



Dichtheitsprüfungen:
**Grenzwerte II des
DWA-M 149-6:2016-08
fragwürdig**

Mit der Drohne durch die Röhre:
**Kanalinspektion von
Großprofilen mittels
Drohntechnik**

Mit 28 Seiten
Special:
**Rohre
+ Kanäle**




Nico Andritschke,
Redakteur der wwt,
andritschke@wwt-online.de
Quelle: privat

Was bleibt? Was wird?

Das neue Jahr ist schon einige Wochen alt. Was es bringen wird, wissen wir noch nicht. Traditionell ist es jedoch ein Zeitpunkt für Vorsätze. Erst recht in diesem Jahr, in dem auch die neue Bundesregierung mit einer langen Aufgabenliste startete. Unter dem Slogan „Mehr Fortschritt wagen“ hat sie im Koalitionsvertrag ihre Maßstäbe formuliert, an denen sie sich messen lassen will, so auch zum „Wasser“. Der Wasserschutz soll mehr Priorität bekommen. Dabei gesetzte Akzente wurden von den großen Verbänden der Wasserwirtschaft begrüßt, nun ist deren Umsetzung rasch anzugehen.

Vor wenigen Wochen lief der nunmehr dritte Bewirtschaftungszyklus 2022–2027 der EU-Wasserrahmenrichtlinie an. Man darf gespannt sein, ob die aktualisierten Bewirtschaftungspläne und umfangreichen Maßnahmenprogramme der Länder die gesetzten Ziele für einen guten ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächengewässer sowie für das Grundwasser erreichbar werden lassen. Neben Ressourcen braucht es dabei sicher einen längeren Atem.

Die Umsetzung der Nationalen Wasserstrategie mit dem Ziel eines integrierten Wassermanagements soll jetzt zügig vorankommen, wobei deren Finanzierung offen ist. Mit einer noch zu entwickelnden Leitlinie soll der öffentlichen Trinkwasserversorgung vor dem Hintergrund des Klimawandels der Vorrang bei Wasserentnahmen eingeräumt werden. Für weitere Wassernutzungen müssen klare Rahmenbedingungen folgen. Regional sinkende Wasserdargebote rücken auch die Suche nach Möglichkeiten der Wasserwiederverwendung stärker ins Blickfeld. Projekte wie WavE und MULTI-ReUse lieferten bereits wichtige Erkenntnisse, mit PU2R wird die Forschung aktuell fortgeführt. Politischer Druck besteht hierbei durch die von der EU in 2020 erlassene Verordnung über Mindestanforderungen für die Wasserwiederverwendung, zunächst für die landwirtschaftliche Bewässerung, die am 26. Juni 2023 in allen EU-Staaten Gültigkeit erlangen wird.

Seit Jahren nehmen die Belastungen der Wasserressourcen durch Nitrat aus der Landwirtschaft, Medikamente,

Pestizide, Fluorchemikalien sowie Plastik in Kosmetika und Waschmitteln zu.

Weitere Reinigungsstufen auf den Kläranlagen zu errichten, ist allein nicht zielführend. Neue Impulse sind dabei von dem kürzlich gegründeten Spurenstoffzentrum des Bundes zu erwarten.

Künftig sollen stärkere Anreize zur Vermeidung von Gewässerverunreinigungen gesetzt werden. Das Verursacherprinzip muss stärker greifen.

Zwischenzeitlich mutierte Delta zu Omikron. Die Coronapandemie mit steil steigenden Infektionszahlen geht in das dritte Jahr. Erste Veranstaltungen der Wasserbranche fielen bereits wieder ins Wasser. Hoffen wir, dass die für die kritische Infrastruktur prognostizierten Auswirkungen ausbleiben. Welche Rolle spielt in diesem Zusammenhang das bundesweite Abwassermonitoring für politische Entscheidungen? Geht es nach der EU, sollte es bereits bis zum 1. Oktober 2021 für Städte mit mehr als 150.000 Einwohnern installiert sein.

Schauen wir optimistisch voraus: Die Branche wünscht sich mit der IFAT 2022 ihren Jahreshöhepunkt zurück. Vier Jahre sind seit dem letzten großen Branchenevent vergangen. Statt digital soll wieder in Präsenz gefachsimpelt, leidenschaftlich diskutiert und vorgestellt werden, woran Wasserwirtschaft, Forschung und Industrie die vergangenen Jahre tüftelten.

2022 wird also wieder ein Jahr voller Herausforderungen und Unbestimmtheiten. wwt begleitet diese und berichtet gemeinsam mit Ihnen als Experten über die Innovationskraft der Wasserbranche. Lassen Sie uns an interessanten Konzepten, vielfältigen Erfahrungen und Lösungen teilhaben! Sagen Sie uns auch, was Sie von einem modernen Fachmagazin erwarten! Ich wünsche uns allen ein gutes Jahr und freue mich auf Ihre Anregungen!

Grabenlose Sanierung von Druckrohrleitungen

- Große Einzugsängen von bis zu 2.500 m
- Verlängerung der Nutzungsdauer um mindestens 50 Jahre
- Produktion, Engineering und Montage aus einer Hand
- Geringer Eingriff in die Landschaft

Jetzt unverbindlich Sanierungskonzept anfordern!

Rädlinger
primus line GmbH
D-93413 Cham
info@primusline.com



Titelbild: Kanäle und Rohrleitungen müssen regelmäßig inspiziert werden. So auch ein Entlastungskanal, der in Berlin die Friedenauer Senke vor Regenfluten schützt: Er fasst 3.500 m³ Wasser, ist 1,80 m hoch, 1.920 m lang.
Quelle: Berliner Wasserbetriebe

Bei der Kanalinspektion gibt es Situationen, in denen keine TV-Befahrung oder Begehung möglich sind. Kanaldrohnen sind eine zukunftsfähige Option.
Quelle: ISAS GmbH



17

SEEPEx.

An Ingersoll Rand Business



WARTUNG GROSSER PUMPEN WIRD ZUR KLEINIGKEIT BIS ZU 80 % ZEIT SPAREN

Mit Rotor Joint Access und Drive Joints Access der Baureihe BNM wird die Wartung großer Standardpumpen zur Kleinigkeit. Die innovativen Wartungslösungen ermöglichen eine schnelle Wartung von Rotor, Stator und Gleitringdichtung über ein verschiebbares Gehäuseteil. Erhebliche Zeitersparnis garantiert.

- **Maintain in place**
Kein Entfernen von Rohrleitungen oder der gesamten Pumpe
- **Signifikante Reduktion der Wartungskosten**
Einfacher Zugang zu Verschleißteilen, ohne die gesamte Pumpe zu demontieren
- **Vorbeugende Wartung**
Regelmäßige, einfache und schnelle Inspektion der Gelenke
- **Erhöhung der Betriebszeit/Anlagenverfügbarkeit**
Schnelle Wartung der rotor- und antriebsseitigen Komponenten für einen störungsfreien Betrieb

SEEPEx GmbH
T +49 2041 996-0
www.seepex.com



Die Spree im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft wurde redynamisiert.
Quelle: LTV Sachsen

40

Special: Rohre + Kanäle

Dichtheitsprüfung

- 10 **Dichtheitsanforderungen: Fragwürdige Grenzwerte II des DWA-M 149-6:2016-08**
Bernd Goldberg

Kanalinspektion

- 17 **Kanalinspektion von Großprofilen mittels Drohnentechnik**
Florian Velle

Digitalisierung

- 23 **BIM – Ansätze für den Leitungsnetzbetrieb**
Mike Böge; Silke Lorenz

Kanalreinigung

- 26 **Reinigung renovierter Rohrleitungen**
Reinhild Hacker

RAL-Gütesicherung Kanalbau

- 29 **Qualität und Qualifikation im Blick**
Im Gespräch mit Sven Fandrich

Fachkräftegewinnung

- 31 **Fachkräftemangel im Leitungsbau**
Martina Buschmann

Praxisbericht

- 33 **Der hält was aus! Grabenlose Sanierung einer Abwasserdruckrohrleitung**
Diringer & Scheidel

Veranstaltungen

- 35 **Filtration und Separation für sichere Prozesse im Klärwerk**
Filtech
- 36 **Praktische Kanalisationstechnik – Zukunftsfähige Entwässerungssysteme**
34. Lindauer Seminar

Pumpen

Verfahren und Technologien

- 38 **Ein Schraubenschlüssel für die Pumpenwartung genügt**
Ferdinande Epping

Umwelt

Renaturierung

- 40 **Redynamisierung der Spree**
Daniel Steinmüller; Dominique Benning-Rosenberg
- 43 **Auswirkungen der Dürre 2018/19: Trockene Böden nach nassem Sommer**
Dörthe Tetzlaff; Lukas Kleine; Aaron Smith

Wasserhaushalt

Markt & Trends

Produkte und Verfahren

- 47 **Selbstüberwachung bei Ultraschall-Durchflussmessung**
Nivus GmbH
- 48 **Projekt zur Energierückgewinnung aus Abwasser in Toronto**
Huber SE

Rubriken

- 37 **Impressum**
- 47 **Adressen für Fachleute**

Kommentar

- 1 **Was bleibt? Was wird?**
Nico Andritschke

Wasserszene

- 4 **Bodensanierung Schwarze Pumpe**
Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft
- 5 **Erstes regionales Niedrigwasserkonzept**
Land Brandenburg

- 6 **O₃ für sauberes H₂O**
Berliner Wasserbetriebe

- 7 **Umweltreinigungskosten**
BDEW e. V.

- 7 **Buchtipps**
Handbuch der Hydraulik für Wasserbau und Wasserwirtschaft

- 8 **Wasserwiederverwendung für die landwirtschaftliche Bewässerung**
Im Gespräch mit Jörg E. Drewes

Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft:

Bodensanierung Schwarze Pumpe



Bild 1 Luftbild vom Sanierungsgebiet Schwarze Pumpe mit der vakuumthermischen Bodenreinigungsanlage im Vordergrund. Quelle: LMBV

Seit den späten 1950er Jahren produzierte das VEB Gaskombinat Schwarze Pumpe Energie für die DDR-Wirtschaft. Ein System von miteinander vernetzten Gaswerken, Kokereien, Heizkraftwerken und Brikettfabriken wurde aus den umliegenden Tagebauen mit Braunkohle beliefert. Die Produktionsverfahren, aber auch die nicht sehr hohen Umweltstandards, hinterließen in den Böden und im Grundwasser erhebliche Mengen giftiger Rückstände. Im Jahr 1990 erfolgte dann die Einstellung der thermischen Braunkohleveredlung. Der Rückbau eines großen Teils der Produktionsanlagen und der Sanierung der Böden gehört nun zu den Aufgaben der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (LMBV). Diese beauftragte 2017, nach langjähriger und umfassender Planung und einer europaweiten Ausschrei-

bung, die Bietergemeinschaft Lobbe/Bauer mit dem sachgerechten Austausch der belasteten Böden. Für die Bodenaustausch-Arbeiten wurde die Zeitspanne von Ende 2017 bis 2022 festgesetzt. Ziel dieser Maßnahmen ist es, den Schadstoffeintrag in das Grundwasser erheblich zu reduzieren. Das Ausmaß der zu bewältigenden Aufgabe ist gewaltig. Zunächst mussten die Hauptkontaminationsquellen lokalisiert werden. Insbesondere in den Bereichen der ehemaligen Gaswerksanlagen zur Entpfehlung, Destillation, Extraktion und Teerscheidung Ost wurden starke Bodenkontaminationen festgestellt. Die Gasproduktion verursachte vor allem in diesen Nebenanlagen Schadstoffemissionen in den Untergrund. Der Boden und das Grundwasser wurden teilweise stark mit Kohlenwasserstoffen wie BTEX, PAK

und Alkylphenolen belastet. Um einen emissionsarmen Aushub des verseuchten Bodens aus einer Tiefe von bis zu 14 Metern gewährleisten zu können, wurde das Areal mit Primärspundwänden in Segmente eingeteilt. Insgesamt müssen 148 Spundwandkästen eingerichtet werden. Nach der Bodenentnahme wird der Grad der Verunreinigung analysiert. Unbelasteter Boden wird in die Spundwandkästen wieder zurückgeführt,

belastetes Material wird in einer eigens errichteten vakuumthermischen Bodenreinigungsanlage aufbereitet. Insgesamt werden auf diese Weise 286.000 t Erdreich gesäubert. Die für das Jahr 2021 avisierte Jahresleistung von 70.000 t wurde bereits Ende November erreicht. Etwa zwei Drittel der Gesamtmenge sind nun bereits gereinigt. Zum Jahresende 2022 sollen die Arbeiten abgeschlossen sein.

R. Lang



Bild 2 Zwei Drittel der von der LMBV zu behandelnden Böden sind gereinigt. Quelle: Fiskal/Lobbe

Land Brandenburg:

Erstes regionales Niedrigwasserkonzept

Niedrigwasserphasen im mittleren Spreegebiet traten bereits in der Vergangenheit auf. Deshalb hat das Landesamt für Umwelt schon 2006 ein Niedrigwasserkonzept für dieses Gebiet erarbeitet, in dem Maßnahmen in Abhängigkeit der Abflusssituation am Pegel Leibsch (Unterpegel) verankert waren. Die Zuspitzung von Trockenwetterphasen sowie die erforderlichen Anpassungen an das im Februar 2021 veröffentlichte Landesniedrigwasserkonzept Brandenburg verlangten eine grundlegende Überarbeitung des bestehenden Niedrigwasserkonzeptes für das mittlere Spreegebiet. Während der Trockenjahre 2018 bis 2020 wurden zur Sicherstel-

lung der Mindestabflüsse im Spreegebiet bereits eine Vielzahl von Maßnahmen ergriffen: Neben der Erhöhung der Abgaben der Talsperren im Einzugsgebiet wurden auch die Ausleitungen aus der Spree reduziert und zum Teil geschlossen, Schleusen mussten gesperrt sowie die Wasserführung im Spreewald auf einige Fließe konzentriert werden.

Niedrigwasserkonzept für das mittlere Spreegebiet veröffentlicht

Das Landesamt für Umwelt hat das Konzept in enger Zusammenarbeit mit den im Gebiet zuständigen unteren Wasserbehörden und Gewässerunter-

haltungsverbänden erarbeitet. Dieses Niedrigwasserkonzept ist damit auch das erste flussgebietsbezogene Niedrigwasserkonzept im Sinne des Landesniedrigwasserkonzeptes. In dem Niedrigwasserkonzept sind, neben einer detaillierten Beschreibung des Gebietes sowie der relevanten Einflussfaktoren auf den regionalen Wasserhaushalt, Maßnahmen zur Wasserbewirtschaftung in Niedrigwasserphasen dargelegt. Dabei wird untergliedert in Maßnahmen der Niedrigwasservorsorge und des Niedrigwassermanagements bis hin zur Rückführung der ergriffenen Maßnahmen. Auch die künftige Umsetzung der Maßnahmen wird in Absprache mit den unter-

ren Wasserbehörden erfolgen. Das überarbeitete Niedrigwasserkonzept bildet den aktuellen Rahmen für die Niedrigwasserbewirtschaftung im mittleren Spreegebiet. Im Zuge der Umsetzung der Maßnahmen werden diese bewertet und gegebenenfalls angepasst. Es ist davon auszugehen, dass vor dem Hintergrund des bevorstehenden Braunkohleausstiegs und des sich zuspitzenden Klimawandels häufiger Niedrigwasserphasen auftreten werden. Das Niedrigwasserkonzept ist online unter <https://mluk.brandenburg.de> abrufbar.

■ **Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt- und Klimaschutz des Landes Brandenburg (MLUK)**
www.mluk.brandenburg.de

Mikrosiebung, Polstoff-Filtration, Aktivkohle-Adsorption

Ideale Lösungen für die 4. Reinigungsstufe

- Mikrosiebung und Polstoff-Filtration als vielfach bewährte Vorfiltration
- Polstoff-Filtration für eine zuverlässige Abtrennung von PAK
- GAK-Adsorption zur effizienten Entfernung von Spurenstoffen



Berliner Wasserbetriebe:

O₃ für sauberes H₂O

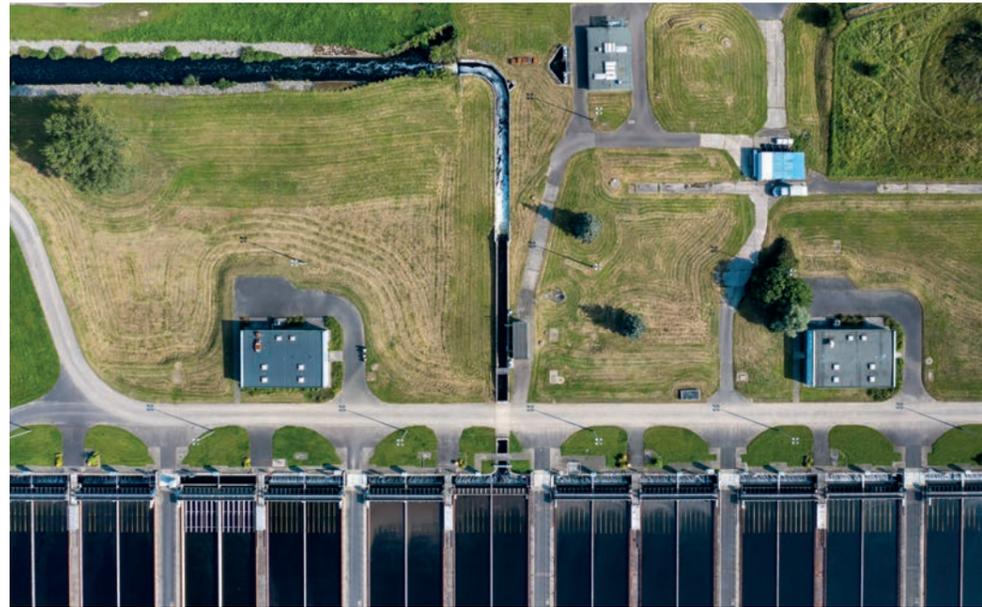


Bild 1 Das Klärwerk Schönerlinde wird Klärwerk der Zukunft: Seit 2019 laufen umfangreiche Investitionen der Berliner Wasserbetriebe. Mischwasserspeicher, Flockungfiltration und Ozonung entstehen neu.
Quelle: Berliner Wasserbetriebe

Im Dezember 2021 begannen im Nordostberliner Klärwerk Schönerlinde umfangreiche Bauarbeiten für die erste großtechnische Ozonanlage des Unternehmens, die nach Fertigstellung auch gleichzeitig die größte deutsche Anlage zur Spurenstoffentfernung mit Ozon (O₃) sein wird. Diese weitergehende Reinigungsstufe für biologisch bisher nicht abbaubare Spurenstoffe, darunter manche Arzneimittel, basiert auf eigener Forschung und sichert den eng geschlossenen Berliner Wasserkreislauf zusätzlich ab.

Neben mehreren geschlossenen Reaktionsbecken werden Anlagen zur Herstellung des Ozons aus Sauerstoff sowie zur Vernichtung von dessen Reaktionsresten nach getaner Arbeit und ein Pumpwerk errichtet. Die Neubauten entstehen im Klärwerk Schönerlinde, der drittgrößten Berliner Kläranlage, in der das Abwasser von rund 800.000 Menschen aufbereitet

wird. Insgesamt werden in das Projekt 48 Mio. € investiert.

„Nach umfangreicher Forschung und Erprobung gehen wir mit dem Bau dieser neuen Anlage jetzt einen entscheidenden Schritt in Richtung Klärwerk der Zukunft“, sagt der amtierende Vorstandschef der Berliner Wasserbetriebe, Frank Bruckmann. Mit dem Bau einer Spurenstoffentfernung in dieser Größe betrete das Unternehmen zugleich Neuland in der Bundesrepublik. „Das Vorhaben ist Teil einer umfassenden Ausbaustrategie für alle unsere sechs Klärwerke, die mehrere weitergehende Reinigungsstufen sowie Kapazitätserweiterungen umfasst und bis Mitte der 2030er Jahre in diesen Werken Investitionen von rund 2 Mrd. € einschließt“, so Bruckmann weiter.

Umfangreiche Forschung mit renommierten Partnern

Wenn ab Ende 2023 das zu-

vor bereits mit den klassischen Reinigungsstufen weitgehend gereinigte Wasser durch die Ozonanlage fließt, spaltet das Ozon schwer abbaubare organische Spurenstoffe, etwa bestimmte Arzneimittel, durch eine Zwangsoxidation auf. Die dabei entstehenden Transformationsprodukte sind dann zumeist biologisch abbaubar bzw. werden durch Filtration zurückgehalten.

