

wendungen sorgen, verdeutlicht durch einen sehr hohen MRS-Wert (Minimum required strength).

Thermische Eigenschaften

Aufgrund der für Kunststoffe sehr niedrigen thermischen Ausdehnung sind Rohrsysteme aus PVC-U gerade für wechselnde Betriebstemperaturen besonders geeignet (Tabelle 3).

Eigenschaft	Norm	PVC-U	PVC-C	PE 80	PE100	PP	PVDF
Thermische Ausdehnung (mm/m·K)	ASTM E831 (23-55°C)	0,08	0,07	0,2	<0,2	0,15	0,12
Wärmeleitfähigkeit (W/m·K)	DIN 52612	0,15	0,12	0,34	0,42	0,23	0,16

Tabelle 3: Thermische Eigenschaften verschiedener Werkstoffe

PVC-Systeme benötigen weniger Kompensationsvorrichtungen als alternative Systeme und werden aufgrund der geringen thermischen Längenausdehnung bevorzugt als Linerrohre eingesetzt. Auch die Wärmeleitfähigkeit von PVC-U ist gering. Vorteilhaft nutzen kann man diese Eigenschaft für Anwendungen, die eine gute Wärme- bzw. Kälteisolation fordern.

Individuelle Rezepturen

PVC lässt sich durch entsprechende Additive gezielt auf spezielle Anforderungen einstellen und modifizieren. Die folgenden Beispiele verdeutlichen erzielbare Optimierungspotenziale.

Beispiel 1 (Bild 3):

Salpetersäure bei 65°C

Während bei Standard PVC-U eine Einwirktiefe von fast 0,4 mm festzustellen ist, ist bei der Spezialformulierung eine Verbesserung von über 20% zu verzeichnen.

Beispiel 2 (Bild 4):

Gerade bei besonders aggressiven Medien machen sich Optimierungspotenziale deutlich bemerkbar. Vor Inbetriebnahme wiesen die verwendeten Rohre aus PVC-C, Spezial PVC-U und PVC-U gleiche Wanddicken auf. Nach 1-jährigem Betrieb in einer Chloratelektrolyse sind die Restwanddicken-Vorteile von Spezial PVC-U und PVC-C gegenüber Standard PVC-U klar erkennbar.

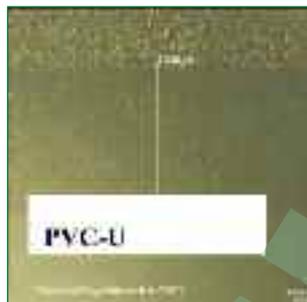


Bild 3: Dünnschnitte nach 8-wöchiger Einlagerung in 53% Salpetersäure bei 65°C



Bild 4: Restwanddicken nach 1-jährigem Betrieb in einer Chloratelektrolyse (60 °C / Konz. NaClO₃ = 600 g/l / Rohre 63 x 4,7 mm)

Zusammenfassung

PVC-Rohre decken mit ihrem guten Eigenschaftsprofil die Anforderungen des industriellen Anlagenbaus ab. Ein Großteil der Anwender im Industriebereich hat die Vorteile von PVC erkannt und setzt immer mehr PVC-Industrierohre ein, was sich Jahr für Jahr in deutlichen Wachstumsraten niederschlägt. Anwender, die bislang noch keine Erfahrung mit Rohrsystemen aus PVC haben, sollten auch im Hinblick auf die günstige Preisrelation von PVC gegenüber anderen Werkstoffen prüfen, ob nicht auch ein PVC-System eine gute Alternative zu den bisher eingesetzten Werkstoffen darstellt.

