

Straßen- und Tiefbau

3

www.bauNetzwerk.biz

Offizielles Organ des Straßen- und Tiefbaugewerbes
im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes

Mai 2014
68. Jahrgang

Topthema – Ifat:
Die Branche trifft sich in München

EBR-System von Funke:
Ritterschlag von der Bahn AG

Fit für die Zukunft mit PP-Master:
Pipelife möchte Maßstäbe setzen

Tiefbautechnologie der Zukunft



Bedarfsgerechte Kanalschachtplanung

Es wird nicht überall ein 1.000er Schacht benötigt. Das spart Geld!

Während sich in den letzten Jahren Kunststoffrohre aufgrund ihrer Vorteile im Kanalbaubau etabliert haben, bestehen in Bezug auf Kunststoffschächte immer noch Vorbehalte. Hartnäckig halten sich die Vorurteile, wonach diese nicht stabil seien, keine hohe Lebensdauer hätten und zudem viel zu teuer seien. Viele Kommunen betreiben bereits erfolgreich Kanalhaltungen aus Kunststoffrohren und -schächten. Dennoch bleiben die Vorteile, die ein komplett aus Kunststoffbauteilen errichtetes Kanalnetz bietet, viel zu oft ungenutzt.

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Tobias Heger

Abbildung 1:
Einbau von Einsteigschächten aus Polypropylen für ein langlebiges Kanalnetz.
Fotos und Grafiken: Rehau



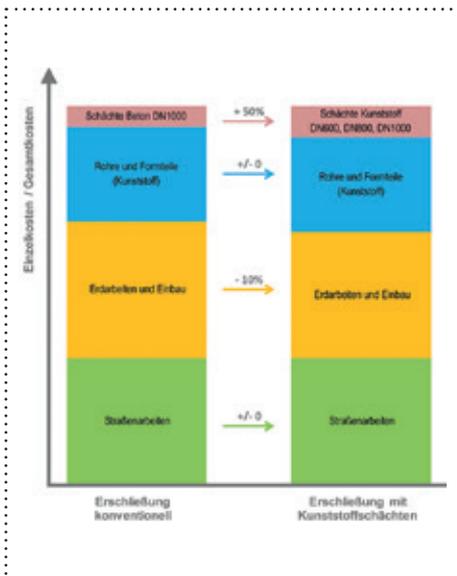


Abbildung 2:
Kostenreduzierung von 10% bei Erdarbeiten und Einbau durch Verwendung von Kunststoffschächten und -rohren

Der Zweckverband Lollar-Staufenberg (ZLS) hat im Jahr 2013 den 5. und vorerst letzten Bauabschnitt des Erschließungsgebiets Staufenberg-Süd beauftragt. Die Planung der fünf Bauabschnitte erfolgte schrittweise durch das Ingenieurbüro Zick-Hessler aus Wettenberg-Wißmar. Wurde in den ersten drei Bauabschnitten noch konventionell mit Betonrohren, Steinzeugrohren und Betonschächten gebaut, so hat man im 4. Bauabschnitt bereits Kunststoffrohre für den Schmutzwasserkanal eingesetzt. Aufgrund der positiven Erfahrungen entschied man sich im 5. Bauabschnitt mithilfe der „bedarfsgerechten Schachtplanung“ einen neuen Weg zu beschreiten und auf eine Vollkunststofflösung aus Polypropylen aus dem Hause Rehau zu setzen. Die Maßgabe war dabei, mit dem zuvor geplanten Budget auszukommen. Neben den reinen Erschließungskosten wurde auch ein starkes Augenmerk auf die Gesamtwirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit der Infrastrukturmaßnahme gelegt. Denn nur ein dauerhaft dichtes, standfestes und langfristig funktionsfähiges Rohr-/Schachtsystem, das mit Sicherheit wartungsarm ist und künftige Sanierungsaufwendungen vermeidet, kommt den

Empfohlene Anwendungsgebiete	DN 600	DN 800	DN 1000
Anfangsschacht einer Kanalhaltung	✓		
Kontrollschacht (Kanalinspektion)	✓		
Hausanschlussschacht	✓	✓	
Innerstädtische Anwendung bei beengten Platzverhältnissen	✓	✓	
Einsteigeschacht für den gelegentlichen Einstieg		✓	
Richtungsänderungsschacht Gerinne DN 160 - 250		✓	✓
Sanierung in offener Bauweise		✓	✓
Einsteigeschacht		✓	✓
Richtungsänderungsschacht Gerinne DN 315 - 630			✓
Schächte mit mehreren seitlichen Zuläufen			✓

Abbildung 3:
Nicht überall wird ein 1.000er Schacht benötigt: Entscheidungsmatrix für eine bedarfsgerechte Schachtplanung

kommunalen Überwachungspflichten entgegen und ist somit auf lange Sicht eine wirklich kostengünstige Lösung.