Gleichzeitig eliminiert die Ozonung Keime im Abwasser. Berlin – an wenig Wasser führenden Flüssen und in der niederschlagsärmsten Region Deutschlands gelegen – gewinnt sein Trinkwasser nahezu komplett im eigenen Stadtgebiet. Mit dem Klimawandel und dem steigenden Medikamentengebrauch in der Bevölkerung intensivierten die Berliner Wasserbetriebe die Suche nach einer stärkeren Absicherung des teilgeschlossenen Wasserkreislaufs in der Region. So sind dem Votum für den Bau dieser ersten Ozonanlage umfangreiche Forschungsprojekte vorausgegangen, darunter ASKURIS, IST4R und AquaNES, die das Unternehmen gemeinsam mit renommierten Partnern umgesetzt hat. Darin wurden verschiedene Verfahren im Hinblick auf Entfernungsraten bestimmter Stoffe, ihre Stabilität sowie Kosten- und Ressourceneffizienz entwickelt, erprobt und verglichen. Neben einem Eigenanteil von rund 2 Mio. € konnten dafür mehr als 13 Mio. € nationale und EU-Fördermittel gewonnen werden.

■ **Berliner Wasserbetriebe**
www.bwb.de



Bild 2 Baustart für die künftig bundesweit größte Ozonungsanlage
Quelle: Berliner Wasserbetriebe

BDEW e. V.:

Umweltreinigungskosten

In einem Zeitraum von 30 Jahren verursachen die Stoffeinträge durch Diclofenac Umweltreinigungskosten von bis zu 1,5 Mrd. €. Das zeigt eine neue Studie von Prof. Dr. Mark Oelmann von der Hochschule Ruhr West, der Beratungsgesellschaft MOcons sowie dem IWW Zentrum Wasser im Auftrag des BDEW. In der Studie wurde am Beispiel von Arzneimitteln auf Basis des Wirkstoffs Diclofenac untersucht, wie eine verursachergerechte Finanzierung von Abwassereinigungskosten im Sinne der Herstellerverantwortung in der Praxis aussehen könnte.

„Arzneimittelrückstände sind schon heute ein Problem für die Gewässer. Und künftig könnte die Belastung noch deutlich zunehmen. Die Überalterung der Gesellschaft und der steigende Pro-Kopf-Verbrauch an Medikamenten führen laut Studien zu einem Anstieg des Medikamentenverbrauchs um bis zu 70 %

bis 2045“, sagt Martin Weyand, BDEW-Hauptgeschäftsführer Wasser/Abwasser. „Die Folge sind massive Kostenbelastungen durch die Einführung von zusätzlichen Reinigungsstufen für Kläranlagen. Diese Kosten dürfen nicht zu Lasten von Verbraucherinnen und Verbrauchern gehen, sondern müssen von den verantwortlichen Herstellern getragen werden.“

Der BDEW hat deshalb bereits 2019 einen Vorschlag für die Einführung eines so genannten „Fondsmodells“ vorgelegt: Dabei werden die Hersteller von Arzneimitteln sowie anderen eingetragenen Stoffen verursachergerecht an der Finanzierung von Reinigungsleistungen beteiligt. Ziel ist es, entsprechend der Schädlichkeit von Stoffen einen Anreiz zu bieten, Stoffeinträge zu vermeiden oder zu reduzieren.

Die aktuelle Studie zeigt nun, wie die Umsetzung eines solchen Fondsmodells aussehen

Bild 1 Die Einführung einer 4. Reinigungsstufe auf Kläranlagen der GK 3 bis 5 würde zu Kosten von ca. 1,2 Mrd. €/a führen.
Quelle: BDEW



könnte und welche Folgen sie für die Hersteller hätte. Hierzu wurden in einem repräsentativen Untersuchungsgebiet in Nordrhein-Westfalen die Spurenstoffe untersucht, die aus Kläranlagen in die Gewässer gelangen. Die Ergebnisse zeigen, dass 95 % der schädlichen Einträge auf zehn Spurenstoffe entfallen. Allein Arzneimittel mit dem Wirkstoff Diclofenac verursachen 22,4 % der schädlichen Einträge. Gleichzeitig entstehen durch den Zubau zusätzlicher Reinigungsstufen in einem 30-jährigen Betrachtungszeitraum Prognosen zufolge Gesamtkosten von 5,85 Mrd. €. Die vom BDEW vorgeschlagene Fonds-Lösung sieht vor, dass die Inverkehrbringer eines Spurenstoffs gemäß dem Anteil des von ihnen in Verkehr gebrachten Spurenstoffs zur Finanzierung der Gesamtkosten beitragen. Demnach müssten die Hersteller von Diclofenac rund 20 bis 25 % der Kosten tragen.

Der Finanzierungsanteil aller Inverkehrbringer von Arzneimitteln mit dem Einzelwirkstoff Diclofenac würde damit bei einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren bei bis zu 1,5 Mrd. € liegen.

„Die Studie unterstreicht: Das Fondsmodell ist eine ökologisch und ökonomisch effiziente Lösung, die Herstellern Anreize bietet, Einträge zu vermeiden oder Innovationen voranzubringen, um Rückstände in die Umwelt zu verringern. Nur wenn die Hersteller für die von Ihnen verursachte Verschmutzung zahlen müssen, schaffen wir wirksame Anreize zur Verminderung von Einträgen“, erklärt Weyand. Die jetzige Abwasserabgabe sei hingegen eine „Lizenz zur Verschmutzung“ für Hersteller und Inverkehrbringer. Das vollständige Gutachten ist beim BDEW online abrufbar.

■ www.bdew.de

Buchtipps:

Handbuch der Hydraulik

Das „Handbuch der Hydraulik für Wasserbau und Wasserwirtschaft“ beinhaltet, was IngenieurInnen, WissenschaftlerInnen oder StudentInnen zum Nachschlagen brauchen. Es bietet Fachleuten aus dem Wasserbau sowie der Wasserwirtschaft Berechnungsgrundlagen mit Formelansätzen und Kennwerten – und konzentriert sich dabei auf das Wesentliche. Ausführliche Ableitungen und Erläuterungen finden sich in diesem Buch nicht,

es ist ein übersichtliches Nachschlagewerk, das die neuesten Erkenntnisse und Methoden der hydraulischen Berechnungen sowie wichtiges Formelwissen vereint. Grundlage sind die Forschungs- und Projektarbeiten der beiden Autoren, die in unterschiedlichen Generationen viele Jahre als Hochschullehrer an der Technischen Universität Dresden tätig waren. Das „Handbuch der Hydraulik“ enthält unter anderem folgende Hilfsmittel:

Detlef Aigner, Gerhard Bollrich:
Handbuch der Hydraulik für Wasserbau und Wasserwirtschaft.
2. überarbeitete Auflage 2021, Beuth Verlag GmbH, Berlin – Wien – Zürich,
ISBN 978-3-410-30748-8



Problemskizzen samt Beispiellösungen, Berechnungsformeln, Tafelwerte und/oder Diagramme für benötigte Koeffizienten sowie Gültigkeitsgrenzen. In das Buch mit 528 Seiten flossen Erkenntnisse, Daten und Anforderungen aus einer Vielzahl von

Vorschriften, Werkstandards sowie Regelwerken von Verbänden ein. Die 2. Auflage vom August 2021 wurde korrigiert und ergänzt und ist auch als E-Book erhältlich.

■ www.beuth.de

Im Gespräch mit Prof. Dr.-Ing. Jörg E. Drewes

Wasserwiederverwendung für die landwirtschaftliche Bewässerung

Sehr trockene Sommer, geringere Niederschlagsmengen, sinkende Grundwasserstände und ein zunehmender Wasserbedarf erfordern ein Umdenken im Umgang mit den Ressourcen.



Bild 1 Prof. Dr.-Ing. Jörg E. Drewes ist Inhaber des Lehrstuhls für Siedlungswasserwirtschaft an der TU München.

Quelle: TUM

Demografische Entwicklungen, wachsende Ballungszentren, der Bedarf an mehr Produkten aus regionaler Landwirtschaft und neue Industrien führen perspektivisch zu höherem Wasserbedarf, und das unter dem Druck des Klimawandels. Seit fünf Jahren wird deshalb bundesweit an zukunftsfähigen Technologien und Konzepten zur Wasserwiederverwendung geforscht. Mit der EU-Verordnung 2020/741 gelten nun neue Mindeststandards für die Wiederverwendung von in Kläranlagen gereinigtem Abwasser. wwt befragte Professor Jörg E. Drewes zur EU-Verordnung, damit verbundenen Chancen und erforderlichen Schritten.

wwt: Herr Professor Drewes, was sind die Kernaspekte der EU-Verordnung, die bis Juni 2023 in allen EU-Staaten umgesetzt werden muss?

Drewes: Einige Mitgliedsstaaten der EU hatten bereits vor 2020 nationale Anforderungen für eine Wasserwiederverwendung erlassen. Mit dieser Verordnung beabsichtigt die EU erstmalig eine europaweite Har-

monisierung von Mindestanforderungen für eine Wasserwiederverwendung in Form einer Verordnung, die für alle Mitgliedsstaaten bindend ist. Die Verordnung regelt damit zum ersten Mal einheitliche Mindeststandards für eine Wasserwiederverwendung für die landwirtschaftliche Bewässerung. Diese Standards umfassen weitergehende Aufbereitungsschritte wie Desinfektion und Filtration sowie Wasserqualitätsparameter, die einzuhalten sind. Sehr bedeutend ist aber auch die Vorgabe, dass jedem Projekt ein Risikomanagementplan zugrunde zu legen ist, der die konkrete Realisierung, weitergehende Anforderungen an Auslegung, Betrieb und Anwendung beschreibt und alle Akteure umfasst, wie die Betreiber der weitergehenden Aufbereitung, den Transport und Speicherung sowie die finalen Anwender.

wwt: Wie ist die Verordnung inhaltlich zu bewerten? Welche Chancen bietet sie, was sind Knackpunkte?

Drewes: Die Verordnung ist als ein Kompromiss unter 27 Mitgliedsstaaten zu verstehen, daher die Verständigung auf minimale Anforderungen für bisher nur eine Form der Wasserwiederverwendung, der landwirtschaftlichen Bewässerung. In Zukunft mag das auf andere Formen der Wiederverwendung wie urbane Anwendungen, Kühlwasser oder Grundwasseranreicherungen erweitert werden. Weiterhin wurde ein einheitliches Vorgehen für ein Risikomanagement festgelegt, dass sich an international üblichen Standards orientiert. Damit gibt es erstmalig eine einheitliche Grundlage in Europa für die Realisierung von Wasserwiederverwendungsprojekten. Nicht alle Mitgliedsstaaten haben die Entwicklung und Verabschiedung dieser Verordnung einhellig unterstützt. Es gab Beden-

ken bezüglich der generellen Notwendigkeit einer Wasserwiederverwendung in einigen Regionen Europas, der zum Teil fehlende Detaillierungsgrad für die praktische Umsetzung wurde kritisiert und einige Anforderungen für den Schutz von Mensch und Umwelt erschienen nicht weitgehend genug, um nur einige Felder zu benennen. Allerdings steht es den Mitgliedsstaaten bei der Übernahme in nationales Recht frei, weitergehende Anforderungen festzulegen, wovon etliche Länder wie auch Deutschland sicher Gebrauch machen werden.

wwt: In Südeuropa ist die Wasserwiederverwendung in der Landwirtschaft schon länger ein Thema, bei uns eher nicht. Hat sich die Relevanz, auch vor dem Hintergrund des Klimawandels, für uns verändert und wurde der Thematik bislang ausreichend Aufmerksamkeit gewidmet?

Drewes: Die Wahrnehmung in Deutschland bezüglich einer Wasserwiederverwendung hat sich in den letzten sechs Jahren spürbar geändert. Das ist ganz sicher den Auswirkungen des Klimawandels geschuldet. Erinnern wir uns nur an die extrem trockenen Sommer 2018, 2019 und 2020. Die Prognosen legen nahe, dass solche extremen und langanhaltenden Trockenphasen in Zukunft häufiger auftreten werden. Das ist für etliche Regionen in Deutschland schon heute eine große Herausforderung. Daher kann eine trockenheitsresistente Ressource wie die Wasserwiederverwendung eine wichtige Rolle in der Erweiterung von lokalen Wasserversorgungsportfolios sein, insbesondere für solche Anwendungen, wo es nicht zwingend Trinkwasserqualität bedarf. Aber auch unabhängig vom Klimawandel rechnet sich eine Wasserwiederverwendung auch ökonomisch schon heute. Das zeigt sich in Deutschland gerade im industriellen Bereich, in dem die Wasserwiederverwendung schon sehr weit verbreitet ist. Ein generelles Umdenken hat stattgefunden, die Wasserwiederverwendung als einen wichtigen Baustein der Wasserwirtschaft zu stärken. Dies findet sich nun auch in Forderungen von Kommunen, in Positionspapieren der Verbände bis hin zum Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung. Erwähnenswert ist auch, dass sich das BMBF diesem Thema schon seit 2016 in einem großangelegten Förderschwerpunkt widmet, indem wichtige Grundlagen und Umsetzungsstrategien für weitergehende Konzepte zur Wasserwiederverwendung in und aus Deutschland entwickelt werden.

wwt: Die technologischen Standards für die Abwasserreinigung sind in den EU-Ländern unterschiedlich ausgeprägt. Es ist bekannt, dass mit der konventionellen Abwasserbehandlung viele Schadstoffe nicht vollständig entfernt werden. Deshalb bedarf Wasserwiederverwendung auch eines Risikomanagements. Ist die Umsetzung klar definiert?

Drewes: Die EU-Verordnung legt für alle Mitgliedsstaaten die Grundlage für ein einheitliches Risikomanagement fest. Anhang II der Verordnung beschreibt dafür auch die notwendigen Schritte unter Berücksichtigung von möglichen weiteren Gefahren. Allerdings bleibt das für eine konkrete Umsetzung recht oberflächlich. Hier muss sicherlich nachjustiert werden. Grundsätzlich ist aber festzuhalten, dass bei einer Wasserwiederverwendung jedes Projekt basierend auf dem Risikomanagementplan einzeln beurteilt werden muss. Nach den danach spezifizierten möglichen Gefahren und Expositionen ergeben sich dann auch Anforderungen, die über die momentan festgelegten Mindeststandards hinausgehen können. In Deutschland erarbeitet die LAWA momentan Vorgaben für mögliche weitere rechtliche Anforderungen bei der Überführung der Verordnung in deutsches Recht. Parallel arbeitet die DWA mit Hochdruck an der Erstellung eines neuen Merkblattes (M1200) als das maßgebende technische Regelwerk für die Wasserwiederverwendung in Deutschland. Die Veröffentlichung des Gelbdruckes des M1200 ist für den Sommer 2023 geplant.

wwt: In Deutschland wird das gereinigte Abwasser weitestgehend zur Stützung des Mindestabflusses der Gewässer oder für die Grundwasserneubildung genutzt. Hier entstehen Nutzungskonkurrenzen mit der land-

wirtschaftlichen Bewässerung. Wie gelangen wir zu ganzheitlichen Wassernutzungskonzepten?

Drewes: Die Entscheidung für eine Wasserwiederverwendung muss immer im Kontext eines regionalen oder lokalen ganzheitlichen Wassernutzungskonzeptes erfolgen, unter Abwägung aller Alternativen. Aspekte wie beispielsweise die Sicherung von ökologischen Mindestabflüssen sind dabei selbstverständlich mit zu berücksichtigen. Anforderungen an die kommunale Abwasserbehandlung steigen stetig, denken wir nur an die Nährstoffelimination, organische Spurenstoffe, die Hygienisierung für Badegewässer oder Rückhalt von Antibiotikaresistenzen. Damit ergeben sich Wasserqualitäten, die sich für eine Wasserwiederverwendung für diverse Anwendungen anbieten würden. Das sind direkte Mehrgewinnstrategien, die es in der wasserwirtschaftlichen Gesamtplanung schon jetzt zu berücksichtigen gilt, um in Zukunft die Ressource Wasser nachhaltiger und effizienter zu nutzen. Deutschland ist dafür technologisch und mit der vorhandenen betrieblichen Kompetenz hervorragend gerüstet. Ich sehe das als ein sehr zukunfts- und exportfähiges Konzept: Water Reuse – Made in Germany!

wwt: Gibt es ausreichend Anreize für eine Wasserwiederverwendung?

Drewes: Leider ist ja der wahre Wert von Wasser nicht in seinem Preis abgebildet. Der Mehraufwand für die zusätzliche Aufbereitung und Bereitstellung bei einer Wasserwiederverwendung muss sich daher für alle Beteiligten rechnen. Eine Projektrealisierung gerade bei saisonalen Anwendungen ist wirtschaftlich aber nur dann darstellbar,

wenn sie an anderer Stelle Einsparpotenziale oder Mehrerlöse verspricht, Möglichkeiten zur Umverteilung oder Weitergabe der Kosten bestehen oder der Maßnahmennutzen die drohenden Opportunitätskosten übersteigt. Dort wo eine Bedarfssicherung sehr hoch ist und gerade bei extremer Trockenheit alternative Wasserressourcen fehlen, beispielsweise bei der Bewässerung im Gemüse- und Obstanbau, kann die gebotene Versorgungssicherheit durch eine Wasserwiederverwendung den Ausschlag geben. Daher muss eine mögliche Etablierung einer Wasserwiederverwendung sorgfältig gegenüber herkömmlichen wasserwirtschaftlichen Optionen abgewogen werden.

wwt: Inwieweit besteht weiterer Handlungsbedarf?

Drewes: Die ersten Schritte von Seiten der Politik für eine kommunale Wasserwiederverwendung sind mit der Übernahme der Verordnung in deutsches Recht angestoßen. Jetzt gilt es diese Praxis in den Kommunen, bei Betreibern, Genehmigungsbehörden und Anwendern zu implementieren. Die Förderung von Demonstrationsvorhaben mit hochflexiblen, robusten und sicheren Aufbereitungstechnologien, anhand derer gelernt werden kann, wäre sehr wichtig. Ebenso die Entwicklung adäquater Betriebs- und Überwachungsstrategien unterstützt durch die Anwendung zeitgemäßer Informationstechnologien.

Das Gespräch führte Nico Andritschke.

■ Prof. Dr.-Ing. Jörg E. Drewes

TU München

Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft

E-Mail: jdrewes@tum.de



Bild 2 Kleinster gemeinsamer Nenner: Zum ersten Mal regelt eine EU-Verordnung einheitliche Mindeststandards für eine Wasserwiederverwendung für die landwirtschaftliche Bewässerung.

Quelle: TUM

Bernd Goldberg

Dichtheitsanforderungen: Fragwürdige Grenzwerte II des DWA-M 149-6:2016-08

Das DWA-M 149-6 regelt Druckprüfungen in Betrieb befindlicher Entwässerungssysteme mit Wasser oder Luft. Mit dessen Überarbeitung wurde ein Grenzwert II als neue Dichtheitsanforderung definiert. Der Umgang damit in der Praxis ist problematisch.

Lange Zeit galten für die Dichtheitsprüfung von Abwasserkanälen und -leitungen logische Zusammenhänge für unterschiedliche Dichtheitsanforderungen und Prüfzeiten, je nachdem, ob es sich um eine neue oder um eine bestehende Abwasserleitung handelte. Für neu verlegte Abwasserleitungen galt das ATV-DVWK-A 139 (Juni 2001) – Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen. Dichtheitsanforderungen für bestehende Abwasserleitungen waren dagegen mit dem ATV-M 143-6 (Juni 1998) – Inspektion, Instandhaltung, Sanierung und Erneuerung von Abwasserkanälen und -lei-

tungen, Teil 6: Dichtheitsprüfungen bestehender, erdüberschütteter Abwasserleitungen und -kanäle und Schächte mit Wasser, Luftüber- und Luftunterdruck bestimmt. Die in Tabelle 1 dargestellten Anforderungen an neu verlegte Abwasserleitungen und -kanäle waren demnach höher als für bestehende Abwasserleitungen und -kanäle. Diese Anforderungen stimmten mit den zu jener Zeit zum gleichen Sachverhalt geltenden Normen für neu verlegte Abwasserkanäle und -leitungen (DIN EN 1610:1997-10) und für bestehende Grundleitungen (DIN 1986-30:2002-02) überein.

