PKS-Thermpipe® - Energiegewinnung aus Erdreich und Abwasser

Erneuerung Zulaufsammler zur KA Zipfelbachtal (Stadt Winnenden)

Die Stadt Winnenden (Rems-Murr-Kreis) musste den schadhaften Sammler zur Kläranlage Zipfelbachtal erneuern. Die alten Betonrohre waren nicht mehr dicht, somit kam es durch anstehendes Grundwasser zu Fremdwassereintritt in das Rohr.

Durch den Neubau des RÜB XXVI mit vorgeschaltetem Trennbauwerk, direkt auf dem Gelände der Kläranlage, musste auch der erforderliche Rohrquerschnitt im Zulauf angepasst werden.

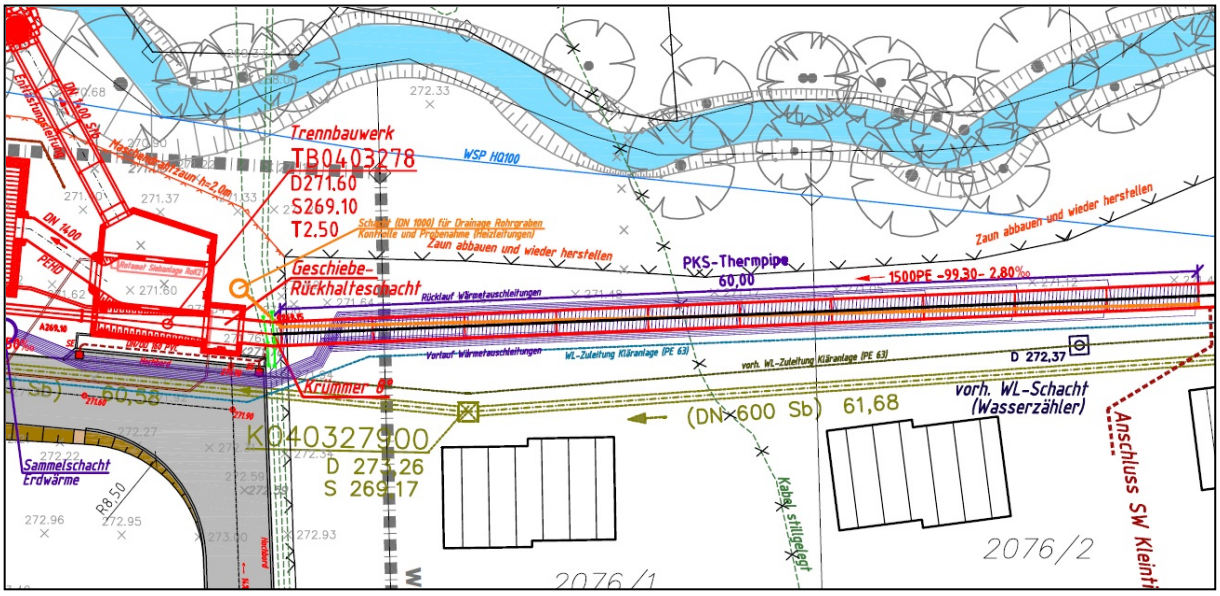

Abb. 1: Lageplanausschnitt - 10 x 6 m PKS-Thermpipe® DN 1500 mit Vor- und Rücklaufleitungen (Fluid) zum Verteilerschacht

Da im Landkreis (Stadt Backnang) bereits geschweißte Kanalrohrsysteme aus PE 100 in großem Umfang eingebaut werden, sollten auch hier gewickelte Kanalrohre aus PE 100 mit integrierter E-Muffe (PKS) zum Einsatz kommen. Darüber hinaus sollte die Heizzentrale auf dem Kläranlagengelände durch eine weitere Möglichkeit der Energiezufuhr ergänzt werden:

Energie aus Erdreich und Abwasser.

Das bewährte Kanalrohrsystem aus PE 100 mit integrierter Elektroschweißmuffe (PKS) wird seit über 15 Jahren erfolgreich in der kommunalen Abwasserentsorgung eingesetzt.