Beton oder Kunststoff?

Die bedarfsgerechte Planung setzt im Gegensatz zur konventionellen Planung einen Schritt früher an und berücksichtigt die neuen Erkenntnisse der letzten Jahre: Infolge sanierter, dichter Kanäle steigt der Grundwasserpegel, und es kommt zu höheren Beanspruchungen auf die Schachtbauteile und verstärkter Setzungsgefahr aufgrund der Wassersättigung von Luftporen. In Trennsystemen ist zudem mit wesentlich höherem biochemischen Angriff im Schmutzwasserkanal zu rechnen.

Mit dem Wissen um die hohen Kosten, die für die Sanierung von korrodierten oder undichten Betonschächten anfallen, stellt sich somit für den Planer die Frage, mit welchem Material eine Lebensdauer und Gebrauchstauglichkeit von 50 bis 100 Jahren sichergestellt werden kann. Zudem steht der Planer in der Verantwortung, ein Kanalnetz zu planen, das während der Lebensdauer und darüber hinaus möglichst geringe Betriebskosten infolge Kamerabefahrung und Hochdruckspülung verursacht. Kunststoffbauteile haben diesbezüglich aufgrund ihrer glatten Oberfläche einen Vorteil, weil sich Feststoffe nicht so leicht festsetzen können und eine dicht-

te Bauteilverbindung dauerhaft dicht bleibt.

Ist der Planer oder Auftraggeber aufgrund der örtlichen Rahmenbedingungen zu dem Schluss gekommen, mit korrosionsfreien und dauerhaft dichten Kunststoffrohren und Kunststoffschächten weiter zu planen, stellt sich im Rahmen der bedarfsgerechten Schachtplanung die nächste Frage: Benötige ich wirklich für jede Schachtposition ein Modell mit Innendurchmesser von 1.000 mm? Die Antwort lautet: Nein.

Nicht überall wird ein 1000er Schacht benötigt

Schachtbauwerke werden u.a. gesetzt, um Zugang zum Kanal für Inspektion, Wartung und Reinigung zu gewährleisten. Diese Tätigkeiten werden aufgrund moderner Technik heute zu einem Großteil von der Geländeoberkante ausgeführt. Es ist zudem nicht davon auszugehen, dass sich dieser Trend umkehrt, sondern eher verstärkt und kleinere, noch wendigere Inspektionsgeräte und Kamertechnik entwickelt werden. So ist Jan-Philipp Körber vom Zweckverband Lollar-Staufenberg überzeugt, dass „(...) nicht überall und an jeder Stelle ein 1000er Schacht benötigt wird“. Dem stimmt auch Bernd Becker vom Ingenieurbüro Zick-Hessler zu. Er meint, dass in 95% der Schachtbauwerke in Deutschland nach Bauabnahme keiner



Abbildung 4:
Bedarfsgerechte Schachtplanung:
2x DN 600, 4x DN 800 und 7x DN 1000
aus Kunststoff

mehr drin war. Für ihn ist die Verwendung von 800er Schächten und 600er Kontrollschächten eine gute Lösung.

Schacht DN 800 als Einsteigschacht

Als Einsteigschächte werden landläufig Schächte bezeichnet, die einen Innendurchmesser von 1.000 mm aufweisen. Dieses Maß hat sich über viele Jahre in den Köpfen festgesetzt und ist Bestandteil individueller Vorgaben im Rahmen von Satzungen geworden. Dabei wird vergessen, dass auch kleinere Schächte mit Innendurchmesser von 800 mm zu der Gruppe der Einsteigschächte gehören. Dies ist z.B. in der DIN EN 476 festgelegt. Und auch in den Unfallverhütungsvorschriften zeigt sich das gleiche Bild. In der BGR 126 „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ ist beschrieben, dass Kanalschächte mit einem Innendurchmesser von 800 mm zu den Einsteigschächten zählen. Die besonderen Sicherheitsmaßnahmen, die im Zusammenhang mit dem Einstieg in Kanalschächte DN 800 erwähnt werden, sind ebenso für die etwas größeren Schächte DN 1000 angeraten. In vielen Kommunen ist aus Gründen des Gesundheitsschutzes bereits heute das Einsteigen in Kanalschächte grundsätzlich untersagt.

