

Objektbericht „BV Brombachsee“

Herstellung einer Abwasserleitung im Brombachsee mit dem Poly-Flo Doppelrohrsystem von AGRU



Die Floating Houses am Brombachsee

Der große Brombachsee befindet sich ca. 40 km südlich von Nürnberg und ist der größte Stausee des fränkischen Seenlandes und größtes Stillgewässer Frankens. Im Jahr 2000 eingeweiht, gehört der See sowohl von der Fläche als auch vom Speichervolumen zu den größten Talsperren Deutschlands. Er dient neben dem Hochwasserschutz im Altmühltal vor allem der Wasserregulierung für das regenarme Nordbayern. Neben seinen wasserwirtschaftlichen Zwecken erfreut sich der große Brombachsee, mit seinen Hafen- und Freizeitanlagen, einer großen Beliebtheit bei in- und ausländischen Touristen.

Systembeschreibung

Aufgrund des steigenden Tourismus und der damit folglich höheren Nachfrage an Ferienunterkünften in und um die Region am Brombachsee, wurde im Februar 2018 damit begonnen „Floating Houses“ am Ufer des Sees und an der ebenfalls dafür errichteten Steganlage zu errichten. Im Zeitraum von Februar bis Oktober 2018 sind insgesamt 20 dieser schwimmenden Ferienhäuser entstanden. Die Produktion der Kabinen, welche individuell nach Wunsch und Anforderungen der Kunden gefertigt wurden, sowie der Betonpontons, auf dem das

eigentliche Haus schwimmt, erfolgte in Vorfertigung. Nach der Fertigstellung wurden diese vor Ort zusammengebaut und per Schubboot an die Steganlage gebracht.

Neben diversen weiteren Ausstattungsmöglichkeiten verfügt jedes Ferienhaus um eine gut abgestimmte Sanitärinstallation. Die Schmutz- und Abwasserleitungen wurden aus PE 100-RC gefertigt werden.

Problemstellung

Jedes der insgesamt 20 Ferienhäuser bietet bis zu sechs Personen Platz und Aufenthalt. Deren entstandene Abwässer werden über eine dafür verlegte Abwasserdruckleitung im Brombachsee sicher zu einem Sammelbehälter am Festland transportiert. Von hier aus wird das gesammelte Abwasser zur Kläranlage weitergeleitet.

Der Brombachsee dient neben dem Hochwasserschutz im Altmühltal vor allem der Wasserregulierung für die regenarmen Regionen in Nordbayern. Aufgrund dieser Anwendung wurde sich auf das ATV-DVWK-Regelwerk und im Einzelnen auf das Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 142 bezogen. Dieses Regelwerk beschreibt u. a. den Aufbau und Betrieb von Abwasserkanälen und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten. In dem gegebenen Anwendungsfall befindet man sich in der Schutzzone II. In dieser Zone müssen Druckrohrleitungen mit einem sehr hohen Gefährdungspotenzial doppelwandig ausgeführt werden.

Eine weitere Herausforderung bei der Planung und Umsetzung des Projektes war, dass die Rohre nicht starr an die schwimmenden Pontons angeschlossen werden konnten. Die Rohrleitungen mussten so flexibel sein, dass die auftretenden Höhenunterschiede der Pontons, welcher abhängig vom Wasserstand und den sonstigen

Gegebenheiten auftreten können, abgefangen werden können.

Bei der Wahl des Rohrleitungssystems, sowie des verwendeten Werkstoffes mussten also die vorher geschilderten Problemstellungen berücksichtigt werden.

Problemlösung

Für alle genannten Problemstellungen konnte die FRANK GmbH eine wirtschaftliche und technische Lösung mit dem Doppelrohrsystem „Poly-Flo“ aus dem thermoplastischen Werkstoff PE 100-RC präsentieren.

Das Poly-Flo Rohrsystem zeichnet sich durch einen doppelwandigen Aufbau aus und bietet daher eine hohe Systemsicherheit. Möglichen Leckagen am Innenrohr können im vorhandenen Ringraum, durch das dort installierte Leckageortungssystem, erkannt werden. Das Außenrohr dient zur Zurückhaltung des vorliegenden Durchflussmediums, sodass dieses nicht in den See gelangen kann.

