



Das Zusammenwirken von Bettung, Bauteil und Verfüllung ist Grundlage für die Stand- und Betriebssicherheit von Rohrleitungen.

FOTO: GÜTESCHUTZ KANALBAU

Kontrolle der Lastannahmen: Rohrstatik – Rohreinbau, Teil 2

Langlebige Leitungen schaffen

Während und nach dem Rohreinbau muss das Tragwerksystem Rohr/Boden vorhandene Belastungen mit ausreichender Sicherheit aufnehmen können. Dieses Tragwerksystem ist durch den Planer vorzugeben. Die zugehörigen Randbedingungen der Maßnahme, die Einfluss auf das Tragwerksystem haben, sind im sogenannten Objektfragebogen zu definieren. Auf Basis dieser Vorgaben wird vom Rohrhersteller die Rohrstatik erstellt.

ten, ggf. unter Beteiligung der Fachplaner. Hinzu kommt: Bei Änderungen müssen deren Auswirkungen auf das Tragverhalten überprüft werden und die Lastannahmen gegebenenfalls an die geänderten Bedingungen angepasst werden. Die Überschüttungsbedingungen berücksichtigen die Grabenverfüllung oberhalb der Leitungszone und sind im Wesentlichen vom gewählten Grabenverbaubedingung abhängig. Die Wahl der Überschüttungsbedingung ist maßgebend für die Rohrstatik. Deshalb ist sicherzustellen, dass diese mit den Randbedingungen vor Ort übereinstimmt. Es werden vier Überschüttungsbedingungen unterschieden:

- A1: Lagenweise gegen den gewachsenen Boden verdichtete Grabenverfüllung (ohne Nachweis des Verdichtungsgrades); gilt auch für Trägerbohlwände (Berliner Verbau).
- A2: Senkrechter Verbau des Rohrgrabens mit Kanaldielen, die erst nach

tungsbedingungen B1 bis B4 entspricht sinngemäß den Überschüttungsbedingungen A1 bis A4, also:

- B1: Lagenweise gegen den gewachsenen Boden bzw. lagenweise in der Dammschüttung verdichtete Einbettung (ohne Nachweis des Verdichtungsgrades); gilt auch für Trägerbohlwände (Berliner Verbau).
 - B2: Senkrechter Verbau innerhalb der Leitungszone mit Kanaldielen, die bis zur Grabensohle reichen und erst nach der Verfüllung und Verdichtung gezogen werden. Verbauplatten und -geräte unter der Voraussetzung, dass die Verdichtung des Bodens nach dem Ziehen des Verbaus erfolgt.
 - B3: Senkrechter Verbau innerhalb der Leitungszone mit Spundwänden oder Leichtspundprofilen und Verdichtung gegen den Verbau, der bis unter die Grabensohle reicht.
 - B4: Lagenweise gegen den gewachsenen Boden bzw. lagenweise in der Dammschüttung verdichtete Einbettung mit Nachweis des nach ZTVE-StB erforderlichen Verdichtungsgrades (nicht anwendbar bei Böden der Gruppe G4).
- Durch Vorgabe der Einbettungs- und Überschüttungsbedingungen wird in der Statik z. B. der Einfluss der Grabensicherung auf die Belastung der Rohre berücksichtigt.

Die Erdlasten werden als Bodenspannung in der Ebene des Rohrscheitels berechnet. Die möglicherweise entstehenden Reibungskräfte zwischen Grabenverfüllung und Grabenwand können unter bestimmten Randbedingungen zur Entlastung dieser Spannungen führen (horizontaler Erddruck). Sie werden in der statischen Berechnung berücksichtigt. Diese Berechnungsmethode ist jedoch nur ansetzbar, wenn die Grabenwände auf Dauer erhalten bleiben (ATV-DVWK-A 127). In der Praxis kann dies jedoch vom Unternehmen nicht sichergestellt werden, da es zukünftige Bautätigkeiten im Bereich des Kanalgrabens nicht beeinflussen kann. Auch für den Auftraggeber ist eine solche Zusage nur eingeschränkt möglich.