<u>Die wesentlichen Merkmale des Rohrsystems sind:</u>

- verlegefreundlich durch geringes Gewicht (leichtes Handling),
- zugfeste und dauerhaft dichte (wurzelfeste), homogene Verbindung durch Heizwendelschweißung,
- bruchsicher, da aus flexiblem PE 100,
- resistent gegenüber aggressiven Abwässern und biogener Schwefelsäure,
- abriebfest und hydraulisch leistungsstark durch glatte Innenoberfläche (k < 0,05 mm),
- schlagzäh und UV-beständig,
- inspektionsfreundlich durch helle Innenoberfläche aus F 100+,
- erwartete Nutzungsdauer von mindestens 100 Jahren,
- zu 100 % recycelbar,

FRANK GmbH ▪ Starkenburgstraße 1 ▪ 64546 Mörfelden-Walldorf
Telefon: +49 6105 4085-0 ▪ Telefax: +49 6105 4085-249
www.frank-gmbh.de

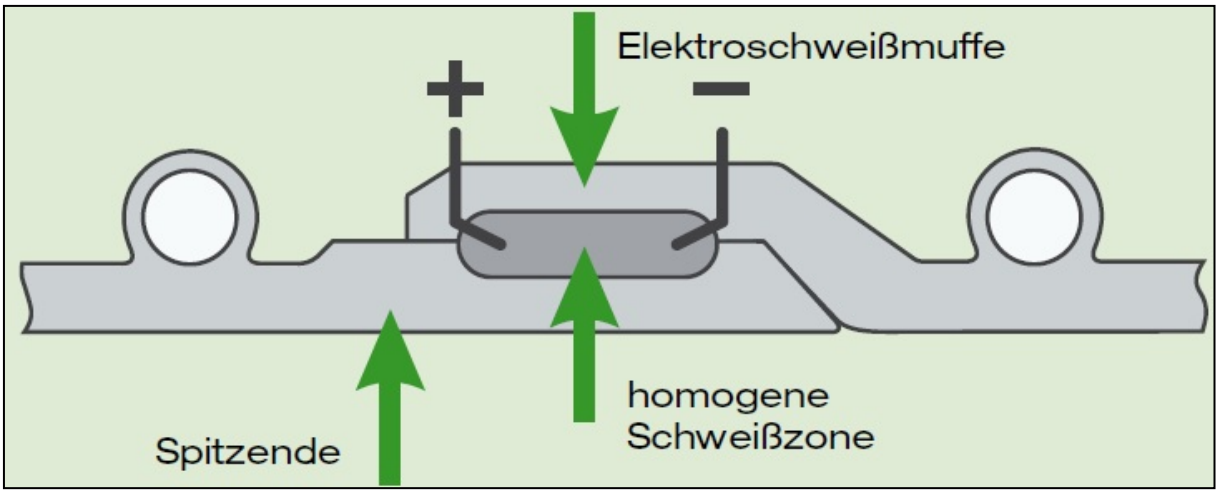

Abb. 2: Prinzipieller Aufbau Elektroschweißmuffen - Verbindung beim PKS-Rohr

Die beim PKS-Kanalrohr vorhandenen spiralförmig angeordneten Profile eignen sich hervorragend zur Durchleitung eines Wärmetauschermediums. So war die Entwicklung des PKS-Thermpipe®-Rohres als „horizontale Erdwärmesonde“ mit Wärmegewinnung aus Erdreich und Abwasser eine logische Konsequenz.

Das Abwasser erwärmt neben dem Kanalrohr auch den umgebenden Boden. Wie ein Akku wird dieser durch die Abwasserenergie immer wieder aufgeladen. Diese Wärme ist durch das PKS-Thermpipe® zusätzlich zu der aus dem Abwasserstrom nutzbar. Als Wärmetauscher dient für beide Energiequellen das standardmäßig vorhandene Profilrohr (Stützrohr), durch das ein Wärmeträgermedium fließt. Die Energierückgewinnung aus dem umgebenden Erdreich hat den Vorteil, dass das System PKS-Thermpipe® unabhängig von Tageslinien arbeitet.

