

Verstopfte Dükerleitung ertüchtigen – Kombination zweier Reinigungsverfahren führte zum Erfolg

Von Ralf Saftig und Norbert Klein

Heikle Situationen erfordern außergewöhnliche Maßnahmen. So war es auch in Koblenz, als die Abwasserleitung DN 500 im Dükerstollen verstopft war und für die Abwasserentsorgung nur noch die parallel liegende Rohrleitung DN 1000 zur Verfügung stand. Eine Ertüchtigung war äußerst dringlich, weil bei Unwetter, wie sie immer häufiger vorkommen, der Abwassertransport nicht mehr sichergestellt wäre. Eine Demontage der Rohrleitungen zur Beseitigung der Verstopfung war im Tunnelbauwerk nicht möglich. Neue Ideen waren notwendig. So führte die Kombination von Hochdruck-Spülfahrzeug, Comprex-Verfahren und PE-Rohr mit improvisierter Spüldüse schließlich zum Erfolg. Bretter, Kunststoffkonglomerate, Steine, Sand und andere Verunreinigungen wurden ausgetragen. Die Maßnahme zeigte, wie sich in recht einfacher Weise verstopfte Dükerleitungen ertüchtigen lassen. In einem weiteren Schritt sind neue Instandhaltungskonzepte für Abwasserdüker, die nicht für Reinigung und Inspektion ausgelegt sind, geplant.

Der Rheindükerstollen

Der Rheindükerstollen zwischen Koblenz und Ehrenbreitstein wurde in den 1970er Jahren geplant, um die rechtsrheinischen Gebiete mit Koblenz auf der linken Rheinseite zu verbinden (**Bild 1**). Der Tunnel wurde zwischen 1979 und 1982 im Schiefer unter dem Rhein bergmännisch vorgetrieben [1]. Er ist 370 m lang, verläuft 16 m unter der Rheinsohle (**Bild 2**) und hat verschiedene Aufgaben. So befinden sich im Tunnelbauwerk u. a. drei Trinkwasserleitungen DN 400 sowie drei Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 200, DN 500 und DN 1000 (**Bild 3**), alle aus duktilem Gusseisen [2]. Die Abwasserleitungen befördern die Abwässer der rechtsrheinischen Stadtteile zum Wallersheimer Klärwerk. Abwasserleitungen und Kläranlage werden von der Stadtentwässerung Koblenz (SEK) betrieben.

Das Abwasser von den rechtsrheinischen Gebieten mündet in das Einlaufbauwerk (**Bild 4**). Im etwa 30 m tiefen Einlaufbauwerk verlaufen die Abwasserleitungen zuerst vertikal zwischen zwei 90°-Bögen zum Tiefpunkt, um anschließend im Tunnel zunächst nur gering und an der Koblenzer Seite auf den letzten 50 m bis 60 % anzusteigen (**Bild 2**). Die unteren 90°-Bögen sind einbetoniert, um Längskräfte abzuleiten.

Bild 4 verdeutlicht die Problematik der Instandhaltung. Der Ausbau von Rohren oder Formstücke im Tunnelbauwerk ist nur mit einem hohen technischen Aufwand möglich. Zudem wäre dabei die Dükerleitung für einen längeren Zeitraum außer Betrieb. Die 90°-Bögen am Einlaufbauwerk verhindern die Zugänglichkeit der Reinigungswerkzeuge, so dass die Reinigungsarbeiten nur vom Dükerauslauf (Unterhaupt), also nur von der Koblenzer Seite her aus-

föhrbar sind. Am Dükerunterhaupt erschweren allerdings die engen Platzverhältnisse das Arbeiten. **Bild 5** zeigt die engen Verhältnisse am Schacht des Auslaufbauwerks. Vorteilhaft erwiesen sich die Schieber im Einlaufbauwerk. Das Zuschiebern der Dükerleitung vermied das Absetzen von weiteren Feststoffen in der verstopften Rohrleitung.