Bei der Leckageüberwachung des Doppelrohrsystems hat man sich für ein Überdruckleckagesystem entschieden. Beim Überdruckverfahren werden beide Wandungen des doppelwandigen Systems auf Undichtigkeiten überwacht. Der Überwachungsdruck ist betriebsmäßig höher als jeder andere Innen- oder Außenwand anliegender Druck, sodass Undichtigkeiten durch einen Druckabfall angezeigt werden. Im Ringraum des Poly-Flo Rohrsystems wirkt ein permanenter Überwachungsdruck von 1,5 bar.

Die Rohre und Formteile aus diesem äußerst kompakten Doppelrohrsystem werden komplett in einem Fertigungsverfahren extrudiert bzw. formgespritzt. Die Zentrierung des Innen- am Außenrohres erfolgt durch durchgehend extrudierte Stege. Ein Vorteil der durchgehend extrudierten Stege liegt darin, dass die Rohre an jeder Stelle, wenn die Isometrie es fordert, getrennt werden können.

Durch die erheblich reduzierten Bauteilabmessungen ist eine einfache Montage auch bei beengten Platzverhältnissen möglich. Dadurch konnten Großteile der geraden Rohrstrecken, bei diesem Projekt, direkt vor Ort verarbeitet werden.

Die Verbindung der einzelnen Doppelrohrkomponenten erfolgte mittels Simultanschweißung. Da in diesem Verfahren sowohl Innen-, als auch Außenrohr gleichzeitig in einem Schritt geschweißt werden, war das sowohl wirtschaftlich, als auch aus verarbeitungstechnischer Hinsicht eine optimale Lösung. Durch die

stoffschlüssige Verbindung ist gewährleistet, dass die Rohrleitungen dauerhaft dicht sind. Dies gilt auch bei einer möglichen Verformung der Rohre, z. B. durch Bodensetzung. Die FRANK GmbH konnte hier eine Heizelementstumpf-Schweißmaschine zur Verarbeitung der Rohrleitung zur Verfügung stellen.

Die Doppelrohrleitung aus PE 100-RC besitzt eine hohe Flexibilität, sodass der vorhandene Höhenunterschied zwischen dem Übergangspunkt am Festland und den Pontons ohne zusätzliche Formteile überwunden werden konnte.

Der Höhenunterschied beträgt bis zu acht Meter.



Poly Flo Doppelrohrsystem aus PE 100-RC

Warum PE 100-RC?

Bei dem Werkstoff fiel die Wahl auf PE 100-RC. Die Weiterentwicklung PE 100-RC (resistant to cracks) weist gegenüber PE 100 einen wesentlich höheren Widerstand gegen langsames Risswachstum auf. Durch diese erhöhte Spannungsrisssbeständigkeit können Rohrleitungssysteme aus PE 100-RC auch für die sandbettfreie Verlegung eingesetzt werden. Neben der Korrosionsbeständigkeit gegenüber dem umgebenden Seewasser, war auch die Beständigkeit bei wechselnden Temperaturen im Brombachsee ein Vorteil von PE 100-RC gegenüber anderen Materialien. Da das vorhandene Durchflussmedium Abwasser auch größere Bestandteile an Feststoffen enthalten kann, war die sehr gute Abrasionsbeständigkeit von PE 100-RC ebenfalls ausschlaggebend für die Wahl des Werkstoffes.

Umsetzung

Nach umfangreicher Planung des Projektes durch das Ingenieurbüro Günther sollte die Umsetzung des Projektes realisiert werden. Durch intensive Zusammenarbeit zwischen der FRANK GmbH und dem örtlichen Verarbeiter Haustechnik Sybel konnte die doppelwandige Abwasserdruckleitung wie geplant gefertigt und verlegt werden.

Die Rohrleitungen, welche als Verbindung der einzelnen Häuser untereinander dienen, wurden aus Poly-Flo Rohr PE 100-RC 90/63 gefertigt. Nach der Montage kann das kumulierte Abwasser aller schwimmenden Häuser so in Richtung Hauptleitung gepumpt werden. Die Hauptleitung aus Poly-Flo Rohr PE 100-RC 160/110, sowie die Verbindungsleitungen wurden direkt vor Ort gefertigt. Auch hier konnte die FRANK GmbH die benötigte Schweißtechnik liefern.