Für neu verlegte Abwasserleitungen hat die DWA mit dem DWA-A 139:2009-12 dann den Versuch unternommen, höhere Dichtheitsanforderungen (geringere höchstzulässige Wasserverluste) als in der DIN EN 1610 zu definieren (Tab. 2). Mit dem DWA-A 139:2019-03 hat sich die DWA den gleich gebliebenen Anforderungen der DIN EN 1610:2015-12 wieder gebeugt. Nun herrscht wieder „Einklang“ zwischen den Dichtheitsanforderungen dieser beiden allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Während die jüngere DIN 1986-30:2002-02 für bestehende Grundleitungen analog zum älteren ATV-M 143-6:1998-06 für in Betrieb befindliche Abwasserkanäle und -leitungen die gleichen Dichtheitsanforderungen (Prüfzeit, höchstzulässiger spezifischer Wasserverlust und Prüfdruck) benannt hat, wurden mit der DIN 1986-30:2012-02 vom Normenausschuss Wasserwesen „zur Abgrenzung“ vom diesbezüglichen Regelwerk der DWA neue Begriffe erfunden:

- Dichtheitsprüfungen für Grundleitungen nach „Totalumbauten, Entkernungen“ haben für häusliches Abwasser den Zusatz DR1 zu den betreffenden Werten der DIN EN 1610 und
- Dichtheitsprüfungen für bestehende Grundleitungen haben den Zusatz DR2 zu den betreffenden Werten des noch geltenden ATV-M 143-6 erhalten.

Das war nicht so schlimm und hat bei Fachleuten nicht mehr als ein Schmunzeln bewirkt.

Tab. 1: Beispielhafte Dichtheitsanforderungen für das Prüfverfahren Wasser

	ATV-DVWK-A 139	ATV-M 143-6
Prüfzeit	30 Minuten	15 Minuten
Dichtheitsanforderungen		
Rohrleitungen	0,15 l/m ²	0,20 l/m ²
Rohrleitungen einschließlich		
Schächte	0,20 l/m ²	keine Vorgabe
Schächte und Inspektionsöffnungen	0,40 l/m ²	0,40 l/m ²
Mindestprüfdruck Rohrleitungen	100 mbar	50 mbar

Tab. 2: Unterschiedliche Dichtheitsanforderungen: Die DIN EN 1610:1997-10 und DWA-A 139:2009-02 im Vergleich

	DIN EN 1610:1997-10	DWA-A 139:2009-02
für Rohrleitungen	0,15 l/m ²	0,10 l/m ²
für Schächte	0,40 l/m ²	0,30 l/m ²

Tab. 3: Geringere Dichtheitsanforderungen nach DIN 1986-30:2012-02 und nach DWA-M 149-6 für den Grenzwert I gegenüber den Dichtheitsanforderungen für neu verlegte Abwasserleitungen und -kanäle nach DIN EN1610 für das Prüfverfahren Wasser

	DIN EN 1610	DIN 1986-30 und DWA-M 149-6 GW I	Minderung auf
Wasserzugabe	0,15 l/m ²	0,2 l/m ²	75 %
Prüfzeit	30 Minuten	15 Minuten	50 %
Prüfdruck	100 mbar	50 mbar	50 %

Mit der Kampagne der DWA zur Novellierung ihrer Regelwerkreihe 149 zur „Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“ wurde auch der Teil 6 als DWA-A 149-6:2016-08 herausgegeben. Die wesentliche Änderung des maßgebenden Titels der beiden Regelwerke ATV-M 143-6: 1998-06 (Dichtheitsprüfung) und DWA-M 149-6:2016-08 (Druckprüfungen) kann man nur im Zusammenhang mit den politischen Regelungen des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen, dem Heimatbundesland der DWA, zur Dichtheitsprüfung in Betrieb befindlicher Abwasserleitungen – oder in NRW: private Abwasserleitungen – verstehen.

Die Herausgabe des DWA-M 149-6:2016-08 als Nachfolger des ATV-M 143-6: 1998-06 mit Austausch des Titelbegriffes für den Teil 6 von „Dichtheitsprüfung“ gegen „Druckprüfungen“ ist in die Zeit der Streichung des Begriffes „Dichtheitsprüfungen“ und deren Ersatz durch „Zustands- und Funktionsprüfungen“ in Nordrhein-Westfalen gefallen.

Inhaltlich geht es in diesem DWA-Merkblatt aber nicht um Wortspiele, sondern um die Schaffung einer neuen „Undichtheitsanforderung“ mit dem Begriff Grenzwert II als Ergänzung zu den bisherigen Dichtheitsanforderungen für in Betrieb befindliche Abwasserleitungen, die im DWA-M 149-6 als Grenzwert I bezeichnet werden und nach der Norm DIN 1986-30:2012-02 die weiterhin allein gültige Dichtheitsanforderung für bestehende Grundleitungen ist. In der DIN 1986-30:2012-02 gibt es auch weiterhin den Begriff „Dichtheitsprüfung“. Die Dichtheitsanforderungen für in Betrieb befindliche Grundleitungen nach DIN 1986-30:2012-02 und für bestehende Abwasserleitungen und -kanäle nach DWA-M 149-6 für den Grenzwert I waren schon

immer und sind auch weiterhin gegenüber den Dichtheitsanforderungen für neu verlegte Abwasserleitungen und -kanäle nach DIN EN1610 erheblich geringer (Tab. 3). Die Gesamtwirkung entspricht jedoch nicht dem Produkt der vorgenannten Einzelminderungen.

Ein Wasserverlust infolge einer Undichtheit ist eine Funktion eines „Wasser-Strömungsvorgangs“ bzw. einer Strömungsgeschwindigkeit des Wassers in Rohren und Gerinnen sowie ein freier Ausfluss aus einem Behälter, wie z. B. ein Wehr, folgt der Beziehung $v = \sqrt{2 g \times h}$, wobei „h“ die verfügbare Druckhöhe für die Strömung ist (Tab. 4). Damit entspricht die Gesamtwirkung der Dichtheitsanforderungen für in Betrieb befindliche Abwasserleitungen 0,75 x 0,50 x 0,7065 = 0,265 oder 26,5 % der Gesamtwirkung der Dichtheitsanforderungen für neu verlegte Abwasserleitungen oder rund ein Viertel.

Es ist jedoch zu beachten, dass diese aus der Gesetzmäßigkeit der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers in Rohren und Gerinnen abgeleitete Relation zwischen den beiden Prüfdrücken nicht die Relation des Wasseraustritts aus Leckstellen einer Abwasserleitung in den umgebenden Bodenkörper beschreiben kann.

Tab. 5: Dichtheitsanforderungen nach DWA-M 149-6 (Verfahren Wasser) für in Betrieb befindliche Abwasserleitungen nach Grenzwert II

	Grenzwert I	Grenzwert II
Zulässiger Wasserzugabewert	0,2 l/m ²	1,0 l/m ²
Prüfdauer	15 Minuten	2,5 Minuten
Prüfdruck	50 mbar	50 mbar (unverändert gegenüber Grenzwert I)

Tab. 4: Um rund ein Viertel geringer ist die Dichtheitsanforderung von in Betrieb befindlichen Abwasserleitungen gegenüber neu verlegten Abwasserleitungen.

Prüfdruck h	Strömungsgeschwindigkeit v
1,00 m	4,43 m/s (100 %)
0,50 m	3,13 m/s (70,65 %)

Mit den in einem der folgenden Abschnitte vorgestellten Untersuchungen über den Wasseraustritt aus einer Öffnung mit einem Durchmesser von 6 mm in einen nicht mit Wasser gesättigten Bodenkörper wurden bei einem Prüfdruck von 54 mbar nur 42,8 % des Wasseraustritts gegenüber dem Wasseraustritt bei einem Prüfdruck von 100 mbar gemessen. Bei anderen Austrittsöffnungen als Leckstellen kann der Wasseraustritt für unterschiedliche Prüfdrücke auch noch andere Relationen aufweisen.

Aus Sicht des Autors sind der höhere spezifische Wasserverlust bei einer kürzeren Prüfzeit für den Grenzwert I und dem geringeren Prüfdruck eine „großzügige“, aber durchaus berechnete Minderung der Dichtheitsanforderungen an in Betrieb befindliche gegenüber neu verlegten Abwasserleitungen und -kanälen.

Dichtheitsanforderungen nach DWA-M 149-6 für in Betrieb befindliche Abwasserleitungen nach Grenzwert II

Nachfolgend wird zunächst die Dichtheitsanforderung nach dem Verfahren Wasser für den Grenzwert II gegenüber der Dichtheitsanforderung für den Grenzwert I bewertet. Da für beide Grenzwerte der gleiche Prüfdruck gilt, sind nur die für die beiden Grenzwerte bestimmten spezifischen Wasserzugabewerte und die Prüfzeit zu vergleichen (Tab. 5).

Tab. 6: Die Dichtheitsanforderungen nach DWA-M 149-6 an in Betrieb befindlichen Abwasserleitungen für den Grenzwert II wurden gegenüber dem Grenzwert I um das 30-fache abgesenkt.

DWA-M 149-6		DIN EN 1610
Grenzwert I	Grenzwert II	
0,2 l/m ² x 15 min	1,0 l/m ² x 2,5 min	0,15 l/m ² x 30 min
= 0,0133 l/m ² x min	= 0,40 l/m ² x min	= 0,005 l/m ² x min
= 13,3 ml / m ² x min	= 400 ml/m ² x min	= 5 ml/m ² x min
Grenzwert I : Grenzwert II		
13,3 ml/m ² x min : 400 ml/m ² x min		
1 : 30		

Tab. 7: Vergleich des höchstzulässigen spezifischen Wasserverlust-Volumenstromes in Betrieb befindlicher Abwasserleitungen mit dem für neue Leitungen nach DIN EN 1610

DIN EN 1610 Mindestprüfdruck 100 mbar	DWA-M 149-6 Prüfdruck 50 mbar	
	Grenzwert I	Grenzwert II
5 ml/m ² x min	13,33 ml/m ² x min	400 ml/m ² x min
abgemindert mit dem Faktor 0,7065		
3,53 ml/m ² x min		
Wertigkeit 1	3,78	113,31

Die Dichtheitsanforderungen für die Grenzwerte I und II bezüglich ihres höchstzulässigen spezifischen Wasserverlustes und der Prüfdauern können auch als höchstzulässiger spezifischer Wasserverlust-Volumenstrom dargestellt werden (Tab. 6). Die Dichtheitsanforderungen nach DWA-M 149-6 an in Betrieb befindliche Abwasserleitungen für den Grenzwert II wurden gegenüber dem Grenzwert I also um das 30-fache abgesenkt. Die Dichtheitsanforderung an in Betrieb

befindliche Schächte wurde für den Grenzwert II gegenüber dem Grenzwert I von 0,4 l/m² auf 12,0 l/m² bei der gleichen Prüfzeit von 15 Minuten und dem gleichen Prüfdruck von 0,50 m, auch um das 30-fache abgesenkt. Für einen Vergleich des höchstzulässigen spezifischen Wasserverlust-Volumenstromes in Betrieb befindlicher Abwasserleitungen mit dem für neue Leitungen nach DIN EN 1610 sind die unterschiedlichen Prüfdrücke zu beachten. Nach der o. g.

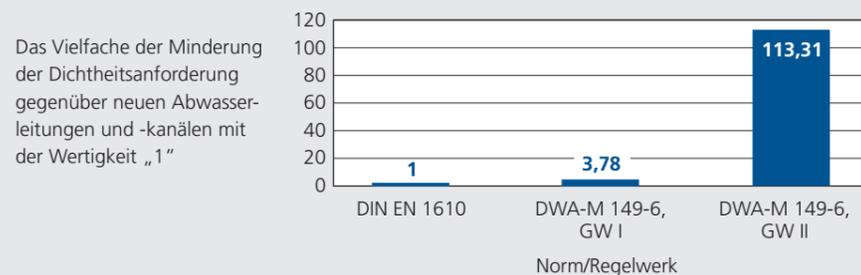


Bild 1 Die Minderung der Dichtheitsanforderung an bestehende Abwasserleitungen nach Grenzwert I gegenüber neu verlegten Abwasserleitungen und -kanälen und die „märchenhafte“ Minderung der Dichtheitsanforderung für den Grenzwert II nach DWA-M 149-6 um das 113,31-fache bei der Wertigkeit „1“ für neue Abwasserleitungen nach DIN EN 1610. Quelle: Goldberg

Bewertung des Einflusses des Prüfdruckes nach der Formel $v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ mit „h“ für den Prüfdruck ist für eine Vergleichbarkeit der höchstzulässigen spezifischen Wasserverlust-Volumenströme der für neue Leitungen nach DIN EN 1610 mit dem Faktor 0,7056 abzumindern (Tab. 7). Mit einer Wertigkeit „1“ für den korrigierten höchstzulässigen spezifischen Wasserverlust-Volumenstrom für neue Leitungen nach DIN EN 1610 ergibt sich folgende Relation der Dichtheitsanforderungen: Die geringere Dichtheitsanforderung nach DWA-M 149-6 für den Grenzwert II an bestehende Abwasserleitungen und -kanäle besitzt demnach schon eine gewisse Zauberspiegel-Wertigkeit. Beachtet man aber auch, dass eine von einem Fachbetrieb, z. B. einem Mitglied der Güteschutzgemeinschaft Kanalbau, neu verlegte Abwasserleitung den nach DIN EN 1610 höchstzulässigen Wasserverlust nur zu 10 % in Anspruch nimmt, sind die Dichtheitsanforderungen an eine bestehende Abwasserleitung für den Grenzwert II nach DWA-M 149-6 im wirklichen Leben eintausendeinhundertdreiunddreißigmal geringer als an eine ordentlich neu verlegte Abwasserleitung. Das klingt nach einem Märchen. Problematisch ist dabei, dass dieser Unterschied und die märchenhaft geringe Dichtheitsanforderung an bestehende Abwasserleitungen mit dem Regelwerk eines deutschen Fachverbandes bestimmt wurden. Dadurch sind sie eine allgemein anerkannte Regel der Technik und haben einen Rechtsstatus. Es bleibt jedem Dichtheitsprüfer überlassen, diese extreme Minderung der Dichtheitsanforderung für den Grundwasserschutz als angemessen, zeitgemäß oder als Bedienung von Interessen der Kanalbetreiber zu bewerten.

Handlungsbedarf bei Überschreitung der Grenzwerte

Im Abschnitt 8.1.2.1 Vorbemerkungen des DWA-M 149-6 wird die Anwendung der beiden Grenzwerte erklärt. „Die im Folgenden definierten beiden Grenzwerte I und II dienen zur Abschätzung des Handlungsbedarfes von Entwässerungsanlagen:“

- Bis Grenzwert I besteht kein Handlungsbedarf.
- Im Bereich größer Grenzwert I bis zu Grenzwert II besteht ein lang- bis mittelfristiger Handlungsbedarf.



Bild 2 Handlungsbedarf nach DWA-M 149-6 in Abhängigkeit von der Über-/Unterschreitung der Grenzwerte I und II und deren Relationen. Quelle: DWA-M 149-6, vom Autor bearbeitet

- Oberhalb des Grenzwertes II besteht ein kurzfristiger Handlungsbedarf.
- Ist kein Druckaufbau möglich, besteht sofortiger Handlungsbedarf.“ /1/ Da bei Überschreitung des Grenzwertes II nur ein „kurzfristiger Handlungsbedarf“ besteht, kann es sein, dass lange nichts passiert. „Kurzfristig“ kann in den 16 Bundesländern unterschiedlich lang bedeuten. Es sei darauf aufmerksam gemacht, dass mit dem vorstehend zitierten Satz aus Abschnitt 8.1.2.1 des DWA-M 149-6 ein „sofortiger Handlungsbedarf“ ausschließlich mit der Bedingung „kein Druckaufbau möglich“ verbunden wurde. Mit einem in Bild 3 des DWA-M 149-6 grafisch dargestellten Zusammenhang

zwischen den beiden Grenzwerten wurde dagegen „sofortiger Handlungsbedarf“ mit der Bedingung „kein Prüfdruckaufbau möglich“ verbunden. Der Autor geht davon aus, dass „kein Prüfdruckaufbau möglich“ für einen sofortigen Handlungsbedarf als Bedingung gemeint ist und die Prüfdrücke sind für die beiden Prüfverfahren Wasser und Luft eindeutig bestimmt. Die Ordinate der Grafik des Bildes 3 des DWA-M 149-6 enthält im Original keine Maßangaben, sondern nur Farbschattierungen. Da die höchstzulässigen spezifischen Wasserzugabewerte für die beiden Grenzwerte I und II in der Einheit l/m² für den gleichen Prüfdruck von 50 mbar gelten, haben die beiden Grenzwerte mit den unterschiedlichen Prüfzeiten aber auch Wertgrößen für einen höchstzulässigen spezifischen Wasserzugabe-Volumenstrom in „l/m² x min“ oder „ml/m² x min“: Grenzwert I : 13,3 ml / m² x min Grenzwert II: 400 ml / m² x min Grenzwert I : Grenzwert II = 1 : 30

In Bild 2 leitet sich aus dem Abstand zwischen dem Grenzwert II und dem oberen Ende der dunkelsten Farbschattierung für einen sofortigen Handlungsbedarf ein höchstzulässiger spezifischer Wasserzugabe-Volumenstrom von 725 ml/m² x min ab. Aus Sicht des Autors ist das etwas märchenhaft! In Tabelle 8 wird der sich aus dem Wasserzugabewert für den Grenzwert II für einen Anschlusskanal DN 150 mit einer Länge von 13,33 m ergebende zulässige Wasserzugabe-Volumenstrom dargestellt. Erst bei Erreichen dieses berechneten Wasserzugabe-Volumenstromes bei der Dichtheitsprüfung nach DWA-M 149-6:2016-08 ist kurzfristig ein Handlungsbedarf erforderlich. Wenn an dem beispielhaften Anschlusska-



Bild 3 Wasservolumenstrom von 2,5 l / min als Ausfluss aus einem 1/2“-Schlauch. Quelle: Goldberg

nal ein Einfamilienhaus mit 4 Einwohnern und einem Abwasseranfall von 600 l/d angeschlossen ist, entspricht der höchstzulässige Wasserverlust nach Grenzwert II 25 % des täglichen Gesamtabwasseranfalls. Ein solcher Wasserverlust tritt unter üblichen Betriebsbedingungen nicht auf, weil unter normalen Betriebsbedingungen die Grundleitung nicht vollgefüllt ist und zusätzlich nicht unter einem Druck von 0,50 m WS steht. Da sich der Leser von dem o. g. Wasserzugabe-Volumenstrom von 2,51 l/min nicht unbedingt ein Bild machen kann, hat ihn der Autor zum Verständnis am Auslauf aus einem 1/2“-Schlauch unter Einsatz eines Schwebekörper-Durchflussmessers eingestellt (Bild 3).

Tab. 8: Berechnung des zulässigen Wasserzugabe-Volumenstroms eines Anschlusskanals DN 150 mit einer Länge von 13,33 m

Nennweite Anschlusskanal	DN 150
Länge Anschlusskanal	13,33 m
Kreisumfang	$U = d \times \pi = 0,15 \text{ m} \times 3,14 = 0,471 \text{ m}$
spezifische benetzte Rohrwandfläche	0,471 m ² /m
benetzte Rohrfläche des zu bewertenden Anschlusskanals	$F_{\text{ben.}} = 0,471 \text{ m}^2/\text{m} \times 13,33 \text{ m} = 6,28 \text{ m}^2$
zulässige Wasserzugabe nach Grenzwert II	$W_{\text{zul}} = 6,28 \text{ m}^2 \times 1,0 \text{ l/m}^2 \text{ in } 2,5 \text{ Minuten} = 6,28 \text{ l/2,5 min} = 2,51 \text{ l/min} \ggg 150,72 \text{ l/h}$

Dringlichkeit eines Handlungsbedarfs nach Wunsch?

Ergänzend zu den vorangehenden Bewertungen nach den Relationen zwischen den Grenzwerten I und II, wird nachfolgend der nach DWA-M 149-6:2016-08 erforderliche sofortige Handlungsbedarf für den dafür benannten Zustand „kein Prüfdruckaufbau möglich“ bewertet.