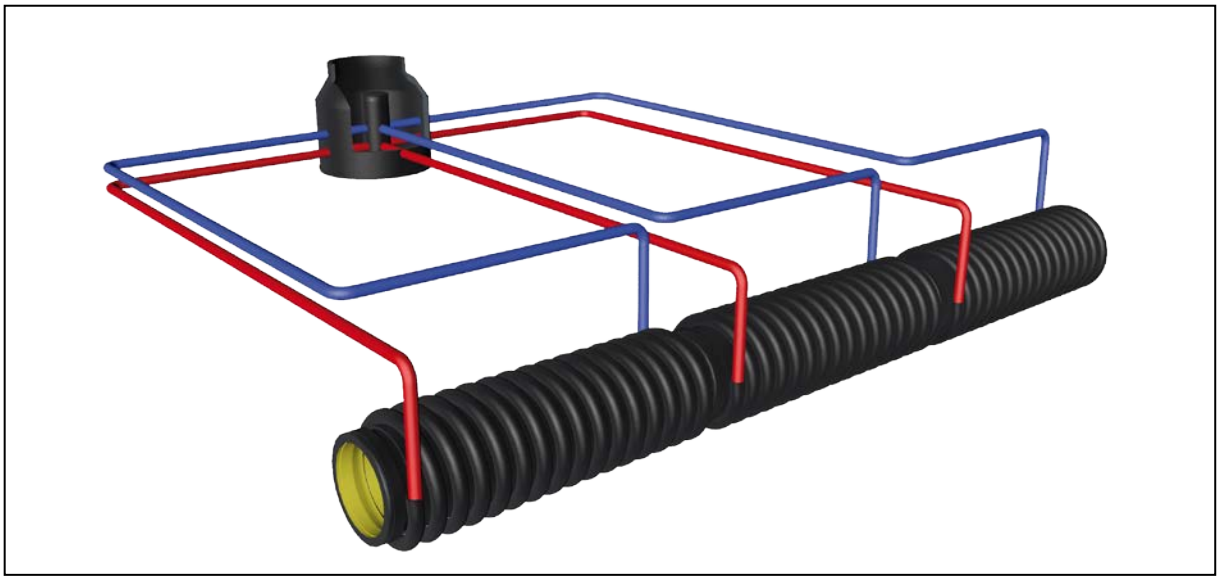

Abb. 3: Systemaufbau PKS-Thermpipe® - 3 Rohre (Einzellänge: 6,0 m), 3 Wärmeträgerkreisläufe jeweils mit Vor- und Rücklauf

Bei dem aktuellen Bauvorhaben sollten fast 200 lfm des vorhandenen Betonkanals durch PKS-Rohre der Nennweite 1500 mm ausgetauscht werden. Der Kläranlage sollte eine zusätzliche Wärmemenge von ca. 40 kW zur Verfügung gestellt werden.

Auf Basis der bekannten Richtwerte für die mögliche Entzugsleistung wurde entschieden, 60 lfm (10 x 6,0 m) des neuen Sammlers als PKS-Thermpipe® auszuführen. Die verbleibenden ca. 130 lfm wurden unter Verwendung von „normalen“ PKS-Kanalrohren ohne Wärmenutzung ausgeführt.

Für einen möglichst hohen Wirkungsgrad der Rohre ist ein guter Formschluss zwischen Verfüllmaterial und Rohroberfläche erforderlich. Aus diesem Grund wurden die PKS-Thermpipe®- Rohre mit einem thermisch optimierten Verfüllbaustoff, einer Art „Flüssigboden“, eingebettet.