Literatur

[1] Hillinger, H.: Kunststoffrohr-Handbuch, 4. Auflage, Vulkan-Verlag 2000, Seite 575

Grabenlose Kanalerneuerung auf dem Gelände der Universitätsklinik Magdeburg

Dipl.-Ing.(FH) Nico Schlenker, Karl Schöngen KG Kunststoff-Rohrsysteme, Salzgitter

Bei der Erneuerung von Abwasserkanälen nehmen die grabenlosen Verfahrenstechniken einen ständig wachsenden Stellenwert ein. Mittlerweile gelten grabenlose Erneuerungsverfahren wie das Berstlining, Kaliberbersten oder TIP-Verfahren nicht mehr als reine Problemlöser bei besonders kniffligen Einbau- und/oder Überdeckungssituationen. Dennoch sind die Betreiber kommunaler Kanalnetze beim Einsatz dieser Verfahren teilweise noch recht zurückhaltend. Hier nehmen Betreiber nicht kommunaler Kanalnetze häufig eine Vorreiterrolle ein.

Einführung

Ebenso wie das kommunale Kanalnetz sind auch Kanalisationsysteme von Industriebetrieben und anderen Grundstücken mit einem eigenen Kanalnetz zu großen Teilen sanierungsbedürftig. Bei diesen Grundstücksentwässerungsanlagen handelt es sich teilweise um sehr lange und verzweigte Kanalnetze mit Kanälen

unterschiedlichster Abmessungen. Oftmals ist hier eine Kanalsanierung in der offenen Bauweise mit erheblichen Einschränkungen und Behinderungen verbunden, so dass nur in der geschlossenen Bauweise saniert werden kann.

Doch auch bei weniger komplizierten Einbausituationen haben viele Betreiber solcher Kanalnetze die Vorteile moderner Kanal-

erneuerungsverfahren erkannt. Dies gilt auch für das Gelände der medizinischen Fakultät der Otto von Guericke Universität Magdeburg. Diese Universität betreibt auf dem erwähnten Gelände ein Kanalnetz mit einer Gesamtlänge von über 20 Kilometern in den Dimensionen von DN 150 bis DN 600. Regenwasser und Schmutzwasser werden getrennt abgeleitet.

Der erste Bauabschnitt zur Erneuerung eines Regenwasserkanals DN 400 vor dem Haus 28 wurde im Jahr 2003 noch für die offene Bauweise ausgeschrieben. Trotz der relativ unproblematischen Randbedingungen kam ein kostengünstigeres Alternativangebot für das Berstlining-Verfahren zur Ausführung. Aufgrund der sehr positiven Erfahrungen bei der grabenlosen Erneuerung des ersten Bauabschnittes wurde der zweite Bauabschnitt von vornherein für die geschlossene Bauweise ausgeschrieben. Die hydraulischen Randbedingungen ließen hier eine leichte Verringerung des vorhandenen Rohrquerschnittes zu. Aus diesem Grund entschied man sich für den Einsatz des TIP-Verfahrens (Tight In Pipe > Eng im Rohr). Die vorhandenen bereits stark geschädigten Steinzeugrohre werden bei diesem Verfahren mit einer Metallaufweitung wieder auskalibriert. Im gleichen Arbeitsgang werden die Neurohre mit einem geringfügig kleineren Außendurchmesser als dem ursprünglich vorhandenen Innenquerschnitt der Altrohre eingezogen. Bei den einzusetzenden Neurohren hat man sich für Kunststoffrohre aus Polypropylen mit höherem E-Modul (PP-HM) entschieden.

Bauausführung

Beim TIP-Verfahren kann der vorhandene Kanal in der Regel direkt von Schacht zu Schacht ohne Tiefbauarbeiten erneuert wer-

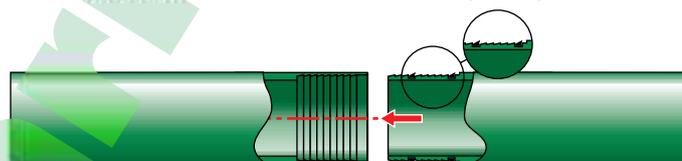
Karl Schöngen KG Kunststoff-Rohrsysteme

Wirtschaftlich erneuern in geschlossener Bauweise mit Schöngen-Vortriebsrohren als Abwasserrohre aus Polypropylen-HM* mit:

- neuer stoffschlüssiger **Multi-Raster-Schweißverbindung (MRS)**
 - keine Abkühl-/Stillstandzeiten
 - keine Schweißwülste entfernen
 - enorm hohe Zug- und Druckkräfte



- **zuglesler Multi-Rasterverbindung (MRV)**



- **innen und außen glatte Schöngen-Steckverbindung (MV)**

* nach EN 1852-1/A1



- Berstlining
- Relining
- TIP-Verfahren
- Bohr-Press-Verfahren



Karl-Scharfenberg-Straße 1
38229 Salzgitter (Engerode)
Tel.: 05341 / 799 - 0
Fax: 05341 / 799 - 199

e-mail: info@schoengen.de
http:// www.schoengen.de

den. Im vorliegenden Fall war dies jedoch nur für kleine Teilbereiche möglich. Die restlichen Abschnitte wurden aufgrund der teilweise sehr stark deformierten Altrohre aus kleinen Baugruben heraus erneuert. In diesen Baugruben wurde anstelle einer Spezialseilwinde für das Arbeiten von Schacht zu Schacht eine statische Berstanlage eingebracht. Beim Einsatz dieser Anlagen kann man mit höheren Kräften zum Auskalibrieren der Altrohre arbeiten.

Für die Abschnitte, bei denen von Schacht zu Schacht gearbeitet wurde, kamen PP-HM Kurzrohrmodule mit einer Gesamtlänge von 0,5 m zum Einsatz. Diese kurzen Rohrmodule konnten

GERODUR

Rohre aus Kunststoff

GEROcros[®] - ein Netzwerk an Sicherheiten

✓ Trinkwasserversorgung

• Kunststoffrohr aus physikalisch vernetztem Polyethylen

✓ Gasversorgung

• für die graben- und sandbettlose Verlegung

✓ Industrieanwendung

• extreme Rissbeständigkeit mit beispiellosen Festigkeitswerten, FNCT & NOTCH > 20.000 h

• DVGW zugelassenes PE-Xc Rohrsystem



www.gerodur.de

direkt in den vorhandenen Abwasserschächten miteinander verbunden und eingezogen werden. Der Einzug der Metallaufweitung zum Auskalibrieren der Altröhre und der angekoppelten Neurohre erfolgte über eine Spezialseilwinde, die am Zielschacht positioniert wurde. Im Bild 1 ist die Positionierung dieser Winde an einer stark überwachsenen Stelle des Kanals festgehalten.



Bild 1: Spezialwinde und Aufweitung

Für die anderen Abschnitte wurden PP-HM Kurzrohrmodule mit einer Baulänge von 1,0 m eingesetzt. Hier wurden die vorlaufende Metallaufweitung und die angekoppelten Neurohre über ein Metallgestänge durch die in die Maschinengrube positionierte Berstanlage eingezogen. Das Ankoppeln eines neuen

Kurzrohrmoduls an den bereits eingezogenen Rohrstrang ist aus Bild 2 ersichtlich. In beiden Fällen verlief der Einbau der Neurohre unproblematisch und schnell. An einem Arbeitstag konnte jeweils eine Haltung erneuert werden.