Der Zustand „kein Prüfdruckaufbau möglich“ ist eine völlig neue Definition einer Dichtheitsanforderung. Bekanntermaßen kann mit einem kleinen Luft-Volumenstrom zum Aufbau des Prüfdrucks bei einer Luftüberdruckprüfung (100 mbar) ein kleines Leck in der zu prüfenden Leitung „bedient“ werden. Füllt man die zu prüfende Leitung mit hohem Volumenstrom, der den Verlust übersteigt, kann man den vorgeschriebenen Prüfdruck erreichen, d. h. einen „Prüfdruckaufbau ermöglichen“. Damit kann der Auftraggeber einer Dichtheitsprüfung aus dem Geltungsbe- reich der Grenzbedingung für einen „sofortigen“ Handlungsbedarf geraten und muss demzufolge die defekte Abwasserleitung nicht sofort sanieren.

Füllt man die zu prüfende Leitung dagegen mit einem niedrigen Volumenstrom, der geringer ist als der Verlust durch die vorhandene Undichtheit, kann der vorge- schriebene Prüfdruck nicht erreicht werden. Die Bedingung „kein Prüfdruckaufbau möglich“ trifft somit zu und ein „sofortiger“ Handlungsbedarf wird erforderlich, d. h. die defekte Abwasserleitung muss so- fort saniert werden.

An einer Ausbildungsanlage mit diversen Grundleitungen und Schachtbehältern hat der Autor die Verbindung eines Muffen- rohrs einer Grundleitung DN 100 ohne Dichtungsring hergestellt und die Rohrlei- tung bei der Ausbildung von Sachkundigen für Dichtheitsprüfungen von GEA nach dem Verfahren Luftüberdruck prüfen las- sen. Mit dem eingesetzten Gebläse (Linearmembranpumpe) kann bei Grundleitungen mit Nennweiten bis DN 150 und Leitungslängen bis 30 Meter ein Prüfdruck von 200 mbar in Füllzeiten < 5 min aufgebaut werden. Bei der vorgenannten „Dichtheits- prüfung“ wurde mit dem gleichen Gebläse nur ein Druckaufbau von 7 bis 9 mbar erreicht, was als Nachweis einer Undicht- heit gewertet wurde. Der Prüfdruck von 100 mbar konnte nicht aufgebaut werden.

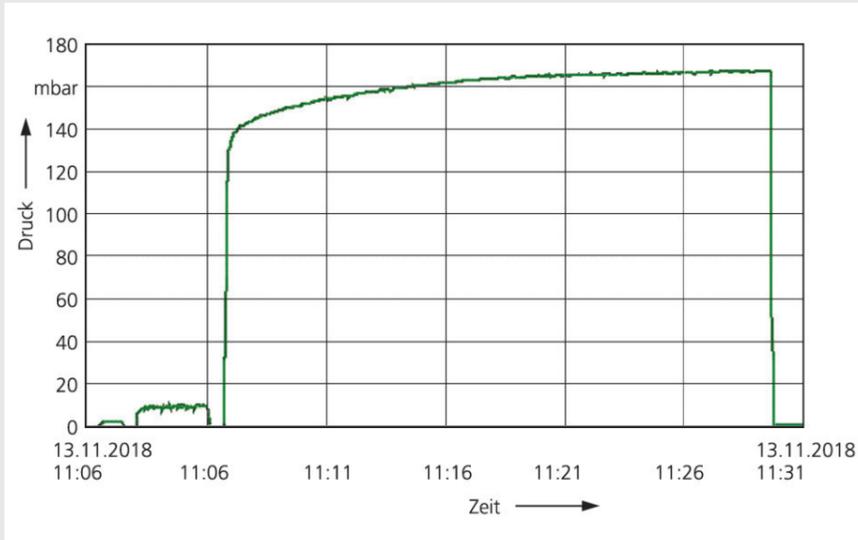


Bild 4 Testleitung mit Druckaufbau: Druckmesslinie von der Luftüberdruckprüfung am 13.11.2018 mit drei Gebläsen unterschiedlicher Förderleistung - kleine Aquariumpumpe mit flacher Messlinie (l. i. B.), etwas stärkere Aquariumpumpe (Mitte), Linearmembranpumpe LP 50 (r. i. B.)
Quelle: Goldberg

Folgend sollten die Lehrgangsteilnehmer mit einer Kamerabefahrung der betreffen- den Leitung feststellen, ob an der Grund- leitung nach DIN 1986-30 „sichtbare Schäden“ festgestellt werden können. Im Ergebnis wurden keine sichtbaren Schäden an den Rohren festgestellt, eine Undichtheit an einer Rohrverbindung war zu vermuten. Anschließend wurde mit den Teilnehmern trainiert, wie man die undichte Rohrverbin- dung lokalisieren kann.

Es sei dahingestellt, ob der Zusammen- hang für die Bedingung „kein Prüfdruck- aufbau möglich“ zwischen der Größe der Leckstelle und dem Volumenstrom eines Gebläses für den Prüfdruckaufbau bei einer Luftdruckprüfung beim Verfassen des DWA-M 149-6 bekannt war. Berücksichtigt wurde er offensichtlich nicht.

Der Autor hat zum Sachverhalt „kein Druckaufbau möglich“ oder „Druckaufbau möglich“ an einer weiteren Testleitung mit einer kleinen Undichtheit Dichtheitsprüfungen mit Luftüberdruck durchgeführt. Für den Druckaufbau wurden ein kleines Gebläse (Aquariumpumpe), ein etwas größeres Gebläse und eine Linearmembranpumpe (LP 50) eingesetzt (Bild 4).

Mit der Aquariumpumpe konnte ein Druck von 1,7 mbar (13.11.2018, 11:02:52,0 Uhr) aufgebaut werden. Mit dem etwas größe- ren Gebläse war ein Druckaufbau bis auf 9,6 mbar möglich (13.11.2018, 11:06:20,0 Uhr). Danach konnte der Druck nicht weiter erhöht werden. Der mögliche Druckaufbau

lag damit deutlich unter dem Prüfdruck von 100 mbar. Also, in beiden Fällen wurde die Bedingung „kein Prüfdruckaufbau mög- lich“ festgestellt und es bestand sofortiger Handlungsbedarf.

Mit der Linearmembranpumpe LP 50 konn- te dagegen ein ständig steigender Druck- aufbau, sogar bis deutlich über den Prüf- druck von 100 mbar realisiert werden. Für diesen Druckaufbau war aber schon eine lange Zeitdauer erforderlich. Nach 18 Minu- ten Befüllung des Prüfobjektes bzw. Druck- aufbau (13.11.2018, 11:25 Uhr) verhartete beim weiteren Betrieb der Linearmembran- pumpe der Druck auf einem Niveau von 167 mbar. Da die Zeit für den Druckaufbau des Prüfdrucks beim Verfahren Luftüber- druck mit dem DWA-M 149-6 nicht limitiert wird, spielt das aber keine Rolle.

Die Variation der Förderleistung eines Ge- bläses für den Druckaufbau bei Dichtheits- prüfungen nach dem Verfahren Luft ist möglich, da die Normen und Regelwerke für Dichtheitsprüfungen keine Luft-Volu- menströme für den Druckaufbau bestim- men.

Im Falle der Testleitung ist nach der Abschalt- ung der Linearmembranpumpe LP 50 am 13.08.2018 der Druck wie folgt abgefallen: 11:30:04,5 Uhr - 167,3 mbar 11:30:07,0 Uhr - 115,6 mbar 11:30:09,5 Uhr - 51,6 mbar Demnach ist der Druck innerhalb von 5 Sekunden um 115,7 mbar abgefallen. Zu- lässig für den Grenzwert II nach DWA-M

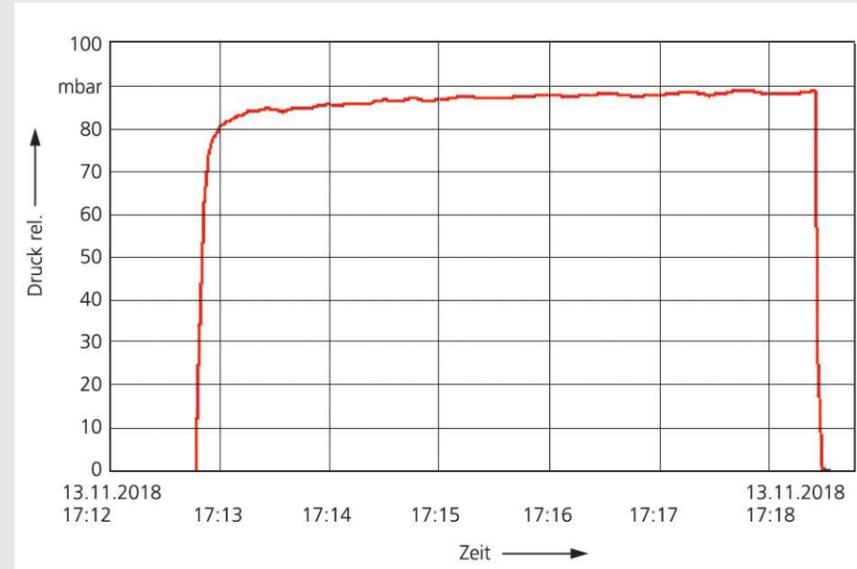


Bild 5 Druckmesslinie vom 13.11.2018 an der Testleitung gemäß Bild 4 nach einer Vergrößerung des Lecks
Quelle: Goldberg

149-6 ist ein $\Delta p=15$ mbar. Hiermit gilt ein Druckabfall oberhalb Grenzwert II womit kein sofortiger, sondern nur kurzfristiger Handlungsbedarf besteht, wie kurz das auch immer sein mag.

Nach einer Vergrößerung des Lecks der Testleitung wurde mit der Linearmembran- pumpe LP 50 ein zweiter Versuch zum Druckaufbau durchgeführt (Bild 5). Unter dieser veränderten Dichtheitsbedingung konnte mit der gleichen Linearmembran- pumpe der Druck nicht bis zum Prüfdruck von 100 mbar aufgebaut werden, d. h. es besteht ein sofortiger Handlungsbedarf. Da es mitunter auch bei Dichtheitsprüfungen um ein „Ziel“ geht, werden zu Ent- scheidungsfindungen aus einer Luftüber- druckprüfung zwischen

- kurzfristigem Handlungsbedarf und
- sofortigem Handlungsbedarf

folgend zwei „Zielvarianten“ benannt.

In Variante 1 ist der Schwager des Dicht- heitsprüfers ein Kanalsanierer und an einem Auftrag für eine Kanalsanierung inte- ressiert. Deshalb wird für den Druckaufbau ein kleines Gebläse eingesetzt. Da kein Prüfdruckaufbau möglich ist, besteht sofor- tiger Handlungsbedarf.

Bei Variante 2 ist der Bruder des Dichtheits- prüfers der Vorsteher des betreffenden Abwasserzweckverbandes. Dieser möchte erst etwas später eine Sanierung der nicht besonders dichten alten Haltung realisieren lassen. Hier wird deshalb für den Druck- aufbau ein starkes Gebläse eingesetzt, mit dem der Prüfdruckaufbau rasch realisiert werden kann, auch wenn dabei der Grenz- wert II überschritten wird. Im Ergebnis der Dichtheitsprüfung besteht ein kurzfristiger Handlungsbedarf.

Bewertung des Ergebnisses von Dichtheitsprüfungen nach dem Verfahren Wasser

Sollte die Dichtheitsprüfung eines Abwas- serkanals nach DWA-M 149-6 nach dem Verfahren Wasser durchgeführt werden, entfallen die vorgenannten „Möglichkeiten zur Beeinflussung der Bewertung“. Entge- gen dem Prüfverfahren Luft besteht für das Prüfverfahren Wasser die Dichtheitsanfor- derung einer höchstzulässigen spezifischen Nachfüllmenge oder dem höchstzulässigen spezifischen Wasserverlust teilweise.

Aus der für den Grenzwert II bestimmten höchstzulässigen spezifischen Wasserzugabe von 1,0 l/m² und der benetzten Fläche des zu prüfenden Abwasserkanals lässt sich für das Prüfobjekt die höchstzulässige Was- serzugabe in Litern und mit der Prüfzeit von 2,5 Minuten der dafür erforderliche Volu- menstrom in Litern je Minute berechnen (Tab. 9). Für eine Haltung eines kleinen Ab- wasserkanals DN 200 mit einer Länge von 40 Meter ist das eine höchstzulässige Was- serzugabe von 25,12 l in 2,5 Minuten. Das entspricht einem Volumenstrom der erfor- derlichen Wasserzugabe von 10,048 l/min oder 602,88 l/h. Gleich, wie dieser Wasser- zugabe-Volumenstrom realisiert wird, sei- ne Möglichkeit muss vorgehalten werden, um feststellen zu können, ob der Grenz- wert II unterschritten oder erreicht wird. Wenn der eindeutig indirekt bestimmte Wasserzugabe-Volumenstrom in Höhe des Grenzwertes II nachgefüllt werden muss, gilt nach DWA-M 149-6 ein „kurzfristi- ger Handlungsbedarf“. Dieser „kurzfristi- ge Handlungsbedarf“ gilt nach Bild 3 des DWA-M 149-6 aber auch für eine wertmä- ßig nicht bestimmte „Grauzone“ oberhalb des Grenzwertes II. Um nicht in den dar-

Tab. 9: Dichtheitsprüfung nach dem Verfahren Wasser: Auch hier funktioniert der „Kniff“ mit dem im DWA-M 149-6 nicht definierten Volumenstrom.

DN	Leitungslänge	Umfang	Benetzte Fläche	Höchstzulässige Wasserzugabe beim Grenzwert II	Volumenstrom	
mm	m	m	m ²	l	l/min	l/h
200	40	0,628	25,12	25,12	10,048	602,88
400	40	1,256	50,24	50,24	20,096	1205,76
500	40	1,570	62,80	62,80	25,12	1507,20
600	40	1,884	75,36	75,36	30,144	1808,64
1000	40	3,140	125,6	125,60	50,24	3014,40



Bild 6 Der im Beispiel benannte höchstzulässige Wasservolumenstrom von ~ 10 l/min oder 602 l/h für den Grenzwert II als Ausfluss aus einem 1/2"-Schlauch
Quelle: Goldberg

auffolgenden etwas dunkler dargestellten Bereich für einen „sofortigen Handlungsbedarf“ mit der Bedingung „wenn kein Prüfdruckaufbau möglich“ ist zu gelangen, funktioniert der „Dreh“ mit einer richtig großen Füllmenge auch beim Verfahren Wasser. Auch hier wurde der Volumenstrom für die Wasserbefüllung mit dem DWA-M 149-6 nicht definiert oder begrenzt. Wenn der beispielhaft beschriebene Abwasserkanal DN 200 mit einer Haltungslänge von 40 m und einem Nachfüllvolumenstrom in Höhe des Grenzwertes II von ~ 10 l/min oder 600 l/h befüllt wird, erreicht man rasch den Prüfdruck von 50 mbar und wird diesen nach kurzer Zeit auch noch langsam erhöhen. Selbstverständlich wird für den Prüfdruckaufbau eine Druck-Zeit-Messlinie für eine Zeit etwas länger als 2,5 Minuten nach Erreichung des Prüfdruckes von 50 mbar aufge-

nommen. Das ist dann ein objektiver Nachweis, dass ein Prüfdruckaufbau möglich ist und kein „sofortiger Handlungsbedarf“ besteht. Der für den Prüfdruckaufbau eingesetzte Befüllungsvolumenstrom wurde mit dem DWA-M 149-6 nicht definiert und muss auch nicht benannt werden. Der für das Beispiel benannte höchstzulässige Wasservolumenstrom von ~ 10 l/min für den Grenzwert II wird mit dem in Bild 6 dargestellten „Wasserstrahl“ anschaulich. Der mit dem Versuchsaufbau eingestellte Wasserstrahl kann bei der Dichtheitsprüfung eines Abwasserkanals nicht auftreten, da der Wasseraustritt nur mit dem für die Dichtheitsprüfung bestimmten Prüfdruck von 50 mbar aus undichten Stellen an der Luft, jedoch nicht im Erdreich mit dessen Sickerungsvermögen zu realisieren ist. Ein Folgebeitrag in der wwt 7-8/22 wird sich mit der Bewertung des Wasseraustritts

infolge eines Lecks aus Abwasserleitungen in nicht mit Wasser gesättigten Böden befassen.

■ **Dipl.-Ing. Bernd Goldberg**
Ing.-büro Goldberg Umweltschutz Analytik
goldbergbernd@arcor.de

Literatur:

/1/ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (2016): Merkblatt DWA-M149-6, Teil 6: Druckprüfungen in Betrieb befindlicher Entwässerungssysteme mit Wasser oder Luft, August 2016, 32 Seiten

Florian Velle

Kanalinspektion von Großprofilen mittels Drohnentechnik

Die Inspektion von Abwasserkanälen durch TV-Befahrungen ist seit Jahren Stand der Technik. Dennoch gibt es Situationen, unter denen diese oder eine Begehung nicht möglich sind. Der Einsatz von Kanaldrohnen ist eine zukunftsfähige Option.

Seit 2020 gibt es neben der konventionellen Technik zur Inspektion von Großprofil-Kanälen mittels Fahrwagen bzw. Begehung die Möglichkeit, begehbare Kanäle ab DN 1000 mittels Drohne zu inspizieren. Bei speziellen Randbedingungen scheidet eine Befahrung mittels Fahrwagen-Kamera, aber auch eine Begehung aus Gründen wie beispielsweise Arbeitssicherheit oder dem Aufwand für notwendige Maßnahmen zur Abwasserrückhaltung aus. Viele Kommunen verfolgen zudem den sicherheitstechnischen Grundgedanken, möglichst kein

Personal in geschlossene Räume der Entwässerung mit entsprechendem Gefährdungspotenzial einsteigen zu lassen. Erfahrungsgemäß werden deshalb Inspektionen von großen Sammelkanälen aufgrund des hohen personellen Aufwandes und hoher Kosten seitens der Betreiber sehr oft zurückgestellt, vernachlässigt und damit über lange Zeiträume gar nicht durchgeführt. Eine Inspektion mittels Drohne ist hierbei eine weitgehend gefahrlose und zugleich sehr wirtschaftliche Möglichkeit, Abhilfe zu schaffen.

Pilotphase

Neben den arbeitsschutztechnischen Vorteilen überzeugen die technischen Möglichkeiten der sich schnell weiterentwickelnden Drohnentechnik u. a. die hochauflösende Kamera (4K), die starke Beleuchtungseinheit für die Videoverfilmung und die Möglichkeit die Inspektion aus der „Vogelperspektive“ ohne Verwickelungen durchzuführen. Somit ist es möglich, Sammelkanäle bei weitestgehender Aufrechterhaltung der Vorflut, mit



Bild 1 Flug der Spezialdrohne durch den Kanal
Quelle: ISAS GmbH



Bild 2 Kein Hindernis für die Spezialdrohne: Wasserrutsche mit Höhengsprung und hoher Fließgeschwindigkeit
Quelle: ISAS GmbH

sehr hoher Erfassungsqualität zu inspizieren. Die Drohne fliegt dabei zentrisch im Kanalprofil über das Abwasser hinweg und erfasst das Profil aus der Vogelperspektive im Ganzen sowie vorhandene Einzelschäden durch Abschnen aus dem stets richtigen Blickwinkel/Perspektive. Die Detailaufnahmen der Drohne sind vergleichbar mit den Ergebnissen einer klassischen Kanalbegehung mit Einzelbildaufnahmen der Schadstellen, jedoch deutlich umfassender. Sie vereint zugleich die arbeitsschutztechnischen Vorteile einer klassischen Inspektion mittels Fahrwagen. Bilder von einer Fahrwagen-Kamera, deren Linse halb im Abwasser abtaucht oder vor allem bei großen Profilen unscharfe Bilder des Gasraums aus der Sohlperspektive liefert, sind mit der

Drohntechnik Vergangenheit. Die ersten Pilotprojekte hat das Ingenieurbüro ISAS zusammen mit seinem Partnerunternehmen SaarDrones im Herbst 2020 durchgeführt. In der Pilotphase galt der Fokus, die Einsatzmöglichkeit einer Drohne für die Kanalinspektion herauszufinden und den Kanal mithilfe von Video zu erfassen. Mit wachsender Projekterfahrung, in der Vorbereitung sowie der Durchführung von Drohneninspektionen, sind nun die aktuellen Einsatzgrenzen der Drohrentechnik bekannt und der Fokus liegt vor allem darin, dem Betreiber eine speziell für Großprofile geeignete Bewertung des Ist-Zustands als Grundlage einer weitergehenden Handlungsempfehlung zu übergeben. Der Auftraggeber erhält somit qua-

litativ hochwertige Videoaufnahmen des Ist-Zustands, haltungsbezogene Dokumentationen der Einzelschäden, einschließlich Stationierung, einen zusammenfassenden Zustandsbericht mit Handlungsempfehlungen für weiterführende Maßnahmen sowie eine Darstellung der Ergebnisse in Lageplänen.