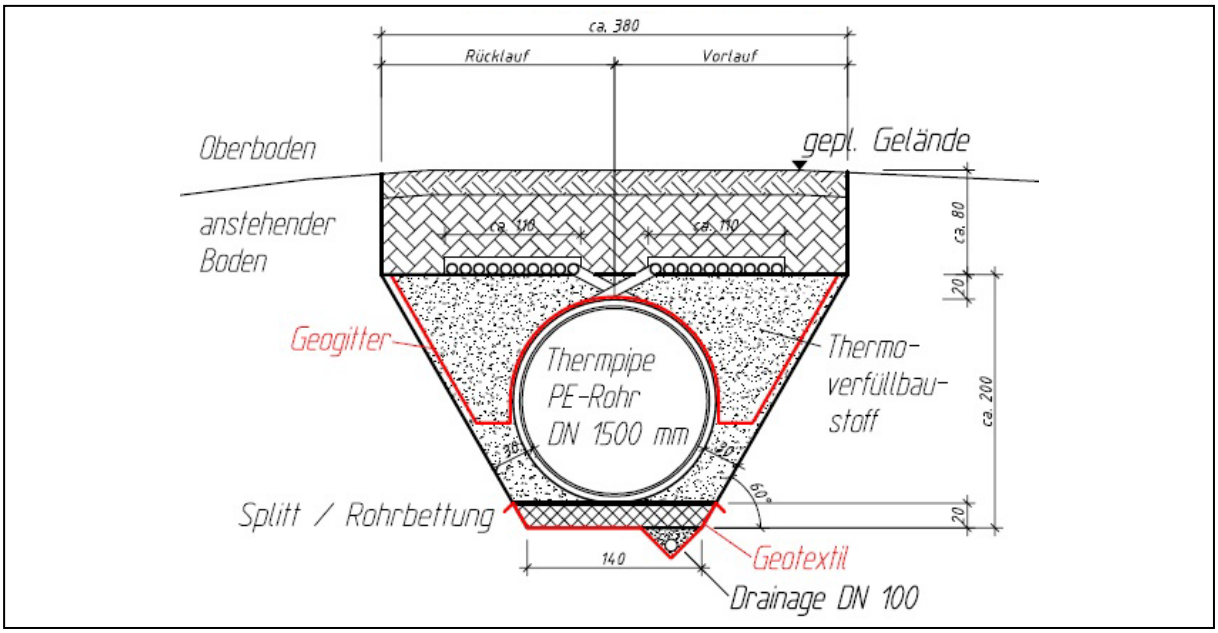

Abb. 4: Regelquerschnitt PKS-Thermpipe® DN 1500 mit Fluidleitungen (Vor- und Rücklauf) da 50

Die Anschlüsse für Vor- und Rücklauf der Fluidleitungen wurden über den Scheitel der Kanalrohre geführt und parallel bis zum Verteilerschacht verlegt. Im Verteilerschacht werden die Leitungen (10 x Vorlauf und 10 x Rücklauf) über einen sog. „Verteilerstamm“ zusammengefasst und je eine Leitung (Vorlauf und Rücklauf) zur Wärmepumpe weitergeführt.

