

Abwasserentsorgungskonzept mit Druckrohrleitungsmanagement und zustandsorientierter Reinigungsstrategie

Christian Beintken, Ralf Hugen und Jörg Meyer (Schüttorf) und Volker Wöhrmann (Annweiler am Trifels)

Zusammenfassung

Ein Trink- und Abwasserverband dessen Entsorgungssystem durch einen massiven Höhenzug in zwei Gebiete geteilt war, ließ ein ganzheitliches, zukunftsfähiges Abwasserentsorgungskonzept für das gesamte Einzugsgebiet entwickeln. Dieses sieht den Umbau einer Kläranlage zur Pumpstation und den Neubau von Abwasserdruckleitungen als zweistrangiges System mit flexiblen Fördermöglichkeiten zu einer zentralen Kläranlage vor. Mit der Einführung und laufenden Optimierung eines weitgehend automatisierten Druckrohrleitungsmanagementsystems und einer zustandsorientierten Reinigung des Druckrohrleitungsnetzes mittels Impulsspülverfahren entsteht insgesamt ein gut durchdachtes Abwasserentsorgungskonzept, mit dem es gelingt, den Verband für die Zukunft sicher aufzustellen.

Schlagwörter: Entwässerungssysteme, Druckleitungssystem, Management, Optimierung, Reinigung, Impulsspülverfahren

DOI: 10.3242/kae2021.04.002

Abstract

A wastewater management plan with pressure pipeline management and a condition-based cleaning strategy

A drinking water and wastewater association whose waste management system was divided into two areas because of a mountain range commissioned a holistic, forward-looking wastewater management plan for its entire catchment area. This plan provides for turning a sewage treatment facility into a pumping station and installing new pressurised wastewater pipes as a twin system with flexible support options to create a centralised sewage treatment plant. The introduction and ongoing optimisation of a largely automated pressurised pipeline management system and condition-based cleaning of this network using a pulse rinsing technique create a well-designed wastewater management strategy that successfully puts the association in good stead for the future.

Key Words: drainage systems, pressurised pipeline system, management, optimisation, cleaning, pulse rising technique

Ausgangssituation

Der Trink- und Abwasserverband Bad Bentheim, Schüttorf, Salzbergen und Emsbüren (TAV) betreibt seit 1999 die Abwasserentsorgung der drei Verbandsgemeinden Bad Bentheim, Schüttorf und Salzbergen. Er liegt im Südwesten von Niedersachsen direkt an der niederländischen Grenze und weist bis auf einen Höhenzug zwischen Bad Bentheim und Gildehaus ein ebenes Geländeprofil auf. Dieser aus Sandstein bestehende, massive Höhenzug überragt das umliegende Gelände jedoch um ca. 60 m und teilt das Regenwasser- und Abwasserentsorgungssystem in diesem Verbandsbereich in zwei Entsorgungsbereiche. Dieser Sachverhalt war auch dafür verantwortlich, dass der TAV bis Mitte 2016 noch vier Kläranlagen betrieben hat, die zum Teil in Vorfluter mit geringem Abfluss einleiten mussten.

Diese Situation, die gestiegenen Anforderungen an die Einleitung insbesondere in die kleinen Vorfluter sowie die

Kostenoptimierung haben den TAV bewogen, im Rahmen einer Studie ein ganzheitliches, zukunftsfähiges Abwasserentsorgungskonzept für das gesamte Einzugsgebiet des TAV zu entwickeln und mit den zuständigen Genehmigungsbehörden und deren Anforderungen abzugleichen. Die Umsetzung des Konzepts wird mit dem finalen Abschluss der Schließung der Kläranlage Salzbergen im Jahr 2022 enden.

Zielsetzung des Abwasserentsorgungskonzepts

Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung im Jahre 2002 betrieb der TAV noch vier Kläranlagen, deren charakteristische Kennzahlen zusammen mit den Grunddaten der angeschlossenen Kanalnetze in Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt sind.

Erklärtes Ziel des Abwasserentsorgungskonzeptes war es, die Kläranlagen Gildehaus und Salzbergen zu schließen und

| | Schmutzwassernetz | | | Kläranlage | | |
|-----------------|----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|
| | Freigefälle-Kanalnetz [km] | Anzahl Pumpwerke | Druckrohrleitungsnetz [km] | Ausbaugröße [EW] | Bemessungszufluss [m³/d] | Spitzen-Zufluss [m³/h] |
| Gildehaus | 37 | 13 | 19 | 8000 | 990 | 205 |
| Bad Bentheim | 54 | 16 | 10 | 18 000 | 2200 | 290 |
| südlicher Teil | – | – | – | – | 1430 | 200 |
| nördlicher Teil | – | – | – | – | 770 | 90 |
| Schüttorf | 73 | 24 | 19 | 48 300 | 4670 | 455 |
| Salzbergen | 42 | 18 | 15 | 9000 | 1440 | 180 |

Tabelle 1: Kenndaten der vier Kläranlagen und angeschlossenen Kanalnetze (Stand 2002)

die Kläranlage Bentheim, die in einen schützenswerten Vorfluter ableitet, zu entlasten. Von einer kompletten Schließung der Kläranlage Bad Bentheim wurde Abstand genommen, da die Topografie des Entwässerungsgebietes ansonsten unverhältnismäßig hohe Umbaukosten verursacht hätte.