Bis heute haben die Partner für über zehn süddeutsche Kommunen erfolgreich Drohnenprojekte durchgeführt und insgesamt über 10 km Kanäle mit unterschiedlichsten Randbedingungen, Profilen und Durchmessern befliegen und ausgewertet. Das Projektteam kann mittlerweile auf einen hohen Erfahrungsschatz in der Projektumsetzung zurückgreifen. In der folgenden Aufzählung sind die Dimensionen und Querschnitte der untersuchten Misch- und Regenwasserkanäle zusammengefasst:

- Kreisprofile DN1000 bis DN3000
- Ei-Profile 950/1350 bis 2100/2650
- Haubenprofile bis B/H 4900/2800
- diverse Rechteckquerschnitte (Sammelkanäle und Bauwerke).

Ablauf Projektentwicklung Befliegung

Wie läuft eine Inspektion mittels Drohnenbefliegung eigentlich ab? Nach Festlegung eines Untersuchungs Bereichs werden in einem gemeinsamen Ortstermin mit dem

Auftraggeber die Projektziele und die Aufgabenstellung in der Örtlichkeit besprochen. Die Zustiegsmöglichkeiten in den Sammler werden aufgenommen und über die geöffneten Schächte ein erster Eindruck über den Betriebs- und Reinigungszustand sowie die Abflussverhältnisse im Sammler gewonnen. Auf diesen Grundlagen aufbauend wird anschließend ein Befliegungsprogramm entwickelt, das später den reibungslosen Erfolg der Drohneninspektion sicherstellt.

Je nach Örtlichkeit – z. B. schwer zugängliche Feld- und Wiesenbereiche, stark frequentierte Hauptstraßen – werden die not-

wendigen Eingriffe in den Verkehrsraum besprochen und die zu veranlassenden Maßnahmen einschließlich der Zuständigkeiten für die Projektvorbereitung festgelegt. Gegebenenfalls sind Verkehrszeichenpläne zur Einholung einer verkehrsrechtlichen Genehmigung zu erstellen, Rückstaumöglichkeiten zur Reduktion der Vorflut im Oberlauf zu prüfen/testen und je nach Betriebszustand eine Reinigung des Untersuchungs Bereichs vorab vorzunehmen.

Erfahrungsgemäß ist der gemeinsame Ortstermin und die Beurteilung der örtlichen Randbedingungen der wichtigste Grundstein für eine erfolgreiche

Projektbeispiel Friedrichshafen

Inspizierte Kanallänge: 660 m

Abwasserart: Mischwasser

Haltungen: 11 Stück

Profil/Werkstoff: Kreisprofil DN 1700, DN 1800, DN 3000; Stahlbeton

Der Untersuchungsbereich des „Ufersammler“ verläuft anfangs im unmittelbaren Uferbereich am Bodensee, unterquert dann den See und endet in einem Regenüberlaufbecken. Über die Jahre wurden am Bodenseeufer einige Schachtzustiege aufgegeben und so ergaben sich Untersuchungsabschnitte von bis zu 280 m ohne Zwischenzustieg oder Notausstiegsmöglichkeit. Aus arbeitsschutztechnischen Gründen wurde eine Begehung deshalb ausgeschlossen, eine klassische Roboter-Inspektion wurde aufgrund der schweren Zugänglichkeit, der beengten Anfahrtsmöglichkeiten (für klassische Inspektionsfahrzeuge nicht anfahrbar) und der maximalen Profilgröße von DN 3000 verworfen. Die Drohneninspektion mit „leichtem Equipment“ ermöglichte es, den Untersuchungsbereich des Ufersammlers in 4 Stunden in bester Videoqualität zu inspizieren.



Bild 4 Regenrückhaltebecken am Bodenseeufer

Quelle: ISAS GmbH

Für jede Anwendung das richtige Pumpenprinzip



Verdrängerpumpen von NETZSCH

Für jede Anwendung gibt es ein optimales Pumpenprinzip. Deshalb bieten wir Ihnen als führender Hersteller, der drei verschiedene Pumpentechnologien anfertigt, den für Ihre individuelle Anwendung passenden Pumpentyp.



NOTOS® Schraubenspindelpumpe, NEMO® Exzenterschneckenpumpe und TORNADO® T2 Drehkolbenpumpe

NETZSCH

NETZSCH Pumpen & Systeme GmbH
Tel.: +49 8638 63-0
info.nps@netzsch.com
www.netzsch.com



Bild 3 Mit Geschick und Videoübertragung fliegt der Drohnenpilot die Drohne durch den Kanal.

Quelle: ISAS GmbH



Bild 5 Einflug durch einen Standard-Schachtzustieg
Quelle: ISAS GmbH

in den Kanal gelassen und der Untersuchungsbereich mittels Multi-Gaswarner für den Einsatz freigeschaltet (Ex-Schutz).

An der Geländeoberfläche besteht das Projektteam aus dem Drohnenpiloten und dem begleitenden Ingenieur. Die Drohne startet an der Geländeoberfläche und taucht anschließend durch den Schachtzustieg in den Kanal ab. Der begleitende Ingenieur verfolgt die Befliegung über einen eigenen Monitor in Echtzeit und gibt die notwendigen Anweisungen, um die vorhandenen Schadstellen zu detektieren und abzuschwenken. Nach maximal 8 bis 10 Minuten Flugzeit, diese ist aktuell noch durch die Akkulaufzeit limitiert, wird die Drohne am Ende des Untersuchungsabschnitts durch einen Sicherungsposten im Kanal gefangen. Nach erfolgtem Akkuwechsel und dem Sichern der Videodaten kann der nächste Flug mit Verfilmung beginnen. Als Richtwert können auf geraden Strecken in einem Flug, abhängig von der Schadensdichte und dem Profil, Längen von bis zu 220 m Kanal inspiziert werden.

Um die begrenzte Flugzeit der Drohne für die Inspektion optimal auszunutzen – Hin- und

Rückflüge werden, falls nicht unbedingt erforderlich, vermieden – wird an ausgesuchten Stellen im Kanal ein Sicherungsposten positioniert. Dieser nimmt am Ende des Fluges die Drohne entgegen. Er kann zudem bei komplexen Randbedingungen und im WorstCase eines Signalverlustes, eine Bergung der Drohne einleiten und damit einen Absturz der aufwendigen Technik inkl. Verlust des Bildmaterials verhindern. Dank des ausgeklügelten und eingespielten Einsatzes gemäß Befliegungsprogramm, können anspruchsvolle Projekte befliegen werden und wirtschaftliche Tagesleistungen von bis zu 1.500 m Kanal erreicht werden. Da das gesamte Equipment in den Kofferraum eines Lieferwagens passt, aber auch leicht mittels Sackkarre transportiert werden kann, spielt es dabei keine Rolle, ob der Einsatz im Verkehrsraum einer vierspurigen Straße oder eher in schwer zugänglichen Feld- und Wiesengebieten erfolgt.

Datenauswertung

Für die Schadenbewertung der Drohnenvideos hat das Ingenieurbüro ISAS eine eigene datenbankbasierte Auswertung entwickelt. Weitere Softwaretools, die zur Drohne kompatibel sind, werden aktuell getestet. Je nach Kundenwunsch ist es möglich, eine klassische Einzelschadenbewertung gemäß DWA-M 149-3 oder eine ingenieurmäßige Auswertung – vor allem für Großprofile geeignet – in Anlehnung an das DWA-M 149-3 vorzunehmen. Neben den relevanten Einzelschäden wird der Kanalzustand ingenieurmäßig anhand des festgestellten Schadensbildes und des Sanierungsbedarfs mittels Ampelsystems (rot, gelb, grün) bewertet. Dieses Vorgehen hat sich für die Zustands- bzw. Schadensdarstellung von Großprofilen bewährt, da die strikte Anwendung des Merkblattes DWA-M 149-3 in der Beurteilung von Großprofilen, vor allem in den Bewertungskriterien Dichtheit und Standsicherheit, i. d. R. zu Kontroversen führt und im Zweifelsfall eine nachgeschaltete Einzelfallbetrachtung notwendig wird. Die hierbei durchgeführte ingenieurtechnische Auswertung, in Anlehnung an das DWA-M 149-3, beinhaltet diese differenzierte Einzelfallbetrachtung. Als Ergebnis werden ein Erläuterungsbericht, Haltingsberichte zu den Einzelschäden, einschließlich Stationierung, mit Fotodokumentation sowie Zustandsplänen übergeben.

Projektumsetzung. Dadurch können Inspektionsabbrüche oder Verzögerungen bei der Durchführung verhindert werden, was neben Zeit und Ärger auch finanzielle Risiken mit sich bringt. Nach Aufarbeiten der Projektgrundlagen im Ingenieurbüro steht einer Kanalbefliegung nichts mehr im Wege. Flugrechtliche Genehmigungen

sind für Kanalinspektionen in der Regel nicht erforderlich.

Nach erfolgreicher Projektvorbereitung kann das Projektteam am Einsatztag nach Einrichtung der Verkehrssicherungen an den Zustiegen direkt loslegen. Um die Drohne von der Oberfläche steuern zu können, wird ein Reichweitenverstärker



Bild 6 Der Spezialkäfig der Drohne ermöglicht ein problemloses Fangen des Fluggeräts.
Quelle: ISAS GmbH

Projektbeispiel Baden-Baden

Inspizierte Kanallänge: 550 m
Abwasserart: Mischwasser
Haltungen: 11 Stück
Profil/Werkstoff: Ei-Profil 900/1350; Mauerwerk

Der Untersuchungsbereich verläuft unterhalb einer zweispurigen Hauptverkehrsstraße. Der Großteil der Zustiegsmöglichkeiten liegt im unmittelbaren Straßenbereich. Der Mischwassersammler führt ständig Abwasser mit hoher Fließgeschwindigkeit ohne Rückstaumöglichkeiten der Vorflut im Oberlauf. Durch die abgestimmte Projektvorbereitung wurde ermöglicht, die Inspektion bei beengten Platzverhältnissen im hochfrequentierten Verkehrsraum in ca. 5 Stunden durchzuführen und den Verkehr vor der „Rush Hour“ wieder freizugeben.



Bild 7 Querschnittwechsel / Schachtbereich des Mischwassersammlers
Quelle: ISAS GmbH

Projektbeispiel Überlingen am Bodensee

Inspizierte Kanallänge: 1.790 m
Abwasserart: Bachwasser
Haltungen: 47 Stück
Profil/Werkstoff: Kreis DN 800 bis DN 2200; Rechteckprofil 1200/1200, Haubenprofil 1300/1000; Beton

Der Hauptstrang der Espachverdolung verläuft zu Beginn im Verkehrsraum von angrenzenden Wohngebieten und später durch den Innenstadtbereich. Verdolte Abschnitte wechseln mit offenen Bachgerinnen, bis letztlich der Kanal im geschlossenen Rohr in den Bodensee einleitet. Neben dem Hauptstrang wurden drei einmündende, verdolte Seitenstränge untersucht. Trotz des teils starken Gefälles der Verdolung, verbunden mit sehr hohen Fließgeschwindigkeiten auch an Tagen nach langen Trockenwetterperioden, konnte dank der Drohnentechnik eine reibungslose Inspektion in 1,5 Arbeitstagen ohne größere Behinderungen des Verkehrs bzw. Einschränkungen in der Fußgängerzone der Innenstadt durchgeführt werden.



Bild 8 Einflug zur Inspektion der Espachverdolung
Quelle: ISAS GmbH



Bild 9 Im Flug- und im Schwebemodus können reibungslos lineare Strukturen wie z. B. Muffen oder lokale Schadstellen erfasst werden.
Quelle: ISAS GmbH

Zukunftstechnologie

Der Einsatz der Drohnentechnik im Kanal hat zwar gerade erst begonnen, trotzdem sind die Einsatzmöglichkeiten aktuell und auch für die Zukunft sehr vielversprechend. Aus Sicht des Inspektionsteams ISAS/Saar-Drones ist die Drohnentechnik für die Inspektion von Großprofilen, nicht nur unter speziellen Randbedingungen, bestens geeignet, um qualitativ hochwertige Inspektionsergebnisse zu erhalten. Sie stellt vor allem für lange Zeit „vernachlässigte“ Kanäle endlich eine wirtschaftlich vertretbare Möglichkeit dar, diese einer erstmaligen Erfassung zu unterziehen.

Die Drohnentechnik ist für die gesamte Bestands- und Bauwerksaufnahme im Bauwesen eine Zukunftstechnologie, die sich aus unserer Sicht auch im Kanal durchsetzen wird. Es ist zu vermuten, dass sie spätestens in einigen Jahren zum Stand der Technik für die Inspektion von Großprofilen werden wird. Unsere Kunden können jedoch schon heute von der zwischenzeitlich gewonnenen, umfangreichen Projekterfahrung profitieren.

■ Florian Velle
ISAS GmbH Ingenieure für Sanierung von Abwasser-Systemen
florian.velle@kanalsanierung.com

Projektbeispiel Tübingen

Inspizierte Kanallänge: 1.065 m
Abwasserart: Mischwasser
Haltungen: 15 Stück
Profil/Werkstoff: Ei-Profil 1400/1800, Rechteckprofil 3200/1800; Beton

Der zu inspizierende Mischwassersammler liegt unmittelbar vor der Kläranlage und stellt damit die Hauptschlagader zur Abwasserreinigung der Stadt Tübingen dar. Aufgrund des ständigen und sehr hohen Abwasseraufkommens ohne redundante Möglichkeit zur Umleitung, konnte der Untersuchungsbereich in der Vergangenheit mittels konventioneller Technik weder gereinigt noch inspiziert werden.

Im Untersuchungsbereich bestand die Möglichkeit über ein RÜB die Abwassermenge so weit zu reduzieren, dass der lichte Luftraum zwischen Abwasserspiegel und Decke eine Befliegung ermöglichte und das freiliegende Profil zuverlässig beurteilt werden konnte. Diese Maßnahme und die Verkehrssicherungen wurden im Vorfeld festgelegt, so dass es möglich war, die Inspektion mittels Drohne an einem Arbeitstag durchzuführen und den Sammler erstmalig zu untersuchen.



Bild 10 Mischwassersammler mit sehr hohem Abwasseraufkommen
Quelle: ISAS GmbH

Projektbeispiel Esslingen

Inspizierte Kanallänge: 270 m
Abwasserart: Mischwasser
Haltungen: 11 Stück
Profil/Werkstoff: variierende Sonderprofile; min. B/H 2,30/1,80 m; max. B/H 8,50/3,30 m, B/H 2,10/5,10 m

Der Mischwassersammler im Bereich des Marktplatzes der Stadt Esslingen bis zum Rossneckar im Bereich der Agnespromenade stellt keinen Kanal im eigentlichen Sinne dar. Der Sammler ist vielmehr eine Aneinanderreihung von teils aus dem Mittelalter stammenden, gemauerten Bauwerken mit unterschiedlichsten Dimensionen und Profilen mit Kavernen und seitlichen Kriechgängen. Für die Aufnahme der sehr breiten, aber auch überaus hohen Querschnittsbereiche war eine Befliegung mittels Drohne die ideale Technik.



Bild 11 Ausflug aus dem Regenüberlaufkanal in Richtung Rossneckar
Quelle: ISAS GmbH

Mike Böge; Silke Lorenz

BIM – Ansätze für den Leitungsnetzbetrieb

Mit zunehmender Digitalisierung gewinnt auch das Building Information Modeling (BIM) für die Wasserwirtschaft weiter an Bedeutung, verspricht doch diese neue Methodik zahlreiche Vorteile für die Planung, über die Ausführung hinaus bis hin zum Netzbetrieb mit anschließendem Rückbau oder Neuplanung der Rohrleitungen. Einige Hürden sind dabei noch zu nehmen.

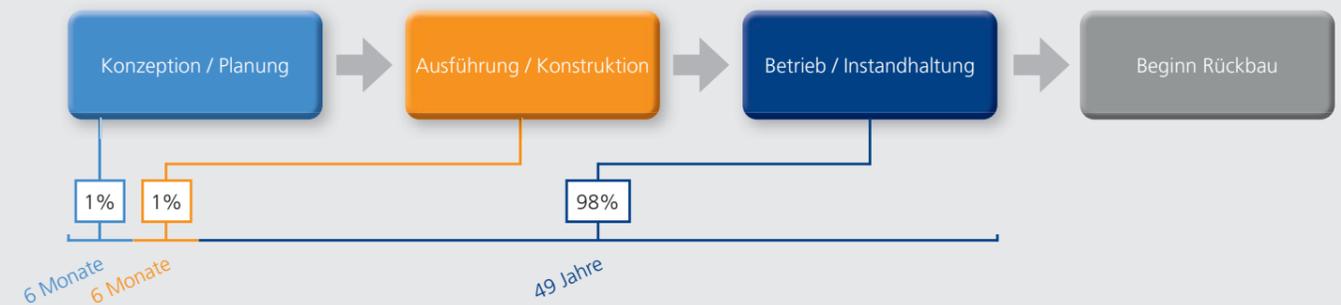


Bild 1 Beispielhafte zeitliche Darstellung der Lebenszyklusphasen bei 50 Jahren Lebensdauer.
Quelle: rbf/ GSTAK BIM

Die fortschreitende Digitalisierung bringt auch für die Leitungsbaubranche zunehmend Erleichterungen mit sich. In der Regel sind betriebswirtschaftliche Motive wie Effizienzsteigerungen und Kosteneinsparungen die großen Treiber für den Einsatz digitaler Anwendungen. Aber auch steigende gesetzliche Anforderungen in allen Industriezweigen sind weitere Gründe dafür, dass der digitale Wandel im Tief- und Rohrleitungsbau immer weiter voranschreitet. Derart orientiert, wurden mit der Zeit eine Vielzahl von unterschiedlichen digitalen Systemen und Softwareprogrammen entwickelt und in einigen Büro- und Baustellenprozessen bereits etabliert. Auch der Einsatz der BIM-Methodik als neue kooperative Arbeitsweise zwischen Auftraggebern, Planern und ausführenden Unternehmen scheint zunehmend an Akzeptanz – wenngleich unterschiedlich verteilt – zu gewinnen.

Bauwerksinformationsmanagement

So sind die klassischen BIM-Anwendungsfälle, wie sie in den einschlägigen Hand-

reichungen /1/ und Positionspapieren /2/ benannt sind, hauptsächlich den Projektphasen (HOAI) zuzuordnen. Der direkte phasenorientierte Nutzwert ist dadurch für die Planung und die Ausführung ersichtlich. Schwerer fällt es derzeit noch dem Netzbetrieb, den Mehrwert eines BIM-Datenmodells zu erkennen. Hier haben sich bereits im Laufe der Zeit unterschiedliche Datenmanagementsysteme etabliert, mit deren Hilfe es möglich ist, sämtliche Ressourcen (einschließlich Anlagen, Material und Informationstechnik) im Sinne des Unternehmenszwecks frühzeitig und bedarfsgerecht zu planen, zu steuern und zu verwalten. Der Blick ins Leitungs- bzw. Assetmanagement einiger Netzbetreiber verdeutlicht das. Digitale Bauwerksinformationen stehen dort seit Jahrzehnten mit Hilfe von Geo- und Kanalinformationssystemen bzw. Netzinformationssystemen (GIS, KIS, NIS) zur Verfügung und tragen somit zu einem effizienten Leitungsmanagement der Betreibenden bei. Mit dem Ziel der Effizienzsteigerung werden die Informationssysteme durch interoperable Anwendungen, etwa

mit ERP-Systemen (z. B. SAP), verknüpft. Zu diesem Zweck wurden im Laufe der Zeit auch die Schnittstellen-Formate, die erforderlich sind, um die Daten systemübergreifend zu transportieren, weiterentwickelt. Doch BIM funktioniert nur, wenn die Methodik von allen genutzt wird. Dabei hat im Hinblick auf den Lebenszyklus der Bauwerke der Netzbetrieb eine wichtige Bedeutung. Denn verglichen mit den übrigen Phasen ist die Nutzungsphase die weitaus längste, in der ein BIM-Modell wertschöpfend genutzt werden kann (Bild 1).

