Abwasserenergie. Erdwärme ist immer und überall vorhanden. Abwasser ist immer da, wo Menschen leben und arbeiten.

Mit unserem PKS-THERMPIPE®-System ist es uns gelungen, die Energie da zu nutzen, wo sie vorhanden ist. Vor Ort. Ohne Transportverluste. Und durch die Doppelnutzung von Abwasser- UND Erdwärme haben Sie die Garantie auf eine konstante und saubere Energieversorgung.

Wir von der FRANK GmbH freuen uns, mit unserem PKS-THERMPIPE®-System einen weiteren Beitrag zur Schonung unserer Umwelt leisten zu können.



... für Behörden



... für Einkaufszentren



... für Schulen



... für Schwimmbäder



... für Krankenhäuser



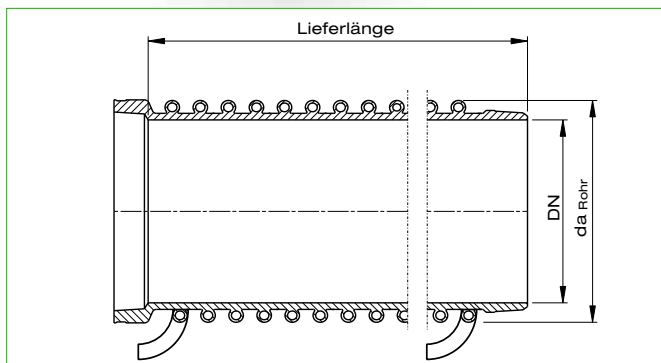
... für Hotels ...

Voraussetzungen für Abwasserwärmenutzung

1. Dichte Wohnbebauung bzw. Industrie mit entsprechend großem Mengenangebot an Abwasser (Trockenwetterabfluss ≥ 15 l/s).
2. Abnehmer mit entsprechend hohem Wärmebedarf ($\geq 50 - 200$ kW). Dies können z. B. sein: Schulen, Kindergärten, Behörden- und Einkaufszentren, Krankenhäuser, Hotels, Schwimmbäder, größere Wohneinheiten usw.
3. Relativ kurze Entfernungen (ca. 100 m, max. 500 m) zwischen Wärmenutzungsanlage und Abwasserkanal.
4. Die Systemtemperaturen für die Wärmenutzung (Rücklauf) betragen maximal 50 °C (je niedriger desto besser).

Lieferprogramm

DN [mm]	SR ₂₄ ≥ 4 kN/m ²		SR ₂₄ ≥ 8 kN/m ²		SR ₂₄ ≥ 16 kN/m ²		SR ₂₄ ≥ 31,5kN/m ²	
	da _{Rohr} [mm]	Gewicht [kg/6 m]	da _{Rohr} [mm]	Gewicht [kg/6 m]	da _{Rohr} [mm]	Gewicht [kg/6 m]	da _{Rohr} [mm]	Gewicht [kg/6 m]
300	426	103	426	103	426	103	426	103
400	526	133	526	133	526	133	526	133
500	626	163	626	163	626	163	626	163
600	726	193	726	193	726	193	726	193
700	826	222	826	222	826	222	826	222
800	926	252	926	252	926	252	926	252
900	1026	282	1026	282	1026	282	1026	282
1000	1126	312	1126	312	1126	312	1132	399
1100	1226	342	1226	342	1226	342		
1200	1326	372	1326	372	1332	475		
1300	1426	402	1426	402	1432	513		
1400	1526	432	1526	432				
1500	1626	461	1626	461				
1600	1726	491	1732	628				
1800	1926	562						



PKS-THERMPIPE®-Rohre

Im Rahmen der statischen Berechnung nach ATV-DVWK A 127 wird die Rohrsteifigkeit (SR₂₄) gemäß DIN 16961 berechnet. Das Herstellungsverfahren der PKS-THERMPIPE-Rohre erlaubt es auch, andere als die hier angegebenen SR-Klassen zu fertigen.

Die projektbezogene Auslegung bzw. die darauf abgestimmte Fertigung garantiert dem Anwender ein wirtschaftlich dimensioniertes Rohrsystem mit optimaler Steifigkeit.

- Standardlänge 6 m
- Sonderlängen auf Anfrage
- aus PE 100
- Form A:
gelbe Innenfläche, mit Elektroschweißmuffe und Spitzende (DN 300 bis DN 2400)
- Form B:
gelbe Innenfläche, mit Extrusionsschweißmuffe und Spitzende (DN 300 bis DN 3500)

Voraussetzungen für PKS-THERMPIPE®-Rohre

1. Erneuerung/Neuverlegung
2. Sammler mit keinen/wenigen Hausanschlüssen (Einleitungen ggf. über Schächte)
3. Abwasseraufkommen (15 l/s)
4. Bivalentes Heizsystem beim Verbraucher

PKS-THERMPIPE®-Verteilerschächte

Die Anbindeleitungen der einzelnen Solekreise der THERMPIPE-Abschnitte werden an einem oder mehreren zentralen Punkten in Verteilerschächten zusammengefasst.

Die werkseitig komplett vorgefertigten Verteilerschächte erleichtern den Anschluss und die Inbetriebnahme des Systems. Alle erforderlichen Absperr- und Regulierventile sind bereits vormontiert. Dies vereinfacht das Spülen und Entlüften und ermöglicht einen hydraulischen Abgleich der Anlage. Hochwertige Strangreguliertventile ermöglichen den exakten hydraulischen Abgleich bei unterschiedlichen Längen der Anbindeleitungen und stellen die optimale thermische Auslastung jedes Rohrabschnittes sicher.

Die Verteilerschächte werden projektbezogen dimensioniert. Bei erhöhten statischen Anforderungen, von drückendem Grundwasser bis hin zur LKW-Befahrbarkeit, wird die Eignung durch eine prüffähige Statik dokumentiert.

Durch die anpassungsfähigen Bauformen der Verteiler kann somit für jede Anlagengröße eine passende Lösung gefunden werden.

- Schachtmantel und Boden aus PE,
- Schachtdimensionen von DN 300 mm bis 2000 mm,
- Baulänge bzw. Bauhöhe von 3 m bis 6 m,
- befahrbare/begehbare Varianten sind lieferbar.



Anbindeleitung am Verteilerschacht in horizontaler Bauweise



Verteilerkomponenten im Verteilerschacht



Xorella-Frank AG
Hardstrasse 41
5430 Wettingen
Schweiz
Tel: +41 564 3808-40
Fax: +41 564 3808-49
Internet: www.xorella-frank.ch



FRANK GmbH
Starkenburgerstraße 1
64546 Mörfelden-Walldorf
Telefon: +49 6105 4085-0
Telefax: +49 6105 4085-249
E-Mail: info@frank-gmbh.de
Internet: www.frank-gmbh.de