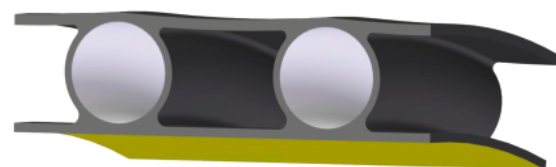




Sonderdruck aus **bi UmweltBau**
Fachzeitschrift für unterirdische Infrastruktur

Heizelementstumpfschweißung der PKS-Secutec-Rohre DN 300

Sicherer Grundwasserschutz durch überwachbare Rohre und Behälter aus PE 100



Hohlkammerprofil PKSplus

Semidoppelwandige Rohre mit DIBt-Zulassung

In sensiblen Gebieten wie im Bereich der Trinkwassergewinnung eignen sich vor dem Hintergrund des Grundwasserschutzes insbesondere (semi)doppelwandige Rohre aus Polyethylen. Folgend wird das semidoppelwandige System PKS-Secutec aus PE 100 mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung vorgestellt.

**VON JOCHEN OBERMAYER,
FRANK GMBH, MÖRFELDEN**

Die grundsätzliche Ausführung und die Anforderungen an Abwasserleitungen und -kanäle in Wassergewinnungsgebieten wird durch das

DWA-Arbeitsblatt DWA-A 142 (Neufassung derzeit im Entwurf) geregelt. Die grundsätzliche Forderung lautet: „Abwasserleitungen und -kanäle müssen so ausgelegt und betrieben werden, dass eine Verunreinigung oder eine sonstige nachteilige Veränderung des Bodens

oder der Gewässer vermieden wird. Im besonderen Maß gilt dies für Abwasserleitungen und -kanäle in Einzugsgebieten von Wassergewinnungsanlagen, die der öffentlichen Trinkwasserversorgung dienen.“ [1]

Die Wahl des Ableitungssystems wird in der DWA-A 142 in Bezug zu dem Gefährdungspotenzial gesetzt. Besteht ein sehr hohes Gefährdungspotenzial, sollen demnach entweder einwandige Systeme mit deutlich erweiterten Prüf- und Überwachungspflichten oder doppelwandige bzw. semidoppelwandige Systeme mit Leckageüberwachung eingesetzt werden. Da die deutlich erweiterten Prüf- und Überwachungspflichten aufwändig und perso-



Herstellung der Wickelrohre bei der Frank & Krah GmbH nach DIN 16961

nalintensiv sind, macht es in den meisten Fällen Sinn, doppelwandige bzw. semidoppelwandige Rohre mit kontinuierlicher Leckageüberwachung einzusetzen.

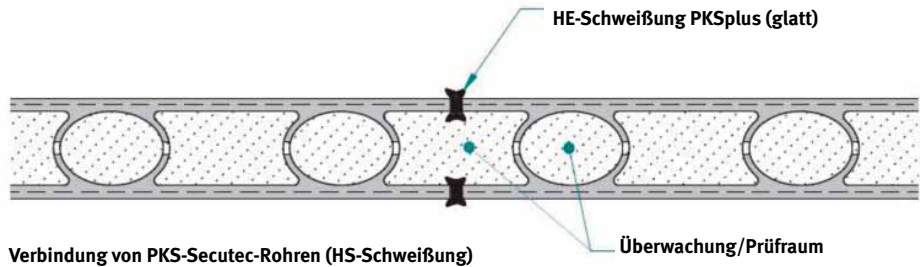
Um diese Forderungen zu erfüllen, sind Rohrsysteme aus PE 100 verfügbar, die im Folgenden vorgestellt werden. Anhand von Praxisbeispielen wird anschaulich aufgezeigt, wie der sichere Transport oder auch die Rückhaltung von Abwasser oder von wassergefährdenden Flüssigkeiten in Wassergewinnungsgebieten möglich ist.