Veränderte Randbedingungen

Ergänzend zu einem bereits gut funktionierenden betrieblichen Datenmanagement bietet ein Leitungsnetz, das als BIM-3D-Datenmodell aufgearbeitet vorliegt, aus unterschiedlichen Blickwinkeln Vorteile. So wird beispielsweise im Infrastrukturbereich zunehmend die Durchführung von kooperativen Bauprojekten diskutiert, bei denen die zentrale Bündelung und Koordinierung von räumlich betroffenen Objekten (Straße,

Kanal, Versorgungsleitungen) eine große Hilfe sein wird.

Zum Beispiel führen auch Fragestellungen der Deutschen Bahn, die sich auf die Sanierung von Bahnhöfen für den Personenverkehr im BIM-Kontext beziehen, zwangsläufig zur Überlegung, wie das komplexe Grundleitungsnetz der einzelnen Stationen BIM-konform erfasst und modelliert werden kann /3/.

Aber auch vermeintliche Spielereien wie die Darstellung der Rohrleitungen durch Verwendung von „Virtual Reality“ (VR)- oder „Augmented Reality“ (AR)-Brillen sind aktuelle Beispielanwendungen, die darauf hindeuten, dass in Zukunft die digitalen Anforderungen und damit auch die Qualität an entsprechende Planauskünfte steigen werden.

Den Netzbetreibern ist diese Situation bewusst. Herausforderungen wie Generationswechsel, Klimawandel, Energiewende und Kreislaufwirtschaft sind gegenwärtiger als je zuvor und regen unter anderem zum Nachdenken über veränderte Arbeitsweisen in der Baukultur, so z. B. auch die Einführung der BIM-Methodik an.

Diesem ganzheitlichen Ansatz widmet sich aktuell die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA). Mit der Bearbeitung einer umfangreichen Merkblattreihe soll neben der BIM-konformen Umsetzung und Nutzung von Punktbauwerken wie Kläranlagen und Pumpbauwerken auch die leitungsgebundene Infrastruktur Berücksichtigung finden /4/.

Praxistest

Mit der Akzeptanz und Bereitschaft, die BIM-Methodik über alle Lebenszykluspha-

sen (Betrieb, Planung und Bau) einsetzen zu wollen, stellt sich die zentrale Frage, ob die vorhandenen Softwarelösungen bereits BIM-tauglich sind, so dass ein anwendungsfreundlicher und reibungsfreier Transport der Informationen über die gesamte Wertschöpfungskette überhaupt möglich wäre.

Diese Fragestellung war der Anlass für ein internes Forschungsprojekt am Institut für Datenbankorientiertes Konstruieren (IDoK) der Jade-Hochschule Oldenburg. Als Anwendungsfall soll das bestehende öffentliche Kanalnetz, das um das Campusgelände in Oldenburg führt, als BIM-Modell so erstellt werden, dass eine Koordination mit den bereits vorhandenen BIM-Modellen der Campusgebäude möglich ist. Als Ergänzung zu einer 3D-Visualisierung und der Möglichkeit von Kollisionsprüfungen mit angrenzenden Bauwerken soll das Modell auch die grundsätzlichen Informationen zur hydraulischen Kanalnetzrechnung enthalten. Letzteres könnte sich im Hinblick auf die zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels als nützlicher betrieblicher Anwendungsfall erweisen. Dynamische Starkregensimulationen und deren Auswirkungen auf die umliegenden Flächen und Gebäude wären grafisch besser darstellbar, Bedarfe zur Überflutungsvorsorge aufzeigbar und somit an die Verantwortlichen in den betroffenen Gebieten adressierbar. Zur Durchführung dieses Praxistests wurden von den Autoren die Möglichkeiten an der Jade-Hochschule in Form der dort zur Verfügung stehenden Schulungssoftware genutzt.

Als Vorlage zur beispielhaften fiktiven Netzerstellung dienten herkömmliche 2D-Kanalnetzpläne. Diese wurden vom zuständigen Kanalnetzbetreiber OOWV (Ol-

denburgisch Ostfriesischer Wasserverband) zur Verfügung gestellt (Bild 2).

Im nächsten Schritt wurden über eine Kanalnetzplanungssoftware die aus den Plänen entnommenen Inhalte zunächst manuell eingegeben und somit die Stammdaten des Netzes digital erzeugt. Weiterhin wurden im vorliegenden Fall die für die Berechnung erforderlichen abflusswirksamen Einzugsflächen aus GIS-Daten übernommen. Mit entsprechenden Parametern erfolgte die Durchführung der Kanalnetzrechnung mit der Erzeugung einer Ergebnisdatenbank. Diese enthielt in Abhängigkeit bestimmter Regenereignisse u. a. die Wasserstände in den Kanalnetzelementen, Abflussmengen sowie Über- und Einstaudaten.

Mit Hilfe des Schnittstellen-Formates ISY-BAU erfolgte nun die Übertragung der Stamm- und Ergebnisdaten aus der Planungssoftware in ein CAD-Programm mit infrastrukturenspezifischen Erweiterungen. Auf diesem Wege wurden automatisch Stammdaten mit Standardnetzkomponenten (Objekte) verknüpft und ein rudimentäres 3D-Modell des Kanalnetzes generiert. In dieser Umgebung wäre auch die Verknüpfung mit einem vorhandenen digitalen Geländemodell (DGM) möglich, um die realen Schachtdeckelhöhen zu übertragen. Das hätte den Vorteil, dass bei Änderungen der Geländehöhen Schachtdeckelhöhen automatisch angepasst werden.

Mit der verwendeten CAD-Software können auch Hausanschlüsse sowie die für den Tiefbau erforderlichen Rohrgräben abgebildet werden. Die Erzeugung von Schnitten und Profilen dient der Kalkulationshilfe, der jedoch im vorliegenden Fall ebenso wie der Nutzung weiterer baubetrieblicher

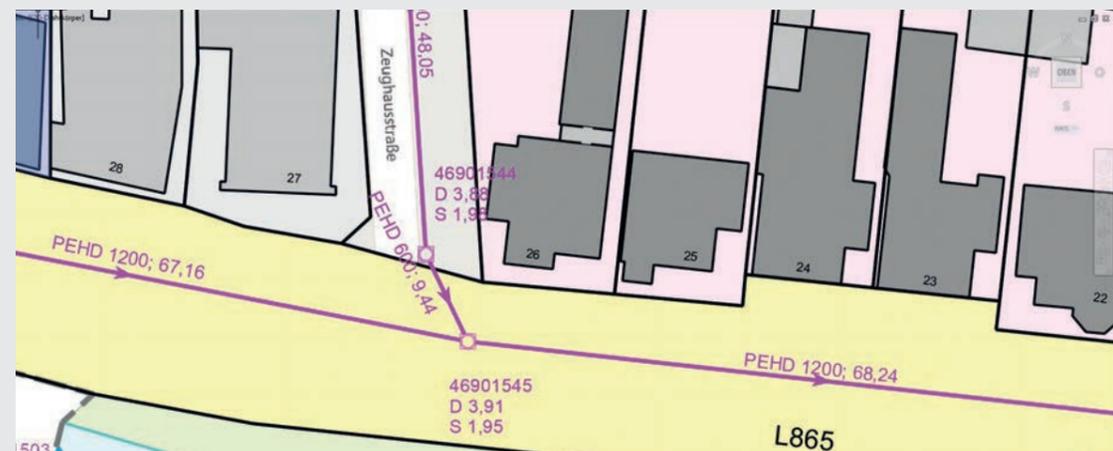


Bild 2 Ausschnitt aus einem 2D-Kanalnetzplan
Quelle: OOWV



Bild 3 3D-Umgebung des Campus der Jade Hochschule: Darstellung der Kanalnetzelemente mit Überlaufbauwerk in die Haaren
Quelle: OOWV

bzw. betriebswirtschaftlicher Funktionen nicht weiter nachgegangen wird. Zwei der in dem behandelten Teilnetz vorhandenen Abschlagsbauwerke (Sonderbauwerke) wurden aufgrund der baulichen Komplexität mit einer gängigen modellbasierten Software konstruiert. Sie wurden in einem für die BIM-Methodik allgemein verwendbaren Austauschformat bereitgestellt (IFC).

Als Abschluss erfolgte in diesem Praxistest die Zusammenführung des erzeugten Kanalnetz-Modells (inkl. Abschlagsbauwerksmodelle) mit den bereits vorhandenen BIM-Modellen auf dem Campus der Jade-Hochschule. Hierfür wird eine funktionale digitale Plattform verwendet, die sich insbesondere durch die Kompatibilität einer Vielzahl von Datenformaten auszeichnet. Die erwähnte CAD-Software ließ im vorliegenden Fall nur das Übertragungsformat CPIXML-Datenformat zu. Das so entstandene Koordinationsmodell macht Kollisionsprüfungen zu anderen Gewerken möglich. Zudem können Anreicherungen des BIM-Modells mit weiteren Daten, z. B. durch die Verschneidung eines vorliegenden Baugrunddatenmodells, erfolgen.

Fazit

Der beschriebene Praxistest zeigt, dass spezielle betriebliche Anwendungsfälle im Umgang mit Kanaldaten sehr spezielle Softwarefamilien erfordern. Der Im- und Export dieser Daten ist mit der beschriebenen Software nur verlustbehaftet möglich. Aufgrund der eingeschränkten Datendurchgängigkeit konnten am Ende lediglich einige der verwendeten Stammdaten des Kanalnetzes in das beschriebene Koordinationsmodell übertragen werden. Eine dauerhafte Verknüpfung zu den Ausgangsdaten der hydraulischen Berechnung ließe sich dadurch nicht mehr herstellen.

Sonderbauwerke (Abschlagsbauwerke) können mit gängiger Modellierungssoftware im IFC-Format modelliert und in dem Koordinationsmodell eingepflegt werden. Allerdings lassen sich diese Modelle noch nicht ohne weiteres mit dem Modell des Kanalnetzes verknüpfen. An dieser Stelle muss ggf. Programmieraufwand betrieben werden, der vom einfachen Anwender nicht geleistet werden kann.

Das Projekt verdeutlicht, dass die Machbarkeit einer durchgängigen BIM-Methodik scheinbar noch technischen Hürden unterlegen ist. Verlustbehaftete Übertragungswege erschweren die Erstellung von Modelldaten und die eigentliche Erfüllung betrieblicher Anwendungsfälle. Es liegt damit nahe, dass anwendungsfallorientierte Softwarelösungen die Akzeptanz zur Einführung der BIM-Methodik bei Entscheidern und Anwendern erheblich erleichtern würden. Eine These, die zunächst die Betreiber von Kanalnetzen ermutigen sollte, betriebliche BIM-Anwendungen, wie sie z. B. im vorliegenden Praxisbeispiel genannt wurden, zu definieren und zu beschreiben.

- **Dipl.-Ing. Mike Böge**
iro GmbH Oldenburg
boege@iro-online.de
www.iro-online.de
- **Dipl.-Ing. Silke Lorenz**
Jade Hochschule Oldenburg
silke.lorenz@jade-hs.de
www.jade-hs.de

Literatur:

- /1/ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Zehn Handreichungen der Arge BIM4INFRA2020 zu BIM. Online unter <https://bim4infra.de/handreichungen/> zuletzt abgerufen am 31.01.2022
- /2/ GSTT/rbv: Positionspapier zu „BIM im Leitungsbau“, 10/2020
- /3/ Schnau, F.: BIM-konforme 3D-Kamerabefahrung und Dokumentation im Hauptbahnhof. Online unter <https://bi-medien.de/fachzeitschriften/umweltbau/zustandserfassung/bim-konforme-3d-kamerabefahrung-und-dokumentation-im-hauptbahnhof-u13135> zuletzt abgerufen am 31.01.2022
- /4/ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.: Merkblatt DWA-M 860-1 - Building Information Modeling (BIM) in der Wasserwirtschaft - Teil 1: Grundlagen, Entwurf Mai 2021



Regenwasser speichern und nutzen statt ableiten

KS-Bluebox®

- für die dezentrale Rückhaltung und Speicherung von Niederschlagswasser
- als Löschwasserbehälter nach DIN 14230 für Neubaugebiete, Industrie- und Gewerbeflächen sowie den landwirtschaftlichen Außenbereich



Weitere Informationen:



Regenwasserbewirtschaftung

Funke Kunststoffe GmbH
info@funkegruppe.de • Tel.: 02388 3071-0
www.funkegruppe.de

Reinhild Haacker

Reinigung renovierter Rohrleitungen

Der Rohrleitungssanierungsverband (RSV) hat sich dem Thema Reinigung von Rohrleitungen angenommen – und zwar speziell mit Blick auf renovierte Leitungen. Die Erkenntnisse mündeten im Juni 2021 in einem Merkblatt.

Wie lassen sich renovierte Leitungen reinigen? Wie empfindlich sind die Oberflächen gegenüber starkem Wasserdruck? Betreiber von Rohrleitungsnetzen stehen diesen Fragen gegenüber und wünschen sich mehr als nur die Aussage, dass ein Hochdruckspülversuch über die Prüfnorm nach DIN 19523 im Rahmen der Eignungsprüfung erfolgte.

Aufgrund der glatten Oberflächen, die durch die bei der Renovierung verwendeten Werkstoffe entstehen, lassen sich renovierte Rohrleitungen mit deutlich geringeren Leistungen reinigen. Werden dagegen zu hohe Leistungen eingesetzt, können in Abhängigkeit von den Düsenparametern unbeabsichtigte Schäden entstehen. Die Wahl der geeigneten Reinigungsdüse und Festlegung des Spüldruckes sind entscheidend für die sichere Reinigung. Der RSV hat vor diesem Hintergrund einen Leitfaden dazu erarbeitet, wie die optimalen Reinigungs-

parameter für renovierte Rohrleitungen einzustellen sind. Er dient ausführenden Firmen und Auftraggebern als Handreichung für Kanalreinigungsunternehmen.

Das Merkblatt entstand in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Sausgruber Kanaltchnik, das die Tabellen über die Mitwirkung im Arbeitskreis 1.1 exklusiv für den RSV erstellt hat. In Anbetracht der Tatsache, dass es sich um ein Querschnittsthema auch für andere Anwendungen handelt, wurden die abgestimmten Aussagen zur Reinigung in ein eigenes Merkblatt überführt.

Auswahl der Reinigungstechnik

Das Merkblatt 12.1 gilt für die Reinigung von überwiegend erdverlegten, drucklosen Abwasserkanälen und -leitungen im öffentlichen und nichtöffentlichen Bereich, die mit Hilfe von Renovierungsverfahren saniert wurden. Es gibt Hinweise zur Aus-

wahl der Reinigungstechnik sowie -dokumentation und orientiert sich an DIN 19523 „Anforderungen und Prüfverfahren zur Ermittlung der Hochdruckstrahlbeständigkeit und -spülfestigkeit von Rohrleitungsteilen für Abwasserleitungen und -kanäle“. Die Angaben lassen sich auch auf reparierte Rohrleitungen übertragen, sofern die Reparatursysteme gemäß DIN 19523 eignungsgeprüft worden sind. Dabei sind die Herstellervorgaben des jeweiligen Reparatursystems zu beachten.

Besondere Anforderungen durch sanierte Kanäle

Die Norm DIN EN 752 legt fest, welche besonderen Anforderungen im Betrieb von renovierten Leitungen gelten und wie sie im Betriebs- und Unterhaltungsplan zu berücksichtigen sind. Vor allem bei der Reinigung und der optischen Inspektion

von renovierten Leitungen sind spezifische Anforderungen an die Reinigungs- und Inspektionsverfahren zu beachten. Als häufigstes Reinigungsverfahren kommt das Hochdruckspülverfahren zum Einsatz. Daneben ist der Einsatz von Schwall- bzw. Stauspülung für die Reinigung von sanierten Leitungen uneingeschränkt möglich. In sanierten Leitungen ist die Kanalreinigung mit Hilfe mechanischer Geräte (z. B. Kettenschleuder, Wurzelschneider, Kratzer) nur bei entsprechenden Vorüberlegungen durchzuführen. Derartige Geräte können die sanierte Leitung beschädigen und die Nutzungsdauer reduzieren. Das Personal muss im Umgang mit renovierten Rohrleitungen eingewiesen sein.

Die Rolle der DIN 19523

Mit der DIN 19523 sind Prüfverfahren zur Ermittlung der Beständigkeit von neuen Rohren und Formstücken, einschließlich Verbindungen, für Abwasserleitungen und -kanäle gegenüber den Beanspruchungen bei der Reinigung mittels Hochdruckspülverfahren festgelegt. Diese Prüfverfahren sind auch für renovierte Abwasserleitungen und -kanäle nach DIN EN 752 anwendbar. Die bei den Renovierungsverfahren eingesetzten Materialien haben den Nachweis zur Beständigkeit gegenüber Hochdruckspülung gemäß DIN 19523 erbracht. Dieser Nachweis erfolgt durch eine Werkstoff- und eine Praxisprüfung unter Simulation eines 50-jährigen Betriebes. DIN 19523 regelt die Anforderungen für die Prüfungen und bestimmt eine Spülstrahlleistungsdichte von 330 W/mm² für die Hochdruckreinigung. Ein einfacher Übertrag der Sprühstrahlleistungsdichte von 330 W/mm² in die Praxis ist nicht möglich. Unter Anwendung der DIN 19523 können die Parameter für die Reinigung mit den üblichen Hochdruckspüldüsen aber so festgelegt werden, dass die entsprechende Sprühstrahlleistungsdichte in der Praxis vor Ort nicht überschritten wird. Dies wurde für verschiedene Düsentypen im Merkblatt 12.1 durchgeführt und in Tabellen dargestellt.

Für Spülstrahlleistungen, die über die Anforderungen der DIN 19523 hinausgehen, liegt kein Eignungsnachweis der Renovierungssysteme vor. Die Materialien könnten in diesem Fall beschädigt und die Nutzungsdauer der renovierten Leitung reduziert werden.

Bild 2 Beschädigungen vermeiden: So wenig Druck wie möglich, Düse mit geringstmöglichem Abstrahlwinkel wählen!
Quelle: RSV/enz GmbH



Bild 1 Kanalreinigung: Alles eine Frage der Düse und des Drucks? Antworten finden sich im neuen RSV-Merkblatt 12.1
Quelle: RSV/enz GmbH

Auswahl der Düsen

Die Spülstrahlleistungsdichte bei der Hochdruckspülung ist von verschiedenen Parametern abhängig, wie z. B. Pumpendruck und Wasservolumen, Länge und Material des Hochdruckschlauches, Düsentyp, Düseneinsätze und Abstrahlwinkel, Reinigungsmedium (Frischwasser, recyceltes Wasser).

Die Wahl des Düsentyps und des Spüldrucks sind entscheidend für die sichere Reinigung renovierter Leitungen. Aufgrund der geringen hydraulischen Rauheit der Renovierungssysteme sind bei Hochdruckspülungen häufig niedrigere Spülstrahlleistungen zur Reinigung ausreichend.

Es sollte mit so wenig Druck wie möglich

gereinigt werden und eine Düse mit geringstmöglichem Abstrahlwinkel ausgewählt werden. Dadurch wird die Gefahr von Beschädigungen ausgeschlossen. Es gilt: Je flacher der Winkel, desto geringer ist die Krafteinwirkung des Wasserstrahls und somit die Spülstrahlleistungsdichte auf die Rohroberfläche.

Wenn keine ausführlichen Daten zur Spülleistung vorliegen, können folgende Näherungen angesetzt werden:

- **Düsen mit einem Abstrahlwinkel kleiner 15°**

Es kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass diese eingesetzt werden können, ohne dass eine Überschreitung der zulässigen Spülstrahlleistungsdichte auftritt.



Bild 3 Verschiedene Strahlwinkel sorgen beim Einsatz der „Granat-Bombe“ für eine optimale Abstimmung zwischen Zug- und Reinigungswirkung.
Quelle: RSV/enz GmbH



Bild 4 Die richtige Wahl von Düse und Strahlwinkel entscheiden über die Lebensdauer renovierter Leitungen.
Quelle: RSV/enz GmbH

• Düsen mit einem Abstrahlwinkel bis 30°

Bei einer Begrenzung des maximalen Drucks an der Düse auf max. 70 bar ist ein Einsatz in der Regel möglich, ohne dass eine Überschreitung der zulässigen Spülstrahlleistungsdichte auftritt.

• Düsen mit einem Abstrahlwinkel größer 30°

Hier sind konkret Kontrolle bzw. Begrenzung der Spülleistung notwendig.