Bild 2: Berstanlage und Anbinden eines Rohrmoduls in den bereits eingezogenen Rohrstrang

Fazit

Der Auftraggeber war sowohl beim ersten als auch beim zweiten Bauabschnitt von der schnellen Bauausführung, dem reibungslosen Bauablauf und dem Sanierungsergebnis begeistert. Es konnte mit relativ geringem finanziellen Einsatz ein stark geschädigter Regenwasserkanal erneuert werden. Die Verkehrsbeeinträchtigungen und Eingriffe in die Grünanlagen wurden durch moderne Einbautechniken auf ein Minimum reduziert. Durch den Einsatz qualitativ hochwertiger Neurohre mit auf den grabenlosen Einsatz abgestimmten Eigenschaften verfügt der erneuerte Regenwasserkanal über die gleiche Qualität und Lebensdauer wie ein neu verlegter Kanal. ■

Rohre aus GFK-Wickeln für Wasser aus Wasserkraft

Dipl.-Ing. Matthias Müller, Amitech Germany GmbH, Mochau

Regenerative Energien stehen hoch im Kurs. Dass bei ihrer Erzeugung auch Rohrleitungen eine Schlüsselrolle spielen können, zeigt ein Beispiel aus Baiersbronn im Schwarzwald. Die Kleinwasserkraftanlage Schönmünz wird künftig durch eine rund 3,2 Kilometer lange Druckleitung aus GFK-Wickelrohr von Amitech Germany, Mochau, mit dem nötigen Wasser versorgt, um Strom für 800 Haushalte zu erzeugen.

Um Strom aus Wasserkraft zu erzeugen, braucht man fließendes Wasser mit ausreichender und zuverlässiger Abflussmenge und möglichst viel Gefälle. Beide Faktoren sind im Schwarzwald im allgemeinen und insbesondere in den Tälern von Schönmünz und Langenbach bei Baiersbronn erfüllt. Als deshalb einige verstreut liegende Außensiedlungen der Gemeinde über eine neue Abwasser-Sammelleitung an die Kläranlage angeschlossen werden sollten, hatten die Gemeindewerke eine pfiffige Idee: Wenn schon längs der Schönmünz und des Langenbachs mit großem Aufwand Rohrgräben ausgehoben werden mussten, warum sollte man dann nicht einen Zusatznutzen aus dieser Baumaßnahme ziehen? Zwischen Anfangs- und Endpunkt der 7,5 Kilometer langen Trasse des Kanalsammlers Langenbach liegen immerhin 180 Meter Höhenunterschied: ein erhebliches Potential an kinetischer Energie für eine Wasserkraftnutzung.

Gutachten zu dieser Frage ergaben tatsächlich einen positiven technischen Befund, schlossen zugleich aber den Bauabschnitt im Langenbachtal aus ökologischen Gründen von der Nutzung aus. Doch auch im verbleibenden unteren Trassenabschnitt längs der Schönmünz, beginnend in Zwiggabel und endend am Ortsrand Schönmünz, lohnte sich eine Stromerzeugung bei

58 Metern Höhendifferenz noch. Die Planung sah natürlich nicht einen entsprechenden Einstau des Schönmünztales vor. Höhe kann man auch anders gewinnen – nämlich durch eine Rohrleitung. Und so sah die im Auftrag der unter Federführung des Baiersbronner Ingenieurbüros Gaisser geplante und ins Werk gesetzte Lösung eine Triebwasserleitung von 3160 Meter Länge vor, die den installierten Turbinen das Wasser der Schönmünz mit besagtem Gefälle von 58 Metern zuleitet.

Hydraulische Analysen hatten vorab ergeben, dass zwischen der gewässerökologisch erforderlichen Mindestwasserführung von 170 Litern pro Sekunde und dem höchsten bekannten Abfluss am künftigen Einlaufwehr von 94 Kubikmetern pro Sekunde viel Spielraum lag. Letztlich entschied man sich für eine maximale, im Regelfalle auch zu gewährleistende Entnahmemenge von 1,5 Kubikmetern pro Sekunde, auf die das Kraftwerk mit seinen Turbinen ausgelegt wurde.

Um Schönmünzwasser in dieser Menge und mit höchster Betriebssicherheit „von hoch nach tief“ zu schaffen, war den Berechnungen zu Folge eine Leitung mit einem Durchmesser von DN 1000 bis DN 1200 notwendig. Nach Sichtung aller Ange-