1. Verfügbare Rohrsysteme

In der DWA-A 142 werden doppelwandige und semidoppelwandige Rohrsysteme unterschieden. Ein doppelwandiges Rohrsystem besteht aus 2 getrennt hergestellten nicht miteinander verbundenen Rohren (Medienrohr / Mantelrohr). Bei einem semidoppelwandigen System wird durch ein spezielles Herstellverfahren ein Überwachungsraum erzeugt, mit dem die Dichtheit des Systems überprüft werden kann. Diese Überprüfung kann entweder ständig, etwa durch Unterdruck, oder zu bestimmten Zeitpunkten erfolgen.

Die Wahl des Rohrsystems hängt von unterschiedlichen Faktoren ab, z.B.

- Freispiegel- oder Druckleitung
- Anforderung an die chemische Beständigkeit
- Nennweite
- Art der Leckageüberwachung
- Bodenbeschaffenheit / Einbaubedingungen



Verbindung von PKS-Secutec-Rohren (HS-Schweißung)

Aus Gründen der Vereinfachung soll hier nur auf erdverlegte Kanäle und Bauwerke in semidoppelwandiger Ausführung eingegangen werden.

2. Der Rohrwerkstoff PE 100

Polyethylen (PE 100) ist ein Thermoplast, das neben einem geringen spezifischen Gewicht auch eine ausgezeichnete Verarbeitbarkeit, Schweißbarkeit und Verformbarkeit aufweist. Polyethylen ist besonders beständig gegenüber aggressiven Medien (Säuren und Laugen). Des Weiteren ermöglicht der molekulare Aufbau des Werkstoffes, der aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt ist, eine stoffliche Wiederverwertung. Polyethylen ist zu 100 % recycelbar.

Zum Nachweis der Langzeitfestigkeit ist in der DIN 8074 „Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Maße“ und DIN 8075 „Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen“ folgende Aussage getroffen: „Die bisher mit 50 Jahren angesetzte Betriebszeit kann aufgrund langjähriger Versuche und Erfahrungen für PE-Rohre bei Anwendungstemperaturen von 20° C auf eine mindestens 100-jährige Betriebsfähigkeit erweitert werden.“ [2]

3. Semidoppelwandiges System PKS-Secutec aus PE 100 mit DIBt-Zulassung

Bei semidoppelwandigen Rohrsystemen gibt es kein getrenntes Medien- und Mantelrohr. Bei der Herstellung wird ein Überwachungsraum erzeugt, der entweder kontinuierlich oder in bestimmten zeitlichen Abständen auf Dichtheit überwacht wird. Hierfür werden Wickelrohre gemäß DIN EN 16961 verwendet.

Die Herstellung von Wickelrohren läuft folgendermaßen ab: Die PE 100-Formmasse wird im schmelzeförmigen Zustand als fortlaufendes, überlappendes Band spiralförmig auf eine Metalltrommel aufgewickelt. Über einen Coextruder kann eine zweite, funktionale und/oder inspektionsfreundliche Innenschicht aufgebracht werden. Als Kalibrierung dient eine Metalltrommel, die den Innendurchmesser (DN) des Rohres bestimmt. Die Kühlung der Rohre erfolgt langsam über ein Gebläse. So können Eigenspannungen, die durch die Volumenschwindung und den Produktionsprozess verursacht werden, reduziert werden. Durch mehrlagiges Übereinanderwickeln der Formmasse und Variieren der aufgetragenen Materialmenge können unterschiedliche Wanddicken ausgeführt werden.



Die 3 Speicher mit Einstiegsdome vor dem Verfüllen der Baugrube

Beim System PKS-Secutec wird prinzipiell ein Hohlkammerprofil (PKSplus) verwendet. Aufgrund der identischen Grund- und Decklagendicke können die einzelnen Rohre mit dem Heizelementstumpfschweißverfahren homogen und dauerhaft dicht verbunden werden. Die Rohrenden werden vor dem Schweißvorgang mechanisch bearbeitet, um auch die Schweißverbindung überwachbar herzustellen. Zur Sicherstellung der Durchgängigkeit des Überwachungsraumes werden die einzelnen Rohre mit einem mechanisch hergestellten Prüfkanal versehen. Alternativ kann die Rohrverbindung mit Muffe und Spitzende im Extrusionsschweißverfahren hergestellt werden. Der in den Rohren vorhandene Prüfkanal wird in diesem Fall bis in die Muffenverbindung hinein verlängert – so kann auch die Rohrverbindung sicher überwacht werden.