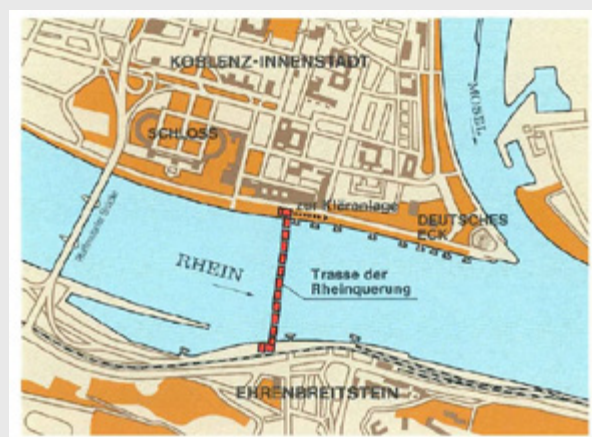


Bild 1: Lage des Dükerbauwerks zwischen Ehrenbreitstein und Koblenzer Innenstadt

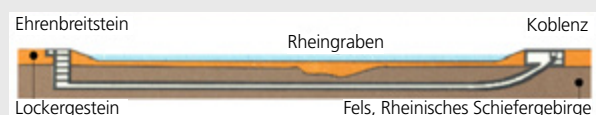


Bild 2: Verlauf des Rheindükerstollens

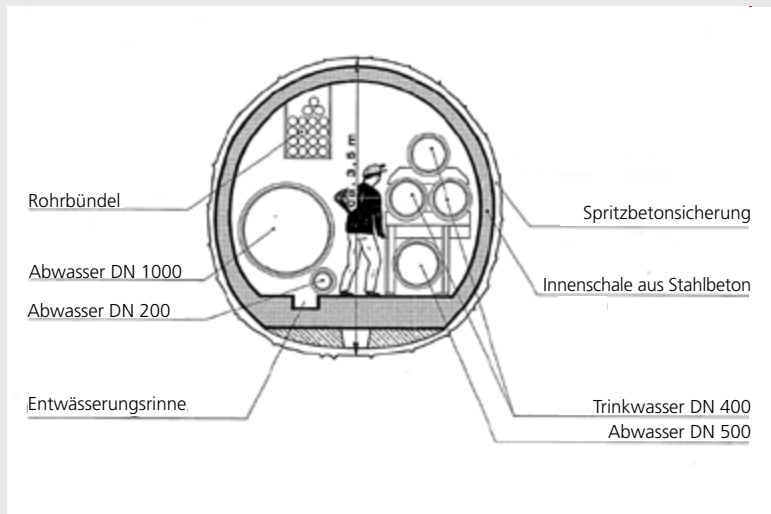


Bild 3: Regelquerschnitt des Rheindükerstollens mit Rohrleitungen für Trink- und Abwasser sowie Rohrbündel für Datenkabel

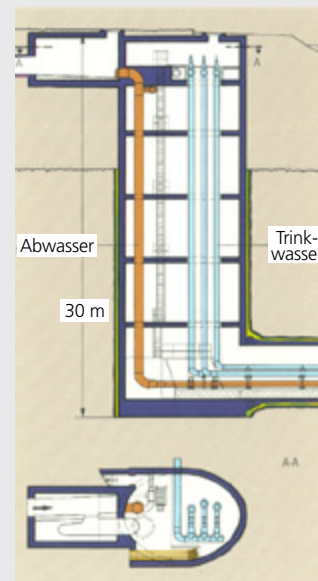


Bild 4: Einlaufbauwerk

Reinigungskonzepte

SEK besitzt mehrere Hochdruck-Spülfahrzeuge. Diese sind für die Reinigung von Freispiegelkanälen vorgesehen. Kanäle haben ein Gefälle. Sind Ablagerungen mobilisiert, fließen sie in diesen Kanälen mit dem Spülwasser aus der Rohrleitung und können so entsorgt werden.

Im Düker ist die Situation anders. Die Rohrleitungen fallen bis zum Tiefpunkt im Düker ab. Durch die Düse des Spülfahrzeugs kommt zwar Wasser mit hohem Druck, aber mit relativ geringem Durchfluss. In der Rohrleitung reicht dieser Wasserfluss nicht aus, um die Partikel auszutragen.

Die Complex-Reinigung ist für Druckleitungen geeignet. Verwirbelungen zwischen Luft- und Wasserblöcken mobilisieren Ablagerungen und tragen sie zuverlässig aus. In verstopften Rohrleitungen kam dieses Verfahren bisher noch nicht zum Einsatz. Es ist immer ein geringer Durchfluss erforderlich, um Luft- und Wasserblöcke in der Rohrleitung zu erzeugen. Eine neue Idee war, die gepulsten Luft- und Wasserblöcke durch

eine Art Lanze an den Verstopfungen wirken zu lassen. Dafür sollte ein PE-Rohr entsprechend gestaltet werden.