Kostensenkung durch bedarfsgerechte Schachtplanung

Für die bedarfsgerechte Schachtplanung stehen dem Planer somit die Schachtab-

messungen DN 1000, 800 und 600 zur Verfügung. Für die Planung der Erschließungsmaßnahme in Staufenberg-Süd wurden alle drei genannten Abmessungen berücksichtigt. Die Prämisse lag darauf, die Schächte entsprechend ihren Anforderungen optimal zu dimensionieren, d.h. es wurden die Funktion, die Einbautiefe und die Lage im Abwassersystem betrachtet. Inspektionsschächte DN 600 wurden am Ende einer Haltung eingeplant und Einsteigschächte DN 800 bei Abwinklungen und Einbautiefen bis zu 3 m. Einsteigschächte der Abmessung DN 1000 wurden als Verbindungsbauwerke sowie bei größeren Gerinneabmessungen mit starken Abwinklungen positioniert.

Im Vergleich zu einer Planung bei der ausschließlich Kunststoffschächte DN 1000 zum Einsatz gekommen wären, konnten die Materialkosten durch die bedarfsgerechte Planung der Schachtgrößen um 20% gesenkt werden. Körper vom ZLS erklärte, dass man „(...) durch das Mischen der Schachtabmessungen DN 600, 800 und 1000 preislich in einen vernünftigen Bereich rein gekommen“ ist. Zudem bestand weiteres Kostensenkungspotenzial in Höhe von 10%, das bei dieser Erschließungsmaßnahme noch nicht genutzt wurde.

Die maßgeblichen Einsparpotenziale wurden jedoch bei den kostenintensiven Erdarbeiten und beim Einbau der Schächte erzielt. Kleinere Schächte bedeuten weniger Aushub und auch weniger Aufwand



Abbildung 5:
Inspektionsschächte DN 600: Als Hauskontroll-, End- und Durchgangsschächte eine kostengünstige Alternative zu DN 1000

beim Wiederverfüllen und Verdichten. Das Transportieren, Ausrichten und Verbinden der Kunststoffschachtböden mit den Kanalaröhren funktioniert im Wesentlichen ohne maschinelle Unterstützung, sodass der Baggerfahrer mehr Zeit für die Erdarbeiten hat. Becker vom Ingenieurbüro Zick-Hessler, der zum ersten Mal mit Kunststoffschächten geplant hat, stellte auf der Baustelle eindeutig fest, dass „(...) das Handling deutlich einfacher (...)“ ist, das Setzen und Anschließen des Schachtbodens an die Rohre schneller geht und zudem weniger Verletzungsgefahr besteht.

Durch das geringere umzusetzende Erdvolumen und den reduzierten Bedarf des Baggers für Baustellentransporte und Montagetätigkeiten verringern sich die Betriebsstunden und Betriebsstoffe des Baggers, und die Wartungsintervalle werden verlängert. Zudem wird die durchschnittliche Verlegeleistung aufgrund des leichteren Handlings der Kunststoffbauteile bei gleichzeitig geringerem Kraftaufwand für den Arbeiter erhöht. Das aufeinander abgestimmte Rohr-Schacht-System aus Polypropylen von Rehau bietet mit seinen durchgängig fest eingelegten und verschiebesicheren Dichtungen den Vorteil von zweifelsfreien Abnahmeergebnissen bei der Dichtheitsprüfung. „Sie müssen den Leuten auf der Baustelle Systeme an die Hand geben, die funktionieren, fehlerfrei eingebaut werden können und in sich schlüssig sind“, so Becker. Die Risiken von

Infos

www.rehau.de



Dipl.-Wirtsch.-Ing. Tobias Heger
Entwicklung & Anwendungstechnik
Umwelt-/Abwassertechnik,
Rehau AG + Co, Erlangen
Tel.: 09131/92 55 45
E-Mail: tobias.heger@rehau.com

Fazit + Bewertung

Im Erschließungsgebiet Staufenberg-Süd hat sich gezeigt, dass die Gesamtkosten des 5. Bauabschnitts auf gleichem Kostenniveau waren wie der Bau mit traditionellen Materialien aus Beton und Steinzeug. Zudem wurde ein langlebiges Kanalnetz in Betrieb genommen, das dauerhaft dicht, tragfähig und korrosionsfrei ist.