Fazit: Die Bedeutung der im Vorfeld getroffenen Annahmen für die Rohrstatik wird in der Praxis häufig unterschätzt. Nur wenn sichergestellt ist, dass die Eingangsgrößen der Rohrstatik den Gegebenheiten in der Praxis entsprechen oder auf der sicheren Seite liegen, ist die Rohrstatik für die konkrete Maßnahme relevant.

Die Übereinstimmung der Annahmen in der Statik mit den tatsächlichen Einbaubedingungen ist daher zu prüfen. In DWA-A 139, Abschnitt 4.2 heißt es: Die statischen Nachweise der Rohre nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127 und der Sicherung der Baugrube (siehe DIN 4124) müssen vorliegen und auf der Baustelle inhaltlich bekannt sein.

Im Rahmen der Eigenüberwachung der Unternehmen mit Gütezeichen Kanalbau RAL-GZ 961 werden Arbeitshilfen zur Verfügung gestellt, mit denen systematisch die Übermittlung der Sollwerte auf die Baustelle, die Dokumentation der Istwerte sowie der Abgleich von Soll/Ist erfolgen kann.

Die Durchführung der Eigenüberwachung und insbesondere die Kontrolle der Lastannahmen werden durch die Prüferingenieure bei den Baustellenbesuchen innerhalb der RAL-Gütesicherung geprüft.

VERBAU DER PASST
... für jede Baustelle die richtige Verbaulösung

– zur Miete oder zum Kauf –
innerhalb 24 Std. auf Ihrer Baustelle

BSO VERBAU VERKAUF VERMIETUNG
BAU SERVICE OSSIG Autorisierter Vertragspartner SBH-Verbau

Tel. 02451 484090 | info@verbau.net
www.verbau.net

dem Verfüllen gezogen werden. Verbauplatten oder -geräte, die bei der Verfüllung des Grabens schrittweise entfernt werden. Unverdichtete Grabenverfüllung. Einspülen der Verfüllung (nur geeignet bei Böden der Gruppe G1).

- A3: Senkrechter Verbau des Rohrgrabens mit Spundwänden, Leichtspundprofilen, Holzbohlen, Verbauplatten oder -geräten, die erst nach dem Verfüllen entfernt werden.
- A4: Lagenweise gegen den gewachsenen Boden verdichtete Grabenverfüllung mit Nachweis des nach ZTVE-StB erforderlichen Verdichtungsgrades; gilt auch für Trägerbohlwände (Berliner Verbau). Die Überschüttungsbedingung A4 ist nicht anwendbar bei Böden der Gruppe G4.

Für die Überschüttungsbedingung A4 (günstigste Bedingung) wird ein Verdichtungsgrad von 97 % DPR notwendig. Erfahrungen der durch die RAL-Gütesicherung beauftragten Prüferingenieure zeigen, dass entsprechende Nachweise vom Auftraggeber in der Regel nicht geprüft werden. Hier besteht erhebliches Verbesserungspotenzial.

Die Einbettungsbedingungen berücksichtigen die Einflüsse aus der Einbettung des Rohres in der Leitungszone. Die Definition der diesbezüglichen Einbet-

Wasserwerke aus Beton

Besondere Funktion übernehmen

Buckenreuth (ABZ). – Die Wasserreinigung in der Bundesrepublik erfolgt mit dem Ziel, die Einflüsse der menschlichen Nutzungen des Gewässers und ihres Umlandes auf ein erträgliches Maß zu mindern. Im Bereich der Europäischen Union wird durch die Wasser-Rahmenrichtlinie die Erreichung eines guten ökologischen Zustandes als Ziel der Gewässergüte und somit des Gewässerschutzes definiert. Basis für eine ordnungsgemäße Abwasserbeseitigung sind gut funktionierende dichte Kanalsysteme. Nach der Wasser-Rahmenrichtlinie muss die Abwasserbehandlung den „besten verfügbaren Technologien“ entsprechen. Um dieser Forderung künftig gerecht zu werden, legte die fränkische Kleinstadt Ebermannstadt im letzten Jahr zwei Klärteiche still und errichtete eine moderne Abwasserverbindungsanlage. Hierbei übernehmen insbesondere einige Sonderbauwerke aus Beton in Kompaktabauweise – gefertigt nach den Qualitätsrichtlinien der Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre (FBS) – eine ganz besondere Funktion. Bis Mitte 2016 floss das gesammelte Mischwasser einer 300 m westlich des Ortsrandes gelegenen und provisorisch erstellten Abwasserreinigungsanlage mit ca. 365 m² Wasserfläche, bestehend aus zwei Becken,