Die Abwasserdruckleitung PE 100-RC 160/110, welche aus insgesamt über 270 Meter gerader Rohrstrecke besteht, wurde nach der Fertigung auf der vorher errichteten Steganlage zwischengelagert. Mit Hilfe eines Schubbootes wurde die leere Doppelrohrleitung über den Brombachsee zum späteren Bestimmungsort an das Festland transportiert. Da sich zwischen See und Sammelbehälter am Festland noch ein ca. 10 Meter breiter Abschnitt mit u.a. einem öffentlicher Fußgängerweg befindet, musste noch eine Durchquerung für die Rohrleitung geschaffen werden. Diese Durchquerung durch das Erdreich wurde mit dem sogenannten Horizontalspülbohrverfahren (HDD-Verfahren) hergestellt.

Um die Rohrstrecke langsam auf den Grund des Brombachsees absinken zulassen, musste diese beschwert werden. Dies geschah damit, dass die Leitung mit Wasser gefüllt und zusätzlich durchgehend mit Stahlbeton einbetonierte Rohrschellen bestückt wurde. Mit diesem Arbeitsschritt wurde die Abwasserdruckleitung schonend auf Grund des Sees abgelassen und fixiert.

Das andere Ende, sowie der Zusammenschluss zwischen den Leitungen der einzelnen Häuser befinden sich in einem eigen dafür gebauten Pumpenhaus. Dieses befindet sich am Ende der Steganlage. Dort wurde auch gut zugänglich das Überdruck-Leckageanzeigergerät installiert, welches dauerhaft den Prüfdruck im Zwischenraum der doppelwandigen Abwasserdruckleitung überwacht.

Fazit:

Durch die hervorragende Zusammenarbeit zwischen den einzelnen, an dem Projekt beteiligten Unternehmen konnte für den Anwendungsfall eine technisch gute, wirtschaftliche und sichere Lösung gefunden werden. Das Projekt konnte im vorher geplanten Zeitraum realisiert werden. Seit der Fertigstellung der doppelwandigen Abwasserdruckleitung im Herbst 2018 hat sich gezeigt, dass sowohl die Auswahl des Poly-Flo Doppelrohrsystems als auch der Werkstoff PE 100-RC als sinnvolle Entscheidung erwiesen hat. Durch seine guten Materialeigenschaften und die schnelle und einfache Verarbeitung konnte die Verlegung wie gewünscht umgesetzt werden. Die „Floating Houses“ erfreuen sich schon kurz nach der Fertigstellung großer Beliebtheit und bitten den Touristen eine komfortable Unterkunft am großen Brombachsee.



Die Abwasserdruckleitung aus PE 100-RC

Lieferumfang:

Die FRANK GmbH hat in zwei Teillieferungen folgende Doppelrohr-Komponenten aus PE 100-RC geliefert:

- 1020 Meter Poly-Flo Doppelrohr d 90/63 SDR 17/11
- 105 Stück Poly-Flo Formteile d 90/63 SDR 17/11
- 305 Meter Poly-Flo Doppelrohr d 160/110 SDR 17/11
- 4 Stück Poly-Flo Formteile d 160/110 SDR 17/11
- Überdruck-Leckanzeiger DLR-G
- Heizelementstumpfschweißmaschine zur Miete
- 800 Meter PE-Xa Trinkwasser-Rohr Sure Pex 40x3,7
- 300 Meter PE-Xa Trinkwasser-Rohr Sure Pex 32x3,0
- 300 Meter PE-Xa Trinkwasser-Rohr Sure Pex 50x4,6

Partner

Ingenieurbüro Günther
Robert-Touzet-Str. 13
55543 Bad Kreuznach

Jörg Sybel Haustechnik
Unterwaldenstraße 22
16341 Panketal OT Zepernick

Ihr Ansprechpartner für nähere Informationen:

Herr Marc-Christopher Müller
Anwendungstechniker Industrierohrsysteme
FRANK GmbH

Herr Stefan Kaul
Produktmanager Industrierohrsysteme
FRANK GmbH