PKS-Secutec-Rohre sind in den Nennweiten DN 300 bis DN 3500 verfügbar. Die Festlegung der Grundwanddicke erfolgt im Rahmen der DWA-A 142 (Entwurf) gemäß den Mindestanforderungen der DIN EN 13476-3 bzw. gemäß den betrieblichen Anforderungen. Beim statischen Nachweis nach ATV-DVWK-A 127 ist entsprechend dem Entwurf der DWA-A 142 ein um 20 % erhöhter Sicherheitsbeiwert anzusetzen.

4. Anwendungsbeispiele

a) BV Deponie Vulkan (Ortenaukreis)

Die Arbeiten umfassten bei diesem Vorhaben die Lieferung und betriebsbereite Montage von 3 St. Sickerwasserspeicher in überwachbarer Ausführung mit einem Speichervolumen von 3 x 300 m³. Die Frank Deponietechnik GmbH als

Tochterunternehmen der Frank GmbH wurde 2011 mit der Ausführung beauftragt. Frank Deponietechnik ist ein nach § 19 WHG zertifiziertes Unternehmen.

Eine wesentliche Forderung an die Gestaltung der Sickerwasserspeicher war die überwachbare Ausführung. Jeder der 3 Speicher ist in 3 Überwachungsabschnitte unterteilt, die im Betrieb dauerhaft mit einem Unterdrucklekanzeiger (LAG) auf Dichtheit überwacht werden. Die Anlieferung der Speicher erfolgte mit insgesamt 9 Sondertransporten unter polizeilichem Begleitschutz. Jedes Einzelelement hat einen Außendurchmesser von über 3,70 m und eine Länge von 11,0 m. Die Elemente wurden mit einem Mobilkran abgeladen und versetzt.

Für das Zusammenfügen der Rohrelemente wurde noch zusätzlich ein Kettenbagger eingesetzt.

b) BV Rottenburg a. Neckar, Erschließung Siebenlinden

In Rottenburg am Neckar wurde 2011 das Industriegebiet „Siebenlinden“ erweitert. Der zu errichtende Mischwasserkanal DN 300 konnte nur durch eine Schutzzone der angrenzenden Wassergewinnung geführt werden. Die Behördenauflage sah ein dauerhaft überwachbares doppelwandiges bzw. semidoppelwandiges Rohrsystem vor. Die Wahl fiel auf PKS-Secutec-Rohre DN 300 mit integriertem Überwachungsraum. Auch die Kontrollschächte wurden mit einer semidoppelwandigen Schachtwand ausgeführt. Der doppelte Schachtboden wurde in den Überwachungsraum mit integriert.

Die PKS-Secutec-Rohre DN 300 wurden werkseitig so vorkonfektioniert, dass die Schwei-



Sicher. Langlebig. Beständig.

FRANK PKS®-Kanalrohrsystem aus umweltfreundlichem PE 100



- bis DN 3500 mm

- flexibel

- bruchsicher

- schlag- und abriebfest



- resistent gegen aggressive Abwässer

- inspektionsfreundlich durch helle Innenoberfläche



- einfache und sichere Schweißverbindung durch integrierte Elektroschweißmuffe



- profilierte Rohrwand, macht hochstabil und spart Gewicht

- Schacht- und Sonderbauerke aus PE 100



Schweißen außen und innen (Wärmegasextrusionsschweißung)

Rufen Sie uns an: Wir beraten Sie gerne!

Telefon +49 6105 4085 - 355
www.frank-gmbh.de





PKS-Secutec-Rohre DN 2000 mit Bogen 90° beim Einbau

ßungen auf der Baustelle mit einer handelsüblichen Stumpfschweißmaschine (WIDOS 5100) ausgeführt werden konnten.