Ausnahmefall zu einem noch stärkeren Regenereignis, so wird das abgeschlagene verdünnte Mischwasser über einen Entlastungskanal aus Stahlbetonrohren DN 700, den zu Retentionsbodenfiltern umfunktionierten bestehenden Weihern zugeleitet“, so Kahl. Die Stahlbetonrohre mit Drachenquerschnitt DN 1400 wurden nach der FBS-Qualitätsrichtlinie 1-3

EURO VERBAU
Verbau-, Ramm- und Tiefbautechnik
Produktion | Verkauf | Vermietung | Service

Verbau
aus eigener Produktion

Klosterhofweg 62 | 41199 Mönchengladbach-Güdderath
Tel 02166-2163850 | info@euroverbau.de
www.euroverbau.de

„Sonderquerschnitte und Sonderausführungen von Betonrohren und Stahlbetonrohren in FBS-Qualität“ von der Josef Schnurrer GmbH & Co. KG aus Weiden, mit werkseitig fest in der Muffe verankerten Dichtungen hergestellt. Die Firma Schnurrer ist ein langjähriges Mitgliedsunternehmen der Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e. V. (FBS).



Die Montage des Regenüberlaufbauwerks.

FOTO: SCHARNAGL HOCH- UND TIEFBAU

zu. Steffen Kahl von der Weyrauther Ingenieurgesellschaft mbH aus Bamberg schildert die Situation: „Sowohl die Rohrleitungen als auch die Teiche stammten noch aus den 60er-Jahren und befanden sich in einem sehr schlechten Zustand. Aus Gründen des Gewässerschutzes und der Ortshygiene waren diese unbedingt zu erneuern. Durch undichte Rohrverbindungen gelangte Schmutzwasser in den Untergrund. Die Ableitung des völlig unzureichend geklärten Abwassers aus der bestehenden Teichanlage erfolgte in einen Trockengraben entlang der Gemeindeverbindungsstraße nach Lützelndorf. Vor diesem Hintergrund ordnete das Wasserwirtschaftsamt die Stilllegung der beiden Klärteiche an.“

Im September 2016 begannen dann die von der Bauunternehmung Scharnagl aus Weiden durchgeführten Maßnahmen zur Errichtung einer neuen Abwasserbeseitigung. Da Buckenreuth im Karstgebiet liegt, war das Merkblatt Nr. 4.4/22 vom 01.10.2008 „Anforderungen an Einleitungen von häuslichem und kommunalen Abwasser sowie an Einleitungen aus Kanalisationen“ des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft zu beachten. Das Planungskonzept orientierte sich dabei an den Erfordernissen des ländlichen Raums. Künftig wird das häusliche Abwasser zentral gesammelt, zur bestehenden Ortskanalisation des Nachbardorfes Wohlmutshüll befördert und zur Kläranlage der Stadt Ebermannstadt weiter geleitet. Realisiert wurde dies durch ein Mischsystem mit Freispiegelkanälen sowie dem Bau einer Druckleitung zur bestehenden Ortskanalisation. Zentrales Element im neuen Entwässerungskonzept ist ein Stauraumkanal, der als Zwischenpuffer dient. Hierzu Steffen Kahl: „Vor der Abzweigung der Gemeindeverbindungsstraße nach Lützelndorf wurde auf einer Länge von 38 m ein Stauraumkanal aus Stahlbetonrohren DN 1400 mit Drachenquerschnitt und einem Regenüberlauf als obenliegende Entlastung der pneumatischen Pumpstation vorgeschaltet. Der Stauraumkanal ist in der Lage, bis zu 90 % der anfallenden Regenereignisse aufzunehmen – kommt es im

dukten sichergestellt. Darüber hinaus sorgt eine halbjährliche Fremdüberwachung durch bauaufsichtlich anerkannte Güteschutzgemeinschaften und Prüfinstitute für die Einhaltung der hohen Standards. Steffen Kahl: „Um Probleme zu vermeiden, schreiben wir bei derartigen Projekten immer FBS-Qualität aus. Dies gibt uns die Sicherheit, dass wir hier eine geprüfte Qualität einbauen. Von Bedeutung sind für uns vor allem die guten Eigenschaften der Stahlbetonrohre in FBS-Qualität in Punkto Dichtheit, Tragfähigkeit, und der Hydraulik.“

Zur Überwindung einer geodätischen Höhendifferenz von ca. 5 m vom Regenüberlauf bis zum Ortskanal von Wohlmutshüll wurde eine Pumpstation geplant. Hierfür verlegte die Firma Scharnagl in nördliche Richtung im Bankett der Gemeindeverbindungsstraße eine 1240 m lange Sammeldruckleitung DN 110 PN 10 (Innendurchmesser 90 mm) aus PE-HD-Rohr nach Wohlmutshüll. Fünf Druckleitungsschächte DN 1500 der Firma Schnurrer, bestehend jeweils aus Absperrschiebern, F-Stücken die mittels Gliederkettenringraumdichtungen in der Schachtwand montiert wurden, einem Pass- und Ausbaustück, einem Rohrreinigungskasten sowie einer Rohrstütze sorgen für eine reibungslose Funktion der Pumpstation. Der monolithisch einbetonierte Pumpensumpf wird mit einem Pumpensumpfdeckel abgedeckt. Zwei Ventilationsrohre vervollständigen neben dem FBS-Schachtaufbau das System. Vom Ortsnetz Wohlmutshüll wird das Schmutzwasser letztlich zur Kläranlage in Ebermannstadt eingeleitet.

Steffen Kahl erläutert die Funktionsweise: „Aufgrund der beschriebenen Höhendifferenz und der Druckleitungs-länge mit einem Reibungsverlust von ca. 34 m sind zwei wechselseitig betriebene pneumatische Kolbenkompressoren mit einer Nennleistung von ca. 3 kW erforderlich. Diese befördern den Trockenwetterabfluss mit 1,3 l/s. Sobald eine höhere Fördermenge infolge eines Regenereignisses benötigt wird, erfolgt die Zuschaltung einer Drehkolbenpumpe mit einer Nennleistung von ca. 4 kW. Hierdurch kann eine Fördermenge von 5,5 l/s bewältigt werden.“

Bereits im Zuge der Ausführungsplanung haben sich die Planer von der Weyrauther Ingenieurgesellschaft sowie Bauleiter Steffen Lipfert von der Stadt Ebermannstadt aufgrund des engen Zeitplans für Stahlbetonfertigteile in Kompaktabauweise entschieden. Hierzu Steffen Kahl: „Der Einbau von Fertigteilen erfolgt im Vergleich zur Verwendung von Ortbeton in etwa doppelt so schnell, dies bringt uns einen wichtigen Vorteil.“

Ende März 2017 waren die Erd- und Rohrleitungsarbeiten dieser Maßnahme abgeschlossen. Steffen Kahl bemerkt abschließend: „Durch die Verwirklichung der dargestellten Maßnahme in Buckenreuth wird eine geordnete Abwasserentsorgung für diesen Ortsteil der Stadt Ebermannstadt gewährleistet. Auch aus wasserwirtschaftlicher Sicht wurde hiermit ein guter Beitrag zum Schutz an den Quellhorizonten und am Grundwasserspeicher erzielt.“

KEINEN BOCK

IN DEN GRABEN ZU FALLEN?

Absturzsicherung und Einstieghilfe für Eure Sicherheit.

SO BLEIBT IHR ENTSPANNT.

www.sbh-verbau.de