Der Einsatz von Rotationsdüsen sollte möglichst vermieden werden. Wenn Rotationsdüsen explizit gefordert werden, sind die radialen Einsätze (90°) vorab zu verschließen. Rotationsdüsen sind mit einem Käfig, der einen Mindestabstand zur Rohroberfläche gewährleistet, einzusetzen.

Die Düsen müssen stets auf das Fahrzeug eingestellt sein und einwandfrei funktionieren (z. B. keine Verstopfung, vom Hersteller vorgegebener Düsenansatzdurchmesser). Stoßbelastungen durch die Düse und Standspülungen sind zu vermeiden.

Umfassende Dokumentation

Zur Rückverfolgbarkeit der Spülstrahlleistung sollte jeder Spülvorgang dokumentiert werden. Auf dem Markt stehen automati-

sche Spül- und Reinigungsdatenerfassungssysteme zur Verfügung. Folgende Spül-, Fahrzeug- und Düsenparameter sind von Bedeutung: Rohrlänge, Rohrdurchmesser, Rohrmaterial, Düsentyp, Düsenhersteller, Anzahl, Durchmesser und Abstrahlwinkel der Düsenansätze, verwendeter Spüldruck, Anzahl der Spüldurchgänge, Wasserqualität: Frisch-/ Recyclingwasser.

Tabellen im Merkblatt

Die Empfehlungen zur Hochdruckreinigung renovierter Rohrleitungen mit gängigen Spüldüsen sind von den Autoren des Merkblatts rechnerisch unter Anwendung der DIN 19523 ermittelt worden. Sie basieren auf Düsen, die auf das Fahrzeug eingestellt sind und einwandfrei funktionieren. Die Berechnung geht von Trinkwasserqualität aus, da bei Anwendung von Brauchwasser oder aufbereitetem Wasser unterschiedliche Körnungen der Schwebstoffe rechnerisch nicht abgebildet werden können.

Die Berechnungen erfolgten bei den betrachteten Düsentypen ausgehend von der Winkelstellung, die am steilsten auf die Rohrwandung trifft. Alle Düsen einer Bauart mit flacherer Winkelstellung müssen somit nicht extra gerechnet werden.

Die Basis der Berechnungen ist die maximale Spülstrahlleistungsdichte an der Düse von 330 W/mm². Unter Betrachtung gängiger Pumpentypen, Schlaucharten und -längen wurde der Enddruck an der Düse ermittelt. Zudem gilt als Referenzpunkt der maximale Druck, der am Manometer des Spülfahrzeugs anliegen darf.

In den Tabellen des Merkblatts 12.1 sind die Ergebnisse der Berechnungen zusammengefasst. Für ausgewählte Spüldüsen wird hier der maximale Ausgangsdruck am Spülfahrzeug in Abhängigkeit von den Reinigungsparametern angegeben. Bei Kennzeichnung mit „Ja“ darf der vorhandene maximale Druck des Spülfahrzeugs angewendet werden.

■ Reinhold Haacker

Rohrleitungssanierungsverband e. V. (RSV)

info@rsv-ev.de

Weiterführender Link:

RSV-Merkblatt 12.1, inklusive Tabellen

(Stand November 2021)

<https://rsv-ev.de/merkblaetter-detailansicht/kanalreinigung>

Im Gespräch mit Dipl.-Ing. Sven Fandrich

Qualität und Qualifikation im Blick

Ein wichtiger Bestandteil der RAL-Gütesicherung Kanalbau ist die Überprüfung der Gütezeicheninhaber durch beauftragte Prüfindenieure. Die rund 30 Ingenieure verfügen über langjährige Baustellenerfahrung und führen jährlich ca. 3.500 Baustellenbesuche durch.



Bild 1 Prüfindenieur Sven Fandrich, Leitung Außendienst bei der Gütegemeinschaft Kanalbau
Quelle: Güteschutz Kanalbau

Bei der Überprüfung der Gütezeicheninhaber werden die Ausführung der Maßnahme entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik, die personelle, geräte- und maschinentechnische Ausstattung sowie die Eigenüberwachung bewertet. Baustellenbesuche gehören damit zur täglichen Routine eines Prüfindenieurs. Die Häufigkeit der Baustellenbesuche nach Gütezeichenverleihung erfolgt in der Regel in Abhängigkeit von der Anzahl der eingesetzten Kolonnen/Teams der Gütezeicheninhaber.

Welches Unternehmen führt eine Baustelle aus, die zum Anforderungsprofil der verliehenen Beurteilungsgruppe passt – so lautet eine der Fragen, die bei der Vorbereitung des Besuchs eine Rolle spielen. Als Grundlage für die Planung dienen die Baustellenmeldungen der Gütezeicheninhaber. Ist eine Baustelle zum Besuch vorgesehen, stellt der Prüfindenieur anhand der Meldungen wichtige Angaben zusammen, etwa zu Personal, Leistungsumfang oder Schwierigkeitsgrad der Ausführung, und

schaft damit die Basis für die geplante Bewertung der Qualifikation, Zuverlässigkeit und fachtechnischen Kompetenz der Fachfirmen auf Grundlage RAL-GZ 961.

Im Interview gibt Dipl.-Ing. Sven Fandrich, Leitung Außendienst bei der Gütegemeinschaft Kanalbau, Einblicke in die Arbeit der Prüfindenieure, berichtet über seine Erfahrungen vor Ort auf den Baustellen und über das Arbeiten in Zeiten der COVID-19-Pandemie.

wwt: Herr Fandrich, warum sind die Baustellenbesuche der Prüfindenieure so wichtig?

Fandrich: Die Begutachtung von Qualifikation und Zuverlässigkeit der Fachunternehmen im Rahmen von Baustellenbesuchen durch einen unabhängigen Prüfindenieur trägt entscheidend dazu bei, dass Auftraggeber konsequent und wirtschaftlich die Prüfung der Bieterleistung nach RAL-GZ 961 setzen. Auf diese Weise werden über die Auswahl einer fachlich geeigneten Firma die Voraussetzungen für eine fachgerechte Ausführung der Maßnahme geschaffen. Denn die Auswahl einer geeigneten Firma kombiniert mit einer fachgerechten Bauüberwachung macht den Erfolg einer Maßnahme planbar. Das ist im Sinne einer fachgerechten und nachhaltigen Bewirtschaftung des Kanalnetzes von großer Bedeutung.

wwt: Wird der Prüfindenieur vor diesem Hintergrund als Kontrolleur gesehen?

Fandrich: Meine Kolleginnen und Kollegen haben da andere Erfahrungen gemacht. Den Zusammenhang von Qualifikation und Bauergebnis sehen in der Regel auch die Ansprechpartner auf der Baustelle. Aber der Prüfindenieur bewertet nicht nur die Qualifikation des Unternehmens anhand der Bauausführung. Zusätzlich nutzen wir den Baustellenbesuch, um das Baustellenper-

sonal zu informieren und zu sensibilisieren. Ziel der Gütesicherung auf der Baustelle ist, dass durch wachsende Qualifikation der Beteiligten, durch Eigenüberwachung und natürlich auch durch die gemeinsame Auswertung etwaiger Fehler die Ausführungsqualität kontinuierlich verbessert wird.

wwt: Worum geht es vor Ort auf der Baustelle?

Fandrich: Der Prüfindenieur schaut sich beispielsweise an, ob die Bauausführung den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht und auch, ob die Einbaubedingungen des Rohres den Vorgaben aus der Statik entsprechen. Daneben werden die Geräte, die personelle Besetzung und die Eigenüberwachungsunterlagen geprüft.

Bei der Eigenüberwachung sind die für die Qualität maßgeblichen Parameter zu überprüfen und deren Einhaltung zu dokumentieren. Fehlen Angaben, oder ist alles richtig und vollständig dokumentiert? Ist das Personal qualifiziert und ist das gemeldete Personal auf der Baustelle? – das sind wichtige Fragen, für deren Beantwortung in den meisten Fällen der Polier dem Prüfindenieur als Ansprechpartner beim Baustellenbesuch zur Seite steht und die erforderlichen Unterlagen vorlegt. Stimmt die Situation auf der Baustelle mit den gemeldeten Daten überein? Gemeinsam werfen die Fachleute einen Blick auf die Bauausführung.

wwt: Was passiert, wenn etwas nicht stimmt?

Fandrich: Ist alles in Ordnung, wird das positive Ergebnis ebenso im Prüfbericht festgehalten, wie eventuelle Abweichungen. Gravierendere Mängel werden dem Güteausschuss der Gütegemeinschaft zur Beratung vorgelegt. Er empfiehlt dann entsprechende Ahndungsmaßnahmen. Bei festgestellten und dokumentierten Män-



Bild 2 Ein wichtiger Bestandteil der Gütesicherung ist die Überprüfung der Gütezeicheninhaber durch einen unabhängigen Prüfer, der vom Güteausschuss des Güteschutz Kanalbau beauftragt ist.
Quelle: Güteschutz Kanalbau

geln sieht die Satzung ein abgestuftes System von Ahndungen vor: „zusätzliche Auflagen“, „Verkürzung des Besuchintervalls“, „Verwarnung“ oder ein „befristeter oder dauerhafter Entzug des Gütezeichens“.
wwt: Da hat der Güteausschuss einiges zu bewältigen?

Fandrich: Grundsätzlich ja. 2020 wurden im Güteausschuss mehr als 5.800 Vorgänge behandelt, darunter auch die Baustellenberichte der Prüfer. Vor diesem Hintergrund haben wir die Option „Baustellenbesuch mit Hinweis“ eingeführt – quasi ein Instrument zur kurzfristigen Beseitigung von kleineren Mängeln „auf dem kleinen

Dienstweg“. Diese werden selbstverständlich auch dokumentiert. Der Prüfer fügt dem Bericht mindestens zwei Bilder an, um die Bauausführung und Eigenüberwachung vor Ort zu dokumentieren und vermerkt geringe Abweichungen im Bericht, zum Beispiel unter dem Punkt Bauausführung. „Die Bauausführung ist im Wesentlichen in Ordnung, aber bitte beachten Sie, dass...“: So oder so ähnlich könnte so ein Eintrag lauten. Darüber hinaus wird ergänzt, dass der Punkt mit dem Polier vor Ort besprochen worden ist. Zusammengekommen bietet das eine brauchbare Bewertungsgrundlage und die Mängel werden in der Regel zeitnah abgestellt. Wenn alle diese Baustellenbesuche mit Hinweis in der Statistik berücksichtigt würden, hätten wir 35 % mehr Ahndungen. Somit schaffen wir eine regelrechte Win-win-Situation: Wir wirken positiv auf die Unternehmen ein, den Qualitätsstandard weiter zu verbessern; zudem erleichtert diese Vorgehensweise die Arbeit der Prüfer und steigert deren Fachkompetenz und Akzeptanz vor Ort.
wwt: Haben die vielen Einschränkungen im Rahmen der Corona-Pandemie die Arbeit der Prüfer beeinträchtigt?
Fandrich: Die Auswirkungen betrafen vor allem Veranstaltungen wie die Mitgliederversammlung, Firmenseminare oder die „Auftraggeber-Fachgespräche“, die nicht in gewohnter Form stattfinden konnten. Gütesicherung Kanalbau hat allerdings dennoch weiter stattgefunden – etwa in Form von erweiterten Online-Angeboten zur fachlichen Qualifizierung der Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter von Auftraggebern, Ingenieurbüros und Gütezeicheninhabern – aber auch auf den Baustellen. Besuche fanden weiterhin statt, allerdings mit dem gebührenden Abstand und unter Berücksichtigung von einschlägigen Hinweisen zum „Schutz vor Ansteckung mit dem Coronavirus auf Baustellen“. Dementsprechend fanden und finden die Prüfung der Unterlagen oder die Besprechungen in der Regel draußen und nicht im Container statt – und das unter großer Bereitschaft bei allen Beteiligten. In diesem Sinne hat die Gütegemeinschaft ihr Kerngeschäft in Form von Baustellenbesuchen innerhalb der Gütesicherung RAL-GZ 961 trotz der vielfältigen Einschränkungen in vollem Umfang abwickeln können.

■ **RAL-Gütegemeinschaft Güteschutz Kanalbau**
info@kanalbau.com
www.kanalbau.com

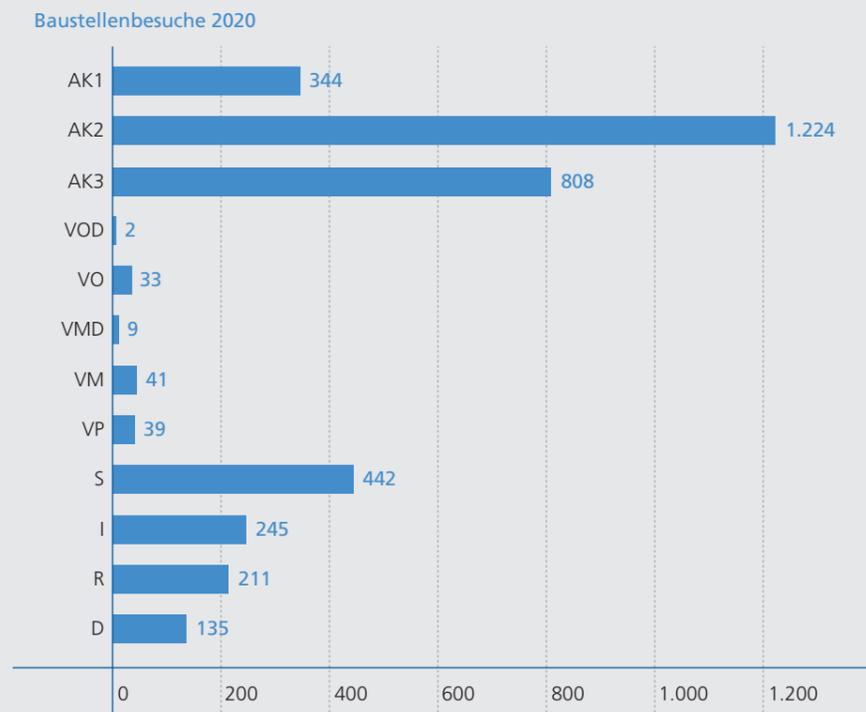


Bild 3 Im Jahr 2020 wurden durch die Prüfer 3.533 Baustellenbesuche vorgenommen.
Quelle: Güteschutz Kanalbau

Martina Buschmann Fachkräftemangel im Leitungsbau

Der Fachkräftemangel ist auch im Leitungsbau ein großes Problem. Der personelle Flaschenhals droht zum Unsicherheitsfaktor Nummer Eins für die Leistungsfähigkeit der Branche zu werden. Engagiertes Handeln ist deshalb gefragt.

Der Fachkräftemangel ist Dreh- und Angelpunkt für eine Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit der deutschen Wirtschaft im Allgemeinen und der Bauwirtschaft im Besonderen. Davon zeugt ein Blick in den zuletzt vorgelegten DIHK-Report Fachkräfte 2021 „Fachkräfteengpässe schon über Vorkrisenniveau“. Hier ist nachzulesen, dass in der Bauwirtschaft insgesamt und in einzelnen Teilbereichen des Baus wie zum Beispiel dem Ausbaugewerbe (72 %) und dem Tiefbau (67 %), aber gleichermaßen in Architektur- und Ingenieurbüros (58 %), die Personalprobleme besonders stark ausgeprägt sind. Viele private wie öffentliche Bauvorhaben und nicht zuletzt die Erweiterung und Modernisierung der öffentlichen Verkehrs- und Kommunikationsinfrastruktur könnten

– so der Report – damit ausgebremst werden, selbst wenn die Finanzierung für solche Vorhaben gesichert sei. Personalknappheit in der öffentlichen Verwaltung mit Blick auf nötige Genehmigungsverfahren sowie Materialknappheit seien weitere Hürden in diesem Kontext. Deutlicher könnte eine Notlage kaum dokumentiert werden. Somit ist eine gezielte Fachkräfteakquise ein Nukleus eines zukunftsfähigen Strategie- und Maßnahmenpakets, das der Leitungsbau in jüngster Vergangenheit auf den Weg gebracht hat. Denn hierüber herrscht Einigkeit bei allen Akteuren: in Anbetracht der anstehenden Infrastrukturerweiterungen und -instandsetzungen ist eine Stellenbesetzung mit adäquat qualifizierten Mitarbeitern derzeit eine der wichtigsten Aufgaben.

Eine Menge in der Pipeline

Das Engagement ist umfangreich und vielseitig. Zu den jüngsten Vorstößen zählt die Initiative #pipeline31, eine Zukunftsinitiative, die der Rohrleitungsbauverband e. V. (rbv), anlässlich des 40. Jubiläums seines Berufsförderungswerks, der brbv GmbH, ins Leben gerufen hat. Worum geht es? Im Wesentlichen darum, potenziellen Fachkräften und einer breiten Öffentlichkeit die besondere Performance und Attraktivität einer Branche aufzuzeigen, die die technischen Infrastrukturen für eine moderne Zukunftsgesellschaft baut. „Mit #pipeline31 möchte wir mehr Aufmerksamkeit dafür schaffen, welche Herausforderungen der Leitungsbau in den kommenden 10 Jahren bis zum Jahr 2031 zu stemmen hat“, erläutert rbv-Hauptgeschäftsführer Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dieter Hesselmann. „Unser Anliegen besteht im Wesentlichen darin, die Summe der Möglichkeiten einer in jeder Beziehung systemrelevanten Branche sichtbar zu machen. Denn Leitungsbauer bauen die Energiewende, sie arbeiten daran, die „H2-Readiness“ für die bestehenden Gasnetze herzustellen und sie schaffen die Voraussetzung für schnelles Internet an jeder Milchkanne. Zudem steht und fällt die Ladeinfrastruktur einer dauerhaft zuverlässigen E-Mobilität mit ihrem Know-how und sie sorgen dafür, dass Gas, Wasser, Strom oder Fernwärme allzeit verfügbar sind“, beleuchtet Hesselmann den Gesamtkontext. Diesen baulichen Aufgaben nicht hinterherzuhinken, sondern proaktiv eine Strategie aus der Taufe zu heben, die sehr wesentlich Ausbildung und Fachkräftegewinnung auf der Agenda hat, ist dabei eine essenzielle Zielsetzung von #pipeline31. Um besonders bei jüngeren Zielgruppen eine optimale me-



Bild 1 „Mit #pipeline31 möchte wir mehr Aufmerksamkeit dafür schaffen, welche Herausforderungen der Leitungsbau in den kommenden 10 Jahren bis zum Jahr 2031 zu stemmen hat“, erläutert rbv-Hauptgeschäftsführer Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dieter Hesselmann.
Quelle: rbv



Bild 2 Mit der Website „Berufswelten Energie & Wasser“ wurde ein effektives Tool gelauncht, um den Einstieg in die faszinierenden Berufswelten der Energie- und Wasserbranche zu bewerben.

Quelle: rbv

diale Reichweite zu generieren, hat der rbv zum Auftakt von #pipeline31 Ende 2021 ein Video mit Felix Michels, besser bekannt als tomatolix, gedreht. Seit 2016 taucht der beliebte YouTuber mit seinen mittlerweile über 750.000 Abonnenten jeweils für einen Tag in verschiedene Berufs- und Erlebniswelten ab, um ein Bewusstsein für deren individuelle Besonderheiten zu erzeugen – so nun auch „Ein Tag lang Rohrleitungsbauer!“. Das Video gibt einen authentischen Einblick in den Arbeitsalltag von Leitungsbauern.

Bausteine individuell zusammengestellt

Darüber hinaus hat die Branche schon viele Maßnahmen auf den Weg gebracht, um ihr Image zu verbessern und Fachkräfte aller Altersstufen zu adressieren. Hierzu zählen individuell konfektionierte Wege von Personalrekrutierung, -entwicklung und -bindung. So etwa durch die Schaffung einer attraktiven Arbeitgebermarke, um Auszubildende, Hochschulabsolventen sowie Fach- und Führungskräfte zu gewinnen und vorhandene Kompetenzen in den Unternehmen zu halten. Darüber hinaus trägt eine Umbenennung der in die Jahre gekommenen Berufsbezeichnungen „Rohrleitungsbauer“ und „Kanalbauer“ dazu bei, den Blick auf diese Tätigkeitsfelder zu verändern. „Um den hohen Stellenwert dieser Arbeit schon in der Berufsfindungsphase für potenzielle Interessenten erkennbar zu machen, hat der rbv, als Initiator, sehr intensiv darauf hingearbeitet, mit den neuen Berufsbezeichnungen „Leitungsbauer für Infrastrukturtechnik“ und „Kanalbauer für Infrastrukturtechnik“ neue Impulse zu setzen“, erläutert der Berufsbildungsexperte des Verbandes Dipl.-Ing. Mario Jah

den Vorstoß. „Hier wurde den modernen Berufsbildern zweier hoch professionell arbeitender Berufsgruppen eine adäquate Bezeichnung gegeben“, so Jah. Diese werden voraussichtlich ab 2023/2024 bindend. Aber nicht nur auf den Namen kommt es an. Der Leitungsbau kann viel und geht hiermit offensiv und öffentlichkeitswirksam um. Menschen, die hier tätig werden möchten, erhalten eine exzellente Ausbildung, mit besten Entwicklungsmöglichkeiten und überdurchschnittlichem Einkommen. „Bei uns im Leitungsbau erwartet diese Menschen eine krisenfeste und gesellschaftlich bedeutsame Arbeit mit attraktiven und langfristigen Entwicklungsperspektiven“, betont Dipl.-Ing. (FH) Fritz Eckard Lang, Präsident des Rohrleitungsbauverbandes. „Wir bieten Aufstiegschancen, auch für Quereinsteiger, und halten passende Angebote zur beruflichen Weiterentwicklung parat. Unser Antrieb ist es, unsere Leidenschaft für den Leitungsbau an die zukünftigen Fachkräfte in unseren Betrieben weiterzugeben“.

Eine Initiative mit Zukunft

Verbinden, vernetzen, versorgen“, so das Motto und Leitmotiv des rbv. Der Verband arbeitet in einem starken Partner-Netzwerk kontinuierlich daran, Fäden zusammenzuführen, Synergien zu finden, um in Kooperation mit Gleichgesinnten Lösungen zu finden für die wichtigsten Herausforderungen. Und so wurde auch die Initiative „Zukunft Leitungsbau“ gemeinsam vom Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW), vom rbv sowie von der Bundesfachabteilung Leitungsbau (BFA LTB) im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e. V. (HDB) in der Erkenntnis gegründet,

„dass eine geschlossen auftretende Branche allen Herausforderungen besser gemeinsam begegnen kann. Somit also auch der prekären Fachkräftesituation im Leitungsbau. „Ein gutes Zusammenspiel zwischen den im DVGW organisierten Gasnetzbetreibern und Wasserversorgungsunternehmen mit den im rbv zusammengeschlossenen Leitungsbauunternehmen wird einen entscheidenden Anteil daran haben, dieser Problemlage angemessen zu begegnen“, ist Lang überzeugt. Zu den konkret definierten Handlungsmaßnahmen der Initiative „Zukunft Leitungsbau“ zählt deshalb der Aspekt „Image Versorger und Bau verbessern: ZUKUNFTSBILDER“. „Hier arbeiten wir an dem übergeordneten Ziel, auf das besondere Leistungssektum der Branche aufmerksam zu machen, um Menschen für eine Tätigkeit im Leitungsbau zu gewinnen“, so Lang. Dies ist auch die Stoßrichtung eines weiteren branchenaffinen Serviceangebots. Mit der Website „Berufswelten Energie & Wasser“, die mit Unterstützung des rbv, des DVGW und des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) ins Leben gerufen wurde, wurde ein effektives Tool gelauncht, um Berufe wie den Rohrleitungsbauer, den Brunnenbauer oder den Kanalbauer bekannter zu machen. Ob Employer Branding, Stellenangebote oder Ausbildungsplatzbörse – es wird ein Werkzeugkasten zur Verfügung gestellt, um den Einstieg in die faszinierenden Berufswelten der Energie- und Wasserbranche zu bewerben. „Wir tun sehr viel dafür, dass man uns sieht. Mit all den vielen uns zur Verfügung stehenden Möglichkeiten“, fasst rbv-Präsident Lang das umfangliche Engagement aller beteiligten Branchenpartner zusammen.

■ **Martina Buschmann**

Rohrleitungsbauverband e. V. (rbv)

Buschmann@rbv-koeln.de

www.rohrleitungsbauverband.de

Weiterführende Links:

Video Initiative #pipeline31

<https://www.youtube.com/watch?v=pTHBWP8AqUI>

Video „Ein Tag lang Rohrleitungsbauer!“

<https://bit.ly/3r9XUjQ>

Website „Berufswelten Energie & Wasser“

<https://berufswelten-energie-wasser.de/>

Diringer & Scheidel Rohrsysteme GmbH & Co. KG:

Der hält was aus! Grabenlose Sanierung einer Abwasserdruckrohrleitung

Im Auftrag des Tiefbauamtes der Landeshauptstadt Kiel wurden rund 28 m einer Abwasserdruckrohrleitung im Kieler Stadtgebiet nach dem BlueLine-Verfahren ertüchtigt.



Bild 1 Der BlueLiner wird an der Einbaustelle unter kontrollierten Bedingungen und unter Vakuum getränkt.

Quelle: D&S Rohrsanierung

Bei der Sanierung einer Abwasserdruckleitung DN 800 setzte die Diringer & Scheidel Rohrsysteme GmbH & Co. KG (D&S) als Nachunternehmer der für die Sanierungsarbeiten zuständigen Werner Vollert Kanalsanierung GmbH & Co. KG einen BlueLiner ein. Hierbei handelt es sich um einen flexiblen Schlauch, der aus einem mit Polyolefin beschichteten Verbundmaterial aus Glas und Filz besteht. Er wird unmittelbar vor dem Einbau in einer mobilen Tränkanlage vor Ort unter definierten und reproduzierbaren Qualitätsbedingungen mit einem Zweikomponenten-Epoxidharz unter Vakuum imprägniert, kalibriert und in die vorhandene Rohrleitung eingebracht. Neben seiner außerordentlichen Bogengängigkeit bot sich der BlueLiner bei dieser Maßnahme auch

aufgrund seiner hervorragenden mechanischen Eigenschaften als grabenloses Sanierungsverfahren besonders an. An der Abwasserdruckrohrleitung DN 800, die zum Klärwerk Bülk führt, waren Mitte 2020 Undichtigkeiten in einem Bogenbereich festgestellt worden. Während die Druckrohrleitung grundsätzlich aus Stahlbeton besteht, waren die Bogensegmente in Stahl ausgeführt. Der zusätzliche Umstand, dass der zu sanierende Abschnitt unmittelbar neben einer weiteren Druckrohrleitung DN 1200 liegt, haben dazu geführt, dass die Maßnahme entgegen ersten Planungen nicht in offener Bauweise, sondern grabenlos durchgeführt wurde“, erklärt Bauleiterin Dipl.-Ing. Cindy Wilkens, Werner Vollert Kanalsanierung GmbH & Co. KG.

Speziell für Druckrohre entwickelt

Hierbei kam ein so genannter BlueLiner der D&S Rohrsanierung zum Einsatz, der speziell für die grabenlose Sanierung von Druckrohrleitungen im Trink- und Abwasserbereich entwickelt wurde. Der Anwendungsbereich des BlueLiners erstreckt sich auf die Nennweiten DN 200 bis DN 1000 – mit davon abhängigen Einbaulängen bis 200 m und mehr. Die Wandstärke beträgt je nach statischer Anforderung 5 bis 15 mm, der maximale Betriebsdruck liegt bei bis zu 16 bar. Den elastischen Glas-Filz-Schlauch zeichnet eine außerordentliche Bogengängigkeit aus. Das ermöglicht seinen Einsatz in Leitungen mit Bögen bis 45° und mehr sowie in Dückerleitungen. „Noch entscheidender ist bei dieser Sanierungsmaßnahme allerdings der Aspekt, dass der BlueLiner die in Abwasserdruckrohrleitungen aufgrund des zyklischen Pumpenspiels auftretenden typischen Lastwechsel im Über- und Unterdruckbereich aufnehmen kann“, erklärt Dipl.-Ing. (FH) Jens Wahr, im D&S-Fachbereich Druckrohrtechnik verantwortlich für den technischen Support und Vertrieb. Dies wurde in einer speziellen dynamischen Bauteilprüfung (Druckrohr-Lastwechsel-Test, DLT) erfolgreich nachgewiesen. Das BlueLine-System als auch die in Kiel verwendeten glasfaserverstärkten Epoxidharzflansche vom Typ Codure wurden hierfür 10 Millionen Druckwechselzyklen einschließlich Unterdruck unterzogen. „Das System hat den Test mit Bravour bestanden“, hebt Jens Wahr hervor. „Nach Erreichen der geforderten Zyklenzahl wurden bruchme-



Bild 2 Durch die Verklebung des hier vorbereiteten Codure-Flansches mit dem Liner während der Härtung entsteht ein System „aus einem Guss“.
Quelle: D&S Rohrsanierung



Bild 3 Aus der Inversionstrommel heraus wird der BlueLiner in die Startgrube geführt und durch den Codure-Flansch hindurch in die Leitung invertiert.
Quelle: D&S Rohrsanierung

chanische und mikroskopische Untersuchungen durchgeführt. Dabei konnte keinerlei Alterung an den untersuchten Materialien festgestellt werden. Wir sind mit unserem Produkt also auch in diesem, sehr speziellen Anwendungsbereich langzeitstabil.“ Von diesem leistungsstarken Paket aus modernster Sanierungstechnik und hochwertigen Harzsystemen profitieren nachhaltig Netzbetreiber und Auftraggeber. Als technisch ausgereift, langlebig und wirtschaftlich – so erwies sich das BlueLine-System auch in Kiel.

Höchste Qualität mit mobiler Technik

„Die Rohrleitung wurde für die Sanierung vorbereitet und Inkrustationen, Ablagerungen und Wurzeleinwüchse beseitigt“, erläutert Bauleiterin Wilkens die Verfahrensschritte. „Es erfolgte die genaue Vermessung des Altrohres, um den Schlauchliner entsprechend konfektionieren zu können. Um die Sanierung durchführen zu können, wurden

im Vorfeld eine Start- und eine Zielbaugrube erstellt, über die der BlueLiner schließlich in die vorhandene Leitung eingebracht wurde.“ Insgesamt hat die eigentliche Ertüchtigung des beschädigten Leitungsabschnitts rund eine Woche gedauert. Am ersten Tag installierte die D&S Rohrsanierung die benötigte Anlagentechnik. Dann wurde der konfektionierte Schlauch auf die Baustelle geliefert, für den Einbau vorbereitet und mit dem hochwertigen Epoxidharzgemisch imprägniert. „Hierfür nutzen wir eine mobile Misch- und Tränkanlage, deren Komponenten optimal auf das Verfahren abgestimmt sind“, erklärt Dipl.-Ing. Martin Frey, Leiter D&S-Fachbereich Druckrohrtechnik. Die SPS-gesteuerte, vollautomatische Mischanlage arbeitet als geschlossenes System. Harz- und Härtertank verfügen über ein Volumen von über 3.200 kg und sind vollklimatisiert. „Auf diese Weise ist eine gleichbleibende Verarbeitungstemperatur unabhängig von äußeren Einflüssen gewährleistet“, so Frey weiter. „Definierte Harz- und Härtermengen werden über eine regelbare Förderpumpe zum Zwangsmischer transportiert, unter Luftausschluss zusammengeführt und anschließend in den vakuumierten Liner eingebracht und kalibriert.“ Alle systemrelevanten Daten werden während des Prozesses durch vom Hersteller integrierte, elektronische Messgeräte permanent dokumentiert und überwacht.



Bild 4 Eine saubere Sache: Nach fachgerechter Installation können Liner und Codure-Flansch mit dem entsprechenden Gegenstück wieder mit der Altrohrleitung verbunden werden.
Quelle: D&S Rohrsanierung

Liner wurde mittels Luftdruck über eine Drucktrommel in die Leitung invertiert und anschließend mit Dampf gehärtet. „Das Inversionsverfahren ist die materialfreundlichste Art der Installation“, erläutert Jens Wahr, denn hierbei treten keinerlei Reibungswirkungen zwischen Liner und Altrohr auf. Der Installationsdruck stülpt den Liner sozusagen durch sich selbst hindurch in die Altrohrleitung hinein.“ Während der Härtung des Liners verbinden sich auch die zuvor an den Altrohrenden positionierten Codure-Flansche form- und kraftschlüssig mit dem Liner. „Als Endprodukt erhält der Netzbetreiber ein statisch voll tragfähiges, längskraftschlüssiges und betriebsfertiges GFK-Rohr mit Edelstahl-Losflanschen an beiden Enden“, ergänzt Martin Frey. Im Rahmen der Prüfungen vor Inbetriebnahme wurde der Liner zunächst optisch geprüft und eine Materialprobe zur Analyse der mechanischen Kennwerte an ein akkreditiertes Prüflabor versendet. Des Weiteren wurde die sanierte Leitung an den Codure-Flanschen verschlossen und einer Druckprüfung unterzogen. Erst nach erfolgreichem Abschluss der Prüfungen konnte die sanierte Leitung wieder mit der Altröhre verbunden werden. Nach Abschluss der Maßnahmen zeigten sich alle beteiligten Baupartner mit dem Ergebnis vollends zufrieden: Ein neues Rohr, dessen Standard und Qualität den hohen Anforderungen einer Herstellung im Werk entspricht!

Über eine Inversionstrommel eingebracht

Unmittelbar im Anschluss erfolgte die Installation des Liners im Altrohr. Der Blue-

■ **D&S Diringer & Scheidel**
Rohrsysteme GmbH & Co. KG
rohrs@nus.de
www.dus-rohr.de

FILTECH, 8.-10. März 2022

Filtration und Separation für sichere Prozesse im Klärwerk

Die Separation spielt bei der Abwasseraufbereitung eine wichtige Rolle. Neue Produkte und innovative Verfahren für die Filtration stehen im Mittelpunkt der FILTECH 2022.



Bild 1 Information und Austausch von Know-how: Auf der FILTECH erfahren die Besucher alles Wissenswerte über Filtration und Separation.
Quelle: FILTECH

Vielfältige Aufgaben erwarten die Abwasseraufbereitung der Zukunft. Eine Vorahnung dafür gibt die Novelle der Klärschlammverordnung: Statt der bodenbezogenen Verwertung gilt künftig für Klärschlamm erhaltene Phosphor zurückzugewinnen. Auch thermische und chemische Energie im Abwasser gilt es künftig zu nutzen, damit aus dem größten Einzelverbraucher im kommunalen Umfeld eine energieneutrale Raffinerie für Sekundärrohstoffe werden kann. Die wichtigste Aufgabe von Klärwerken bleibt dabei jedoch die Reinigung der zugeleiteten Abwässer – heute wie in Zukunft. Um als Teil der kritischen Infrastruktur ihre Rolle der Daseinsfürsorge zu erfüllen, sind für Abwasseraufbereitungsanlagen effiziente Prozesse unverzichtbar, die Sicherheit und Sauberkeit ebenso im Fokus haben wie das Sparen von Energie. Für diese drei Disziplinen – sichere Prozesse,

sauberes Wasser und sparsame Verfahren – ist moderne Filtrationstechnik unverzichtbar. Sie kann über alle Behandlungsschritte hinweg, von der ersten Reinigungsstufe bis zum Klarwasser, das in Fließgewässer geleitet wird, den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage sicherstellen und Betreiber im Streben nach Sicherheit und Effizienz unterstützen.

Filtrationslösungen für alle Prozessschritte im Kläranlagenbetrieb

Vom 8. bis 10. März 2022 stellen zahlreiche Aussteller auf der Kölner FILTECH, einer Kombination aus Messe und Kongress, wieder ihre Produkte und Dienstleistungen vor. Für die Plattform haben sich über 420 Aussteller registriert. Breit aufgestellte Branchengrößen wie Andritz, Donaldson, Blücher und Mann+Hummel sind im Ausstellungsbereich vertreten, hinzu kommen Spezialisten wie Dorstener Drahtwerke

oder Aquachem sowie zahlreiche Forschungs- und Entwicklungsinstitute. Ob Sandsiebe und Belüftungssysteme, Klärschlammfilter und Desodorierung, Dekanter, Zentrifugen und Hydrozyklone oder Messtechnik und Wasseranalytik: Auf der FILTECH werden Besucher fündig, die sich über sämtliche Bereiche der Abwasseraufbereitung informieren möchten. Die Aussteller bieten Filterelemente, -medien und -gehäuse an und auch ganze Anlagen und Systeme.

Eine Besonderheit der FILTECH ist der starke Vortragsbereich. Mit über 240 Vorträgen und einem großen Poster-Bereich werden den Besuchern 2022 mehr Präsentationen als je zuvor geboten. Als Forum für Innovationen, Networking und Orientierung zeigt die Konferenz aktuelle Entwicklungen und Technologien. Ein internationales wissenschaftliches Organisationskomitee mit Universitätsvertretern aus Australien, Brasilien, China, Deutschland, Italien, Indien, Japan, Korea, Taiwan, den USA und weiteren Ländern stellt sicher, dass relevante Themen neutral und informativ vermittelt werden. Einen besonderen Schwerpunkt legt der Veranstalter erstmalig auf Mikroplastik. Das Stop Microplastics Pollution! Innovation Forum, das in Kooperation mit dem gemeinnützigen Unternehmen Wasser 3.0 stattfindet, soll die Sichtbarkeit von Technologien zum Erkennen, Entfernen und Vermeiden von Mikroplastik erhöhen. An drei Tagen wird der Fokus auf Aspekte wie Nachweismethoden für Mikroplastik in Luft, Boden und Wasser, Entfernungstechnologien und eine ganzheitliche Betrachtung gerichtet.

■ **FILTECH Exhibitions Germany**
www.filtech.de

34. Lindauer Seminar, 17.-18. März 2022

Praktische Kanalisationstechnik – Zukunftsfähige Entwässerungs- systeme

Nach 2020 trifft sich die Fachbranche wieder zum Highlight für Entwässerung, Inspektion und Sanierung von Kanal- und Rohrsystemen in Lindau am Bodensee.



Bild 1 Einladung zu spannenden Vorträgen, Erfahrungsaustausch und Firmenausstellung
Quelle: JT-elektronik

Mitte März ist die Inselhalle Lindau Treffpunkt für das 34. Lindauer Seminar. Moderierte Vortragsblöcke mit hochkarätigen Referenten, aktuellen Themenschwerpunkten der Branche, Diskussionen zu Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten sowie eine begleitende Fachausstellung machen das Lindauer Seminar zu einem Podium intensiven Informations- und Erfahrungsaustausches. Zu der seit vielen Jahren erfolgreichen Veranstaltungsreihe werden Teilnehmer aus Lehre, Verwaltung, Wirtschaft und der Praxis erwartet. Erfahrungsgemäß nutzen Vertreter der Bundes- und

Landespolitik, der Fachverbände und Versicherungswirtschaft die Gelegenheit, um perspektivische Akzente zu setzen.

Aktuelle politische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen

Nach Begrüßung durch B. Eng. (FH) Tobias Jöckel, JT-elektronik und einem Grußwort von Dr. Claudia Alfons, Oberbürgermeisterin der Stadt Lindau, startet der erste Tag mit zwei Vortragsblöcken. Themenschwerpunkt des von Univ.-Prof. Dr.-Ing Max Dohmann, Aachen, moderierten ersten Teils sind aktuelle politische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen. Dabei geht es u. a. um die Frage, ob die Covid 19-Pandemie Veränderungen für die Siedlungsentwässerung gebracht hat. Hinterfragt werden der politische Stellenwert der Daseinsvorsorge und aktuelle Finanzierungsfragen öffentlicher Einrichtungen der Abwasserentsorgung.

Qualitätssicherung bei der Kanalstandhaltung

Im zweiten Vortragsblock moderiert Univ.-Prof. Dr.-Ing. F. W. Günthert, München, Themen zur Qualitätssicherung bei der Kanalstandhaltung. Im Fokus stehen Verpflichtungen für die notwendige Qualität im Kanalbau und bei Kanaldienstleistungen, RSV-Merkblätter zur Qualitätssicherung, Anforderungen an Inhaber des RAL-Güteszeichens und Handlungsempfehlungen des Verbands zertifizierter Sanierungs-Berater

für Entwässerungssysteme e. V. Mit einem Blick ins benachbarte europäische Ausland geht es um Umsetzungsansprüche in der Schweiz und um Empfehlungen zur Qualitätssicherung in Österreich.

Aussteller-Forum

Im Aussteller-Forum erwartet die Besucher eine