Nachbesserungen und Verzögerungen im Bauablauf werden wirksam eliminiert, wenn Rohre, Formteile und Schächte von einem Hersteller geliefert werden.

In Staufenberg-Süd konnten aufgrund der genannten Vorteile die Erdarbeiten im Bereich Kanalgraben und Schacht um etwa 10% gegenüber der konventionellen Bauweise gesenkt werden. Das entspricht in etwa einer Einsparung von 6.000 Euro. Es wurde deutlich, dass die Einsparungen bei den Erdarbeiten leicht größer waren als die etwas höheren Kosten bei der Materialbeschaffung der Kunststoffschächte. Baufirmen, die den Einbauvorteil in ihrer Kalkulation berücksichtigen, haben somit in der Vergabephase größere Chancen den Zuschlag zu erhalten.

Langlebig und belastbar

Nicht nur beim Zweckverband Lollar-Staufenberg, sondern deutschlandweit werden zunehmend Kunststoffschächte der Abmessung DN 600, DN 800 und DN 1000 im Rahmen der bedarfsgerechten Kanalschachtplanung und als Austauschposition für 1000er Betonschächte eingesetzt. Im Jahr 2013 war bereits jeder 5. Kunststoff-Schacht von Rehau ein Schacht DN 800. Die Vorteile von Kunststoffschächten für Auftraggeber, Planer und Unternehmer werden immer häufiger erkannt. Die Schächte korrodieren nicht und sind dauerhaft dicht. Aufgrund der Verzahnung mit dem Erdreich sind sie gleichermaßen auftriebssicher und er-

fahren auch bei wassergesättigten Böden keine Setzung. Überzeugend ist laut Becker auch die Entkopplung des Schachtsystems zur Straße, wodurch herauswachsende Schächte vermieden werden. Der Awaschacht aus schlagzähem PP ist unempfindlich gegen Risse und Brüche. Er ist dauerhaft stabil und tragfähig auch bei dynamischen Verkehrslasten infolge SLW60. Das von Auftraggeberseite immer wieder erklärte Hauptargument für Kunststoffschächte und Kunststoffrohre aus ungefülltem Polypropylen ist jedoch die Langlebigkeit, die sich aus den zuvor genannten Eigenschaften ergibt.

Mithilfe der genormten und von Seiten des DIBt und der Berufsgenossenschaften zugelassenen Einsteigschächte DN 800 lassen sich in Verbindung mit den Standardeinsteigschächten DN 1000 sowie Inspektionsschächten DN 600 Kanalnetze aus Polypropylen errichten, die bereits in der Investitionsphase in etwa preisgleich zu einem in konventioneller Bauweise errichteten Kanalnetz mit Betonschächten DN 1000 sind. In der Betriebsphase spielen dann die Kanalschächte aus Kunststoff ihre Vorteile aus, weil Wartungs- und Sanierungskosten deutlich geringer ausfallen. Die Wirtschaftlichkeit einer Kanalbaumaßnahme bezieht sich nicht nur auf die Anschaffungskosten, sondern berücksichtigt ebenso die Lebenshaltungskosten (vgl. KVR-Leitlinien der DWA, 2012).

Im Rahmen der bedarfsgerechten Planung wählt das Planungsbüro zunächst

einen Werkstoff für die Rohre und Schächte aus, der ein geringes Schadenspotenzial und dauerhaft, wartungsarme Gebrauchstauglichkeit ohne Sanierungsbedarf verspricht. Wissenschaftliche Untersuchungen und Erfahrungen aus den letzten Jahren zeigen, dass aus vollwandigem homogenen Polypropylen hergestellte Kunststoffbauteile diese Anforderungen erfüllen. Mittels der bedarfsgerechten Schachtplanung entscheidet der Planer im zweiten Schritt, an welchen Positionen des Kanalnetzes auch Inspektionsschächte DN 600 oder Einsteigschächte DN 800 ausreichend dimensioniert sind. Ein mit dieser Methode optimiertes Rohr-Schacht-System reduziert die Anschaffungskosten für Kunststoffschächte um ca. 20% und mehr. Durch das geringere Aushubvolumen und das einfache Handling der leichten Kunststoffrohre und Kunststoffschächte konnten zudem die Kosten für die Erdarbeiten um ca. 10% gesenkt werden.