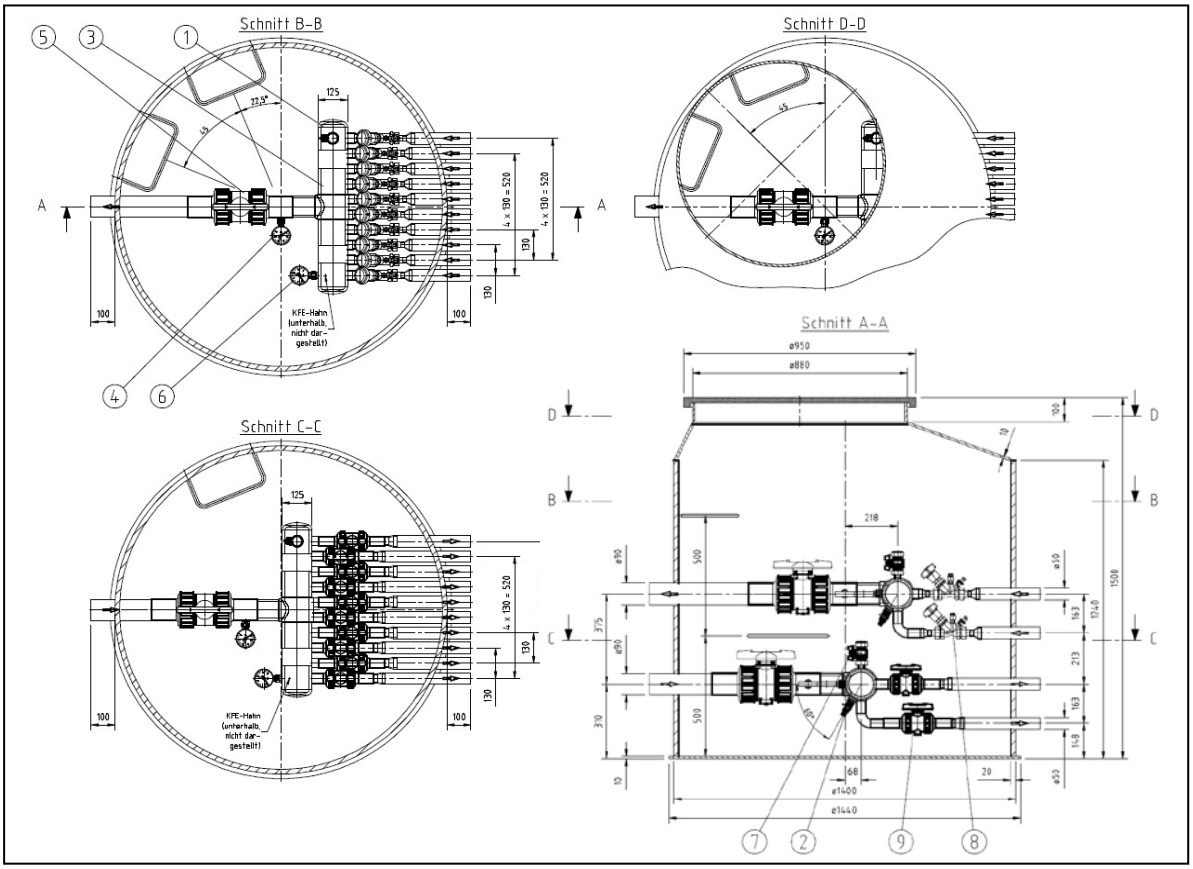

Abb .5: Verteilerschacht aus PE (10-fach)

Durch die örtliche Nähe des Sammlers zur Heizanlage konnten die Systemelemente, bestehend aus:

- PKS-Thermpipe®-Rohre,
- Fluidleitungen,
- Verteilerschacht,
- Wärmepumpe,

in einem verhältnismäßig geringen Abstand zueinander angeordnet werden. Hierdurch wurden die Baukosten reduziert und gleichzeitig die Wärmeverluste gering gehalten.

Durch die geringe Verlegetiefe war es möglich, auf einen zusätzlichen Verbau zu verzichten und den gesamten Rohrgraben in geböschter Ausführung herzustellen. Die volle Länge der PKS-Thermpipe®-Rohre konnte somit im offenen Graben verlegt werden. Die Anschlüsse für Vor- und Rücklauf wurden jeweils bis über den Rohrscheitel verlängert. Durch die Abdeckung mit Geotextil wurde die Wärmeausdehnung der Rohre während der Bauphase minimiert.

Abb. 6: Grabenaushub/Rohrleitungsbau - Herstellen der PKS-Thermpipe®-Anschlüsse

Der thermisch optimierte Verfüllbaustoff wird im Bereich der Leitungszone der bereits verlegten PKS-Thermpipe®-Rohre eingebracht. Die Anschlüsse für Vor- und Rücklauf wurden über die vorgesehene Endhöhe des Verfüllbaustoffes gezogen und mittels Schutzkappen gegen eventuelle Verschmutzung gesichert.

Abb. 7: Einbringen des thermisch optimiertem Verfüllbaustoffes

Der optimale Formschluss zwischen Verfüllbaustoff und PKS-Thermpipe®-Rohr ermöglicht einen bestmöglichen Wärmeübergang.

Abb. 8: Formschluss Verfüllbaustoff

Hier noch die wichtigsten Daten der Wärmepumpe:

- Heizleistung	43 kW
- Heizwassereintritt	40 °C
- Heizwasseraustritt	45°C
- Heizwassermenge	7,5 m³/h
- Motornennleistung	18,5 kW
- Kälteleistung	34,4 kW
- Sole-Eintritt	6°C
- Sole-Austritt	3°C

Nach Abschluss der Arbeiten steht der Stadt Winnenden nun ein neuer, dichter und hydraulisch leistungsfähiger Zulaufsammler zur Kläranlage zur Verfügung.

Darüber hinaus liefern die eingebauten PKS-Thermpipe®-Rohre noch 40 kW Wärmeenergie.

Bauherr

Große Kreisstadt Winnenden

Planer

IB Frank, Backnang (Tief- und Kanalbau)/IB Schmid u. Rampazzo, Winnenden (Wärmepumpe)

Ausführende Tiefbaufirma

HSE-Bau GmbH, Kernen

Kontakt

j.obermayer@frank-gmbh.de* / *j.kern@frank-gmbh.de