Die Überwachungsräume der Rohre und Schächte wurden so zusammengefasst, dass immer ein Schacht zusammen mit dem auslaufenden Rohr einen Überwachungsraum bildet. Die dauerhafte Lecküberwachung erfolgte in einem zentralen Schaltschrank mit bauaufsichtlich zugelassenen Unterdruck-Leckanzeigern.

c) BV Schuler-Rohstoffe, Deißlingen

Ca. 100 Flusskilometer höher, ebenfalls am Neckar, liegt Deißlingen im Landkreis Rottweil. Die dort ansässige Firma Schuler Rohstoff ist einer der größten Wertstoffhändler für Metallschrott und -späne sowie Stanzabfälle. Da bei den Metallspänen und Stanzabfällen immer Kühl- und Schmierstoffe mit entsprechend wassergefährdendem Potenzial anhaften, gab es von Seiten der Behörden hohe Auflagen hinsichtlich des Grundwasserschutzes. So musste die gesamte Hof- und Hallenfläche mit einer teilweise doppelagigen Kunststoffdichtungsbahn abgedichtet werden. Alle Rohrleitungen und Auffangräume im Bereich der Betriebsflächen mussten überwachbar ausgeführt werden. Aus diesem Grund kamen unterschiedliche Produkte aus dem Werkstoff PE zum Einsatz – hier ein Auszug der eingesetzten Komponenten:

- Kunststoffdichtungsbahn (zum Teil zweilagig)
- Betonschutzplatte im Bereich der Hallenwände (mit Dichtungsbahn verschweißt)
- Überwachbare Schlammfangschächte
- Doppelrohr in unterschiedlichen Dimensionen inkl. überwachbare Kontrollschächte

- Überwachbarer Stauraum DN 2000 als Rückhalteraum für belastetes Oberflächenwasser

Ein Großteil dieser Komponenten konnte die Frank GmbH in enger Abstimmung mit dem Planer und dem Fremdüberwacher (TÜV, Mannheim) entsprechend den Anforderungen konstruieren, herstellen und liefern. Die Schweißarbeiten für die Doppelrohre und semidoppelwandigen Systeme wurden von Werksvertretern ausgeführt bzw. überwacht.

Insbesondere der semidoppelwandige Stauraum DN 2000 mit einer Gesamtlänge von fast $2 \times 150 \text{ m}$ ($V = 900 \text{ m}^3$) erforderte einiges an Abstimmungsarbeit mit dem Planer und Fremdüberwacher. So wurde der Stauraum in

insgesamt 14 Überwachungsabschnitte unterteilt. Die Prüfmöglichkeit für die einzelnen Abschnitte wurde in die Einstiegsdome integriert. Die einzelnen Überwachungsabschnitte mit einer Länge von knapp 24 m wurden im Werk komplett vorkonfektioniert und in einem Stück angeliefert. Die Verschweißung der einzelnen Elemente erfolgte vor Ort als eine Kombination aus integrierter Elektroschweißmuffe und Extrusionsschweißung. Die Schweißungen wurden konstruktiv so ausgebildet, dass auch innerhalb der Muffe-Spitzenende-Verbindung der Überwachungsraum durchgängig war und somit die Dichtheit zuverlässig überprüft werden kann.

5. Fazit

Für die unterschiedlichsten Anwendungen im Bereich kommunale Abwasserentsorgung, Deponietechnik oder Industrie sind angepasste Systeme verfügbar, die eine Ausführung gemäß DWA-A 142 und entsprechend den Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes ermöglichen. Die modernen PE 100-Werkstoffe, verbunden mit einer fachgerechten Verarbeitung, sichern hier eine mindestens 100-jährige Gebrauchsdauer zu, so dass die nachfolgenden Generationen weiterhin auf sauberes Wasser als Trink- oder Brauchwasser zurückgreifen können.

Literatur:

- [1] DWA-Arbeitsblatt DWA-A 142 (Neufassung derzeit im Entwurf)
- [2] DIN 8074



PKS-Secutec-Systemschacht mit Anschlüssen für Lecküberwachung