Vor Umsetzung der vorgenannten Maßnahmen musste zunächst jedoch die Kläranlage Schüttorf für die Aufnahme der Abwässer aus Gildehaus und Bad Bentheim ertüchtigt werden. Dies erforderte eine Erweiterung und Optimierung der dortigen Verfahrens-, Bau- und Anlagentechnik. Nach Abschluss dieser Baumaßnahmen im Jahr 2009 wurden dann im Zeitraum von 2010 bis 2016 zunächst die nördlichen Entwässerungsgebiete von Bentheim und dann der Verbandsbereich Gildehaus an die Kläranlage Schüttorf angeschlossen.

Mit dem derzeit in der Planung befindlichen Anschluss des Entwässerungsgebietes Salzbergen an die Kläranlage Schüttorf wird der Zentralisierungsprozess im Jahr 2022 abgeschlossen und das Abwasserkonzept umgesetzt sein.

Technische Grundzüge

Aufgrund der vorliegenden Randbedingungen:

- lange Distanzen zwischen den einzelnen Abwasseranfallstellen (bis zu 15 km)
- anspruchsvolle Topografie im Bereich Bad Bentheim und Gildehaus
- unterschiedliche industrielle Abwassereinleiter über das Verbandsgebiet verteilt
- positive Abwasseranfalltendenz mit zunehmender Abwassermenge

- abwasserrechtliche Vorgaben der zuständigen Behörden

wird der Abwassertransport zwischen den einzelnen Abwasseranfallstellen grundsätzlich über zwei parallel verlegte Druckrohrleitungen realisiert. Die Nennweite des einen Druckrohrleitungsstrangs ist dabei auf den maßgeblichen Trockenwetteranfall und möglichst geringe Aufenthaltszeiten ausgelegt, um auftretende Geruchsbildung möglichst gering zu halten und Mindestfließgeschwindigkeiten einhalten zu können. Der zweite Rohrleitungsstrang übernimmt den Abwassertransport bei erhöhtem Abwasseranfall mit geringer belastetem Abwasser. Um ein ständiges Umschalten zwischen den beiden Rohrsträngen zu vermeiden und den Abwasserzufluss zur Zentralkläranlage Schüttorf zu vergleichmäßigen, wurden an den relevanten Sammelpumpwerken entsprechend großen Speichervolumina errichtet. Durch die vorstehend beschriebene Konzeptionierung kann auch flexibel auf zukünftige Abwasseranfallsteigerungen bzw. -schwankungen reagiert werden.

In Abbildung 1 ist das gesamte Druckleitungsnetz des TAV mit seinen Nennweiten und Längen dargestellt. Abbildung 2 gibt die möglichen Fördermengenbereiche sowie die durchschnittlichen Tagesfördermengen wieder. Wie diesen Abbildungen zu entnehmen ist, ist die Druckrohrleitung zwischen dem Pumpwerk „Am Beschlag“ und dem Hauptpumpwerk „Im Hach“ entgegen den vorstehenden Erläuterungen nur als Einfach-Leitung ausgeführt. Diese Leitung ist in der Lage, das gesamte im nördlichen Entwässerungsgebiet anfallende Abwasser zur Kläranlage Schüttorf zu fördern. Im Bedarfsfall, das heißt bei übermäßig hohem Abwasseranfall, bei Störungen im Druckrohrleitungssystem oder bei Überlastung der Kläranlage Schüttorf, kann ein variabler Teil des im nördlichen Bereich an-

COMPREX®

Impulse für saubere Druckleitungen

Große Nennweiten. Düker. Lange Abschnitte. Im laufenden Betrieb.



Besuchen Sie uns jetzt auf www.comprex.de



HAMMANN





Funktionsschema des Abwasserverbandnetzes

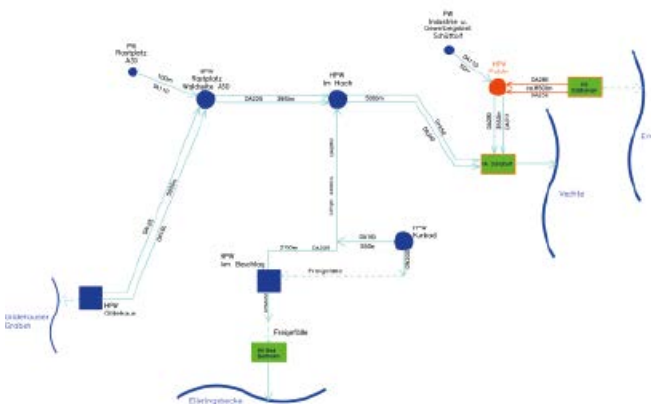


Abb. 1: Nennweiten und Längen des gesamten Abwassernetzes des TAV

fallenden Abwassers über vorhandene Rohrleitungen auch zur Kläranlage Bentheim gefördert werden. Somit ist auch für diesen Druckrohrleitungsteilbereich eine „Zweistrangigkeit mit flexiblen Fördermöglichkeiten“ gegeben.

Problemstellung – Ablagerungsbildung und Reinigungsbedarf

Nach Inbetriebnahme der Druckrohrleitungsverbindung zwischen der ehemaligen Kläranlage Gildehaus und der Kläranlage Schüttertief Anfang 2016 wurde das Druckrohrleitungssystem zwischen Gildehaus, dem nördlichen Teil von Bad Bentheim und der Kläranlage Schüttertief bis auf die üblichen Unzulänglichkeiten (Verstopfungen in den Pumpen usw.) bis Ende 2018 weitestgehend störungsfrei betrieben. Übergeordnetes Betriebsziel war es dabei, die Abwassermenge aus diesem Verbandsbereich möglichst vergleichmäßig der Kläranlage Schüttertief zuzuleiten, da zu diesem Zeitpunkt noch keine Mengenausgleichsmöglichkeiten auf dem Gelände der Kläranlage Schüttertief zur Verfügung standen, wohl aber an den Hauptpumpwerken in Gildehaus und Bentheim. Aus diesem Grund wurden die Pumpenfördermengen der betreffenden Pumpwerke mittels Frequenzumformer und geeigneter Ansteuerung auf möglichst konstante Fördermengen eingeregelt.

Ende 2018 wurde bei einer Überprüfung der Pumpwerkstechnik jedoch festgestellt, dass die voreingestellten Sollfördermengen durch die eingesetzte Pumpentechnik und -steuerung zwar erreicht wurden, die maximalen Fördermengen, die weit über den eingestellten Sollfördermengen liegen sollten, jedoch nicht mehr. Eine weiterführende Ursachenanalyse ergab, dass der Druckverlust im Druckrohrleitungssystem stark angestiegen und mithin zu befürchten war, dass sich die einzelnen Rohrleitungsstränge langsam, aber dauerhaft zusetzen.

Als mögliche Ursachen für das Zusetzen der Rohrleitungen können folgende Sachverhalte benannt werden:

- größere Sandmengen, die aufgrund der Topografie und einiger sehr starker Regenereignisse in die Kanalisation von Gildehaus gespült wurden
- schrittweise Fertigstellung und Inbetriebnahme des Druckrohrleitungssystems und dadurch bedingt geringere Abwassermengen und geringere Fließgeschwindigkeiten in den Rohrleitungen

Funktionsschema des Abwasserverbandnetzes

Förderbereiche (Q4 in m³/s) und durchschnittliche Tagesförderung (Qd in m³/d, Stand 2017)

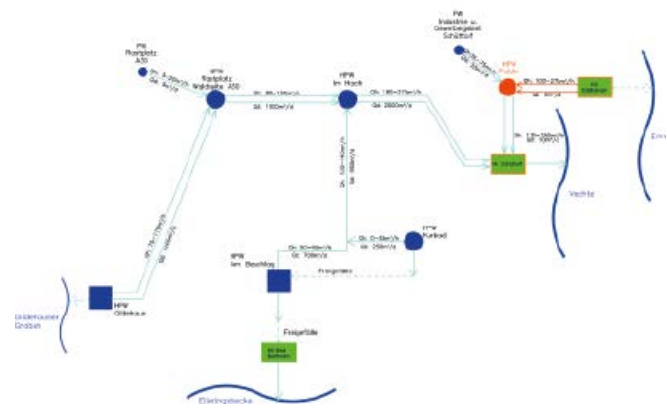


Abb. 2: Förderbereiche und durchschnittliche Tagesmengen im Abwassernetz des TAV

- durch die vergleichmäßige Fahrweise bedingtes, verspätetes Erkennen des beginnenden Zusetzens der Druckrohrleitungen
- verspätete Inbetriebnahme der übergeordneten Steuerung/ des Prozessleitsystems, mit dem/der das Druckrohrleitungssystem überwacht und gesteuert werden sollte (Einzel- oder Parallelbetrieb der Doppeldruckrohrleitungen, Reaktion auf Regenereignissen, Einhaltung von Mindestfließgeschwindigkeiten usw.).

Bevor mit der Beseitigung der vorgenannten, möglichen Ursachen begonnen werden konnte, war es zur Sicherstellung des Abwasserableitungsbetriebes jedoch zwingend erforderlich, die Auslegungsfördermengen wieder zu erreichen. Eine gründliche Spülung bzw. Reinigung des Druckrohrleitungsbetriebes war daher dringend geboten. Als Reinigungsmethode wurde das Compress-Impulsspülverfahren der Fa. Hammann gewählt.

Das Impulsspülverfahren

Zur effektiven Reinigung von Abwasserdruckleitungen stehen grundsätzlich mehrere Verfahren zur Verfügung [1], wobei hier Molchung oder ein spezielles Impulsspülverfahren in die engere Wahl kommen.

Molchaktionen sind mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Zunächst sind bauliche Maßnahmen erforderlich, denn es müssen Molchschleusen eingebaut werden. Es ist in vielen Fällen auch nicht möglich, die Abwasserdruckleitungen im laufenden Betrieb zu reinigen. Deshalb kann, abhängig von

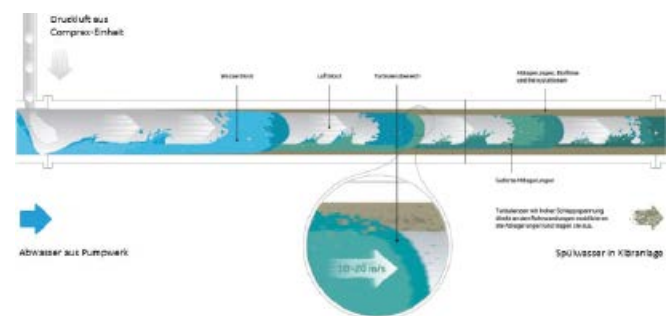
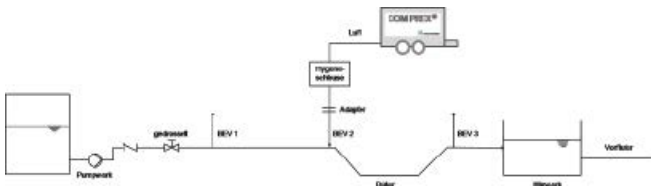


Abb. 3: Schema der Reinigung mittels Impulsspülung von Abwasserdruckleitungen



(BEV: Be- und Entlüftungsventil)

Abb. 4: Reinigung eines Dükers in einer Abwasserdruckleitung mittels Impulsspülverfahren

den örtlichen Verhältnissen, eine Abwasserhaltung mithilfe mehrerer Saug- und Spülfahrzeuge notwendig werden. Für die Maßnahmen ist Personal an mehreren Punkten bereitzustellen. Weiterhin sind für den Vorschub des Molches erhebliche Wassermengen erforderlich. Nicht auszuschließen ist auch die Gefahr des Steckenbleibens von Molchen, sodass zur Sicherheit für die Dauer der Aktion Tiefbaufirmen bereitgestellt bzw. verfügbar gehalten werden müssen.

Bei dem hier verwendeten Impulsspülverfahren dient vor dem Pumpwerk angestautes Abwasser gemeinsam mit Druckluft als Reinigungsmedium. Das Abwasser strömt gedrosselt über einen Schieber langsam in den zu reinigenden Rohrleitungsabschnitt. Die Druckluft kommt aus einer autark arbeitenden, mobilen Einheit, in der sich auch eine Software zur Steuerung der Druckluftdosierung befindet. Adapter koppeln die Druckluftleitungen an den Abwasserdruckleitungsabschnitt (Abbildung 3). Während der Reinigung bilden sich im Reinigungsabschnitt der Rohrleitung Wasser- und Luftblöcke. Sie bewegen sich mit Geschwindigkeiten von mehr als 15 m/s durch die Rohrleitung. Die innovative Steuerung moduliert die Wasser- und Luftblöcke in der Weise, dass einerseits hohe Schleppspannungen zum Mobilisieren der Ablagerungen erreicht und andererseits die mobilisierten Partikel vollständig und zuverlässig ausgetragen werden.

Dieses Impulsspülverfahren arbeitet bei Abwasserdruckleitungen grundsätzlich im laufenden Betrieb mit angestaumtem Abwasser, ohne die Abwasserdruckleitungen außer Betrieb zu nehmen und entleeren zu müssen. Mit dem Verfahren lassen sich Rohrleitungen bis DN 1200 reinigen. Die Impulsspültech-

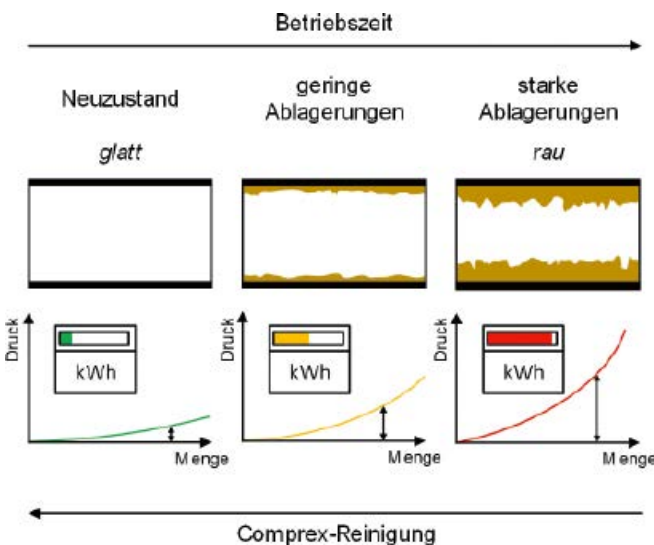


Abb. 5: Zusammenhang zwischen Ablagerungen in Rohrleitungen und Energie zum Abwassertransport

nik lässt sich mobil und gezielt an einzelnen Rohrleitungsabschnitten einsetzen. So ist es möglich, kritische Bereiche, beispielsweise Dükter, intensiv zu reinigen, um auch große Partikel wie Steine zuverlässig auszutragen (Abbildung 4). Nennweitenänderungen in den Abwasserdruckleitungen beeinträchtigen die Reinigungsleistung nicht. Im Gegensatz zum Molchen passen sich die Wasser- und Luftblöcke der Geometrie der Rohrleitung an und können nicht stecken bleiben. Armaturen in der Rohrleitung werden mitgereinigt. Durch die Fahrweise der Reinigung ist es möglich, den Verschmutzungsgrad des Spülgutes weitestgehend konstant zu halten, sodass es bedenkenlos weiter abgeleitet werden kann und der Einsatz von Saug- und Spülfahrzeugen entfallen kann.

Reinigung mittels Impulsspülung – hydraulischer Aspekt

Ablagerungen beeinträchtigen die Hydraulik von Rohrleitungen. Die benötigte Energie zum Befördern des Wassers und damit der Strombedarf der Pumpen steigen, wenn sich der Querschnitt der Rohrleitung verengt. Abbildung 5 erläutert die Zusammenhänge.

Die Rohrleitungskennlinien informieren über den Zustand der Rohrleitung. Diese Information ist recht einfach zu ermitteln, wenn Manometer und Durchflussmengenmessungen, zum Beispiel magnetisch-induktiv (MID), verfügbar sind. Abbildung 6 verdeutlicht die hydraulischen Verhältnisse anhand Rohrlei-

EX-TEC® PM 580

Zertifizierte Funktionssicherheit
im Einsatzfall Prüfung Bauwerk

Gaswarnen und Gasspüren
in einem zertifizierten
Einsatzfall!

NEU

Hermann Sewerin GmbH | Robert-Bosch-Straße 3 | D-33334 Gütersloh
 Telefon +49 5241 934-0 | Telefax +49 5241 934-444
www.sewerin.com | info@sewerin.com

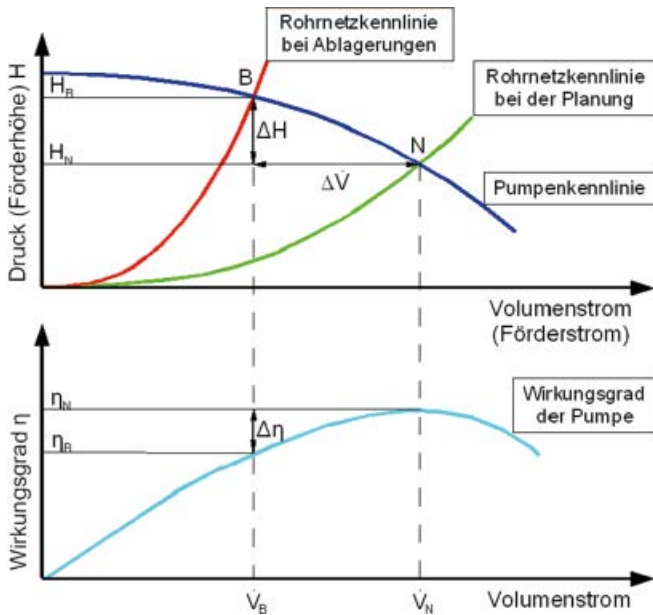


Abb. 6: Zusammenhang zwischen Rohrleitungskennlinie, Kennlinie und Wirkungsgrad der Pumpe

tungskennlinien. Darauf geht auch das Arbeitsblatt DWA-A 113 ein [2].

Wie aus Abbildung 6 ersichtlich, steigt mit der Querschnittsverengung der Rohrleitung aufgrund von Ablagerungen der Förderdruck. Gleichzeitig sinkt der Volumenstrom (Durchflussmenge). Der Wirkungsgrad der Pumpe sinkt ebenfalls. Abnehmender Volumenstrom (Durchflussmenge) bedeutet längere Pumpzeiten für gleiche Wasservolumina oder -mengen. Die Reinigung verbessert den hydraulischen Zustand der Rohrleitung. Bei Rohrleitungen mit Ablagerungen verringern sich infolge der Reinigung anschließend die Pumpzeiten. Die Kosten für die Reinigung amortisieren sich häufig schon nach wenigen Monaten.

Zustandsorientierte Instandhaltung und Reinigung mittels Impulsspülung

Auf der Basis von gesetzlichen Vorschriften, den Regeln der Technik, dem Zustand des Rohrnetzes und seiner Betriebsbedingungen, der Sicherstellung langfristiger Wirtschaftlichkeit und Beachtung der Umweltverträglichkeit formulieren Ver- und Entsorgungsunternehmen Instandhaltungsziele und entwickeln daraus eine entsprechende Instandhaltungsstrategie [3, 4].

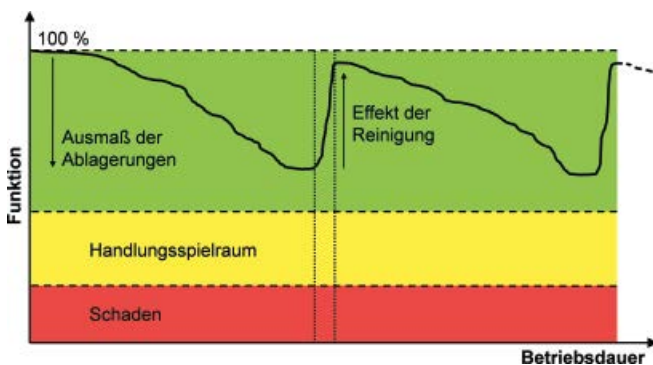


Abb. 7: Reinigungsmaßnahmen nach Präventivstrategie

Der Oberbegriff Instandhaltung wird in DIN 31051 definiert und umfasst Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit sowie zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustands eines Systems [5]. Hierbei wird nochmals unterteilt in Inspektion, Wartung und Instandsetzung. Turnusmäßige oder anlassbezogene Spülungs- und Reinigungsmaßnahmen leisten hierbei einen wichtigen Beitrag im Bereich Wartung.

Instandhaltungsstrategien werden in der einschlägigen Fachliteratur unterteilt in

- vorbeugende Instandhaltung („Präventivstrategie“)
- ausfallbedingte Instandhaltung („Ausfallstrategie“)
- zustandsorientierte Instandhaltung („Inspektionsstrategie“).

Hierbei gilt die Präventivstrategie im Hinblick auf die zu gewährleistende Ver- und Entsorgungssicherheit für Ver- und Entsorgungsunternehmen als unmöglich und zudem auch als unwirtschaftlich.

Die Ausfallstrategie hingegen reagiert auf eingetretene Schäden oder auf externe Ereignisse und Maßnahmen und ist insofern keine wirkliche Strategie, sondern eher eine nicht mehr zeitgemäße Reparaturmentalität. Sie ist gekennzeichnet durch hohe Ausfallkosten und Risiken durch unvorhergesehene Betriebsunterbrechungen und Handeln unter Zeitdruck [4].

Die Inspektionsstrategie betrachtet die Komponenten Überwachung, Wartung und Instandsetzung im Zusammenhang. Sie orientiert sich am festgestellten Istzustand und an den Entwicklungstendenzen der Anlagen im Vergleich zu einem definierten Sollzustand und ist daher die Strategie der Wahl für ein Ver- und Entsorgungsunternehmen mit den Hauptzielen

- langfristige Wirtschaftlichkeit
- hohe Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit
- Planbarkeit von Maßnahmen
- Umweltverträglichkeit.

Dementsprechend müssen auch Spülungs- und Reinigungsmaßnahmen als Bestandteil der Wartung zustandsorientiert durchgeführt werden. Die Reinigungsmaßnahmen erfolgen so stets in einem im Hinblick auf Sicherheit und Wirtschaftlichkeit optimierten Handlungsspielraum. Die Zusammenhänge sind in den Abbildungen 7, 8, 9 und 10 für Druckrohrleitungen im Hinblick auf Ablagerungsbildung und Reinigung dargestellt.

Mit der zustandsorientierten Reinigung der Abwasserdruckrohrleitungen wird eine wirtschaftliche Reinigung bei gleich-

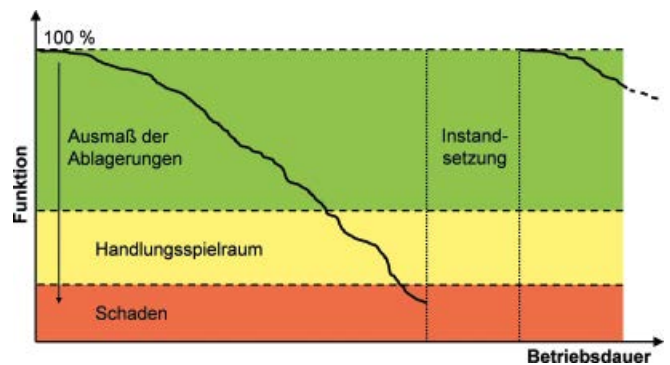


Abb. 8: Reinigungsmaßnahmen nach Ausfallstrategie

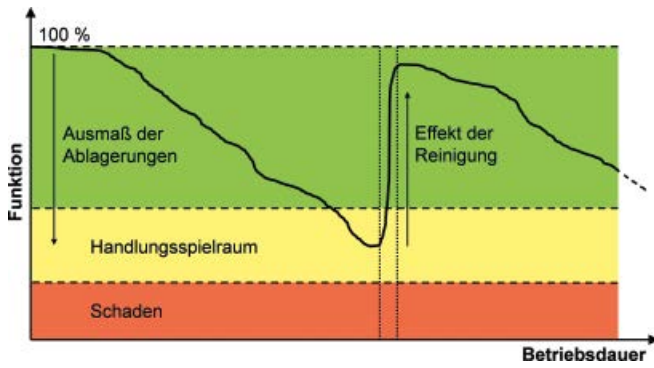


Abb. 9: Reinigungsmaßnahmen nach Inspektionsstrategie

zeitiger betrieblicher Sicherheit erreicht. Dadurch wird zusammen mit dem Druckrohrleitungsmanagement das Abwasserentsorgungskonzept des TAV Schüttorf zukünftig wirksam unterstützt.

Das Impulsspülverfahren im Einsatz beim TAV Schüttorf

Der TAV Schüttorf hatte bereits in den Jahren 2016, 2017 und 2018 Abwasserdruckleitungen mit dem Impulsspülverfahren reinigen lassen. Dabei hatte sich das Verfahren in der Nachbetrachtung sowohl verfahrenstechnisch als auch betriebswirtschaftlich vorteilhaft dargestellt. Aus diesem Grund entschloss sich der TAV dazu, 2019 im Zuge der Umsetzung des beschriebenen Druckrohrleitungskonzeptes eine Grundreinigung der Abwasserdruckleitungen mit dem Verfahren durchführen lassen.

Gereinigt wurden insgesamt fünf Abwasserdruckleitungen des Abwassernetzes ausgehend von den Ortsteilen Gildehaus und Bad Bentheim bis zur Kläranlage Schüttorf. Die Rohrleitungen sind aus dem Material PE-HD hergestellt, und die Nennweiten betragen DN 125 bis DN 250. In den Abschnitten

- HPW Gildehaus bis HPW Rastplatz Waldseite A 30
- HPW Rastplatz Waldseite A 30 bis HPW Im Hach
- HPW Im Hach bis zur KA Schüttorf

sind die Rohrleitungen, wie zuvor bereits erläutert, als parallel verlaufende Doppelleitungen ausgeführt. Zu Beginn der Reini-

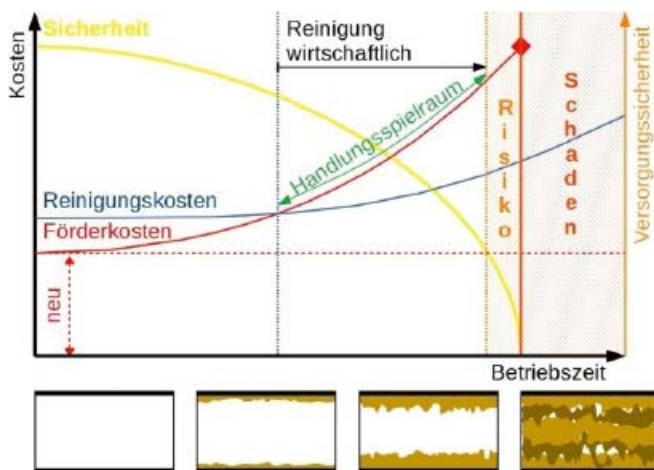


Abb. 10: Handlungsspielraum bei der Inspektionsstrategie

ZukunftSICHER!



4.0-Regenbecken – optimale Reinigung, jetzt in 3D



Mehr unter: hst.de/KA
Telefon: +49 291 9929 16



gungsarbeiten war die Förderleistung teilweise bis um zwei Drittel reduziert. Entfernt wurden Sielhaut und Ablagerungen, die wie erwartet einen hohen Sandanteil aufwiesen. Die Länge der Reinigungsabschnitte betrug zwischen 1000 und 5000 Meter. Bei diesem Einsatz wurden durch eine Impulsspül-Einheit, besetzt mit einem Techniker, zwischen dem 18. Februar 2019 und dem 11. April 2019 insgesamt ca. 36 Kilometer Abwasserdruckleitungen an insgesamt 39 Arbeitstagen gereinigt. Die Erfolgskontrolle der einzelnen Abschnitte während der Reinigung geschah dabei optisch und anhand der ausgetragenen Ablagerungen. Unterstützt wurden die Arbeiten durch einen „Lotsen“, der durch den TAV gestellt wurde.

Ergebnis der Druckrohrleitungsspülung

Durch den Einsatz im Frühjahr 2019 wurden großen Mengen an Ablagerungen aus den Rohrleitungen des TAV ausgetragen: So wurden zum Beispiel allein aus einem ca. 5000 Meter langen Abschnitt der Nennweite DN 150 ca. 6 m³ Sand mobilisiert. Die Fördermengen waren nach dem Einsatz vergleichbar mit denen im Neuzustand, was nun wieder einen effizienten Pumpenbetrieb ermöglicht. Insgesamt wurden so Leistungsfähigkeit und Entsorgungssicherheit im Sinne des Abwasserkonzeptes wiederhergestellt. Die Ergebnisse des Einsatzes sind in der Tabelle 2 als Übersicht dargestellt.

Weiterer Ausblick

Die Erfahrungen beim Betrieb des Druckrohrleitungssystems haben gezeigt, dass insbesondere bei Starkregenereignissen – bedingt durch die vorhandene Topografie – erhebliche Mengen

| Leitungsabschnitt | Q Auslegung [m³/h] | Q vorher [m³/h] | Q nachher [m³/h] | Steigerung [m³/h] | Reinigungserfolg [%] |
|---|--------------------|-----------------|------------------|-------------------|----------------------|
| HPW Gildehaus – HPW Rastplatz Waldseite | 75–110 | 75 | 110 | 35 | 100 |
| HPW Rastplatz Waldseite – HPW Im Hach | 80–130 | 80 | 125 | 45 | 96 |
| HPW Am Beschlag – HPW Im Hach | 100–140 | 90 | 125 | 35 | 89 |
| HPW Im Hach – KA Schüttorf | 80–270 | 180 | 250 | 70 | 93 |

Tabelle 2: Kenndaten der einzelnen Leitungsabschnitte vor und nach der Spülung

an Schwerstoffen in das Druckleitungssystem gelangen. Diese Schwerstoffe bilden bei der bisherigen Betriebsweise Ablagerungen, die längerfristig eine relevante Reduzierung der maximalen Förderleistung verursachen. Da bauliche Maßnahmen, wie

- Veränderung des Oberflächenprofils an besonders relevanten Geländeübergängen
- Schaffung von Sandrückhalteflächen und Vorrichtungen

nur begrenzt realisierbar sind und der Schwerstoffeintrag in das Schmutzwasserkanalnetz nur bedingt verringert werden kann, kommt der Optimierung des Abwassertransports mittels geeignetem Abwassermanagement eine besondere Bedeutung zu.

Im Rahmen dieses optimierten Abwassermanagements soll in einem ersten Schritt durch Anpassung der Pumpwerkssteuerung und Prozessleittechnik, wie

- Festlegung höherer Mindestfließgeschwindigkeiten in den einzelnen Rohrsträngen
- Vorrang des einsträngigen Betriebs auch bei höheren Abwasseranfallmengen
- Einführung von Spülzyklen mit zwischengespeichertem verdünntem Mischwasser
- optimiertes Monitoring des Pumpenbetriebs (zum Beispiel durch Einsatz zusätzlicher Drucksensoren), um den Förderleistungsverlust frühzeitig zu erkennen

der Transport von Schwerstoffen optimiert werden, um ein Zusetzen des Druckrohrleitungssystems zu vermeiden oder so lange wie möglich heraus zu zögern. Da zu vermuten ist, dass durch die vorgenannten Maßnahmen Schwerstoffablagerungen nicht komplett vermieden werden können, soll dann in einem zweiten Schritt ein geeignetes Druckrohrleitungsspülprogramm unter Nutzung des zustandsorientierten Impulsspül-Reinigungsverfahrens entwickelt werden. Ziel ist es, nach Abschluss dieses Optimierungsprozesses ein Druckrohrleitungssystem generiert zu haben, das langfristig einen sicheren Druckrohrleitungsbetrieb ermöglicht.

Zusammenfassung

Das Abwasserentsorgungskonzept des TAV Schüttorf befindet sich hinsichtlich seiner Umsetzung auf der Zielgeraden. Mit dem Umbau der Kläranlage Gildehaus zur Pumpstation und dem Neubau der Abwasserdruckleitungen als zweisträngiges System mit flexiblen Fördermöglichkeiten wurde ein modernes Druckrohrleitungssystem für den Abwassertransport zur zentralen Kläranlage realisiert.

Mit der Einführung und laufenden Optimierung eines weitgehend automatisierten Druckrohrleitungsmanagementsystems und einer zustandsorientierten Reinigung des Druckrohrleitungsnetzes mittels Impulsspülverfahren entsteht insgesamt ein gut durchdachtes Abwasserentsorgungskonzept, mit dem es gelingt, den TAV Schüttorf für die Zukunft sicher aufzustellen.

Literatur

- [1] Harting, K.: *Abwasserdruckleitungen – Möglichkeiten und Verfahren zur Reinigung*, IKT-Forschungsbericht, Gelsenkirchen, 2006
- [2] Arbeitsblatt DWA-A 113: *Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserdrucksystemen*, Hennef, 2020
- [3] H. W. Richter (Hrsg.): *Instandhaltung von Wasserversorgungsnetzen*, Vulkan Verlag, Essen, 2010
- [4] *DVGW Lehr- und Handbuch der Wasserversorgung*, Bd. 2, Oldenbourg Verlag, München, 1999
- [5] DIN 31051:2019-06: *Grundlagen der Instandhaltung*, Beuth, Berlin, 2019

Autoren

Christian Beintken, Ralf Hugen, Jörg Meyer
Trink- und Abwasserverband (TAV)
Bad Bentheim, Schüttorf, Salzbergen und Emsbüren
Quendorfer Straße 34, 48465 Schüttorf

Dipl.-Chem.-Ing. (FH) Volker Wöhrmann
Hammann GmbH
Zweibrücker Straße 13, 76855 Annweiler am Trifels

E-Mail: v.woehrmann@hammann-gmbh.de

KA

dwa.de/webdwa

DWA
Klare Konzepte, Saubere Umwelt.

Weiterbildung vom Schreibtisch aus

Informieren Sie sich über Kurse, Seminare und Tagungen stets aktuell im Internet