Erste Versuche

Die engen Verhältnisse am Einlaufbauwerk des Dükers erlauben nur geringe Nennweiten für die PE-Leitung (Bild 5). Erste Versuche mit einem PE-Rohr (PE 100, 40 mm x 3,7 mm SDR11 PN16) zeigten, dass dieses Rohr für die Biegung vom Schacht in die Abwasserleitung geeignet war. Dieses Rohr konnte wenige Meter bis zum Beginn der Verstopfung eingeführt werden. Es war steif genug, um wie eine Lanze zu wirken und die Kräfte, die durch die Druckluftimpulse des Complex-Fahrzeuges entstehen, nach vorn auf die Verstopfungen zu lenken. Lockere Ablagerungen konnten mobilisiert und ausgetragen werden. Leider kam die Lanze nach anfänglichem Erfolg nur langsam voran. Offensichtlich hinderten festsitzende Ablagerungen das Weiterkommen. Zum Mobilisieren war also ein anderes Verfahren erforderlich. Sind die Ablagerungen mobilisiert,



Bild 5: Geöffneter Hauptschacht des Auslaufbauwerks mit Einstieg und zusätzliche runde geschlossene Schachtabdeckung



Bild 6: Ausgetragene Holzteile am Eingang zum Auslaufbauwerk



Bild 7: Herausziehen des schwarzen Spülschlauchs mit Spüldüse und daran befestigtem blauen PE-Rohr sowie Ansammlung anhaftender Feuchttücher und Vliesstoffe

sorgt das Complex-Verfahren für den zuverlässigen Austrag. Schon 2006 zeigten die Versuche am IKT in Gelsenkirchen, dass das Impulsspülverfahren schon bei recht geringen Drücken sogar kieselgroße Steine zuverlässig aus Rohrleitungen austragen kann [3].

Die Kombination führt zum Erfolg

Beim Reinigen von Rohrleitungen sind immer zwei Schritte zu beachten: Mobilisieren und Austragen. Die ersten Versuche am Rheindüker zeigten die Vorteile der beiden Reinigungsverfahren. Die Düse des Spülfahrzeugs kann die Verstopfungen sehr gut mobilisieren und das Complex-Verfahren die mobilisierten Partikel zuverlässig austragen. Deshalb wurde die Spüldüse des Spülfahrzeugs am Ende des PE-Rohrs befestigt. Eine Schraubverbindung für PE-Rohre mit abgerundeten Kanten dient dazu, dass sich diese Konstruktion nicht an den Muffenstößen der Gussrohrleitung verhakt. Nach einigen Versuchen, die beiden Reinigungsverfahren optimal einzustellen, ließen sich Ablagerungen und zum Teil auch sehr große Verunreinigungen zügig austragen. **Bild 6** zeigt beispielsweise verschiedene große, ausgetragene Holzteile mit Längen bis 1,4 m.

Beim Herausziehen des Spülschlauchs sammelten sich anhaftende Feuchttücher und andere Vliesstoffe am Spülfahrzeug an. **Bild 7** zeigt einerseits diese Ansammlung und andererseits die Kombination des schwarzen Spülschlauchs mit Spüldüse und blauem PE-Rohr.

Nach der konzertierten Maßnahme zwischen SEK und Firma Hammann war die Dükerleitung wieder frei. Vorteilhaft erwies sich die Reinigung ausgehend vom Dükerunterhaupt. Nach Lösen der Verstopfung und Regeln der Fließgeschwindigkeit durch die Schieber am Eingangslaufbauwerk war es möglich, Feststoffe vor der Verstopfungsstelle zu mobilisieren und auszutragen.

Basierend auf den ersten Erfahrungen sind Optimierungen bei weiteren Maßnahmen möglich. Die Instandhaltung der Dükerleitungen wie auch der Abwasserdruckleitungen steht im Fokus weiterer Planungen der Stadtentwässerung Koblenz.

Danksagung

Die Autoren danken der Stadtentwässerung Koblenz und der Firma Hammann GmbH für die Risikobereitschaft beim Lösen schwieriger Aufgaben durch Beschreiten neuer Wege. Weiterer Dank geht an die Kollegen vor Ort, die durch ihre Erfahrungen und Ideen beim Ausführen der Arbeiten zum Erfolg der Maßnahme mit beigetragen haben.

Literatur

- [1] Versorgungstunnel unter dem Rhein, Technischer Bericht März 1982 von Philipp Holzmann AG, Frankfurt
- [2] Heuser, W.: Neuorientierung der Wasserversorgung im Großraum Koblenz; Gussrohrtechnik 21 (1986) S. 25-31
- [3] Harting, K.: Abwasserdruckleitungen – Möglichkeiten und Verfahren zur Reinigung; IKT-Forschungsbericht Dezember 2006; <http://www.ikt.de/downloads/forschungsberichte>

SCHLAGWÖRTER: Dükerleitung, Reinigung, Spülverfahren, Complex-Verfahren

AUTOREN



RALF SAFTIG

Stadtentwässerung Koblenz, Koblenz
ralf.saftig@klaerwerk-koblenz.de



Dr. NORBERT KLEIN

Hammann GmbH, Annweiler am Trifels
Tel. +49 6346 3004-0
n.klein@hammann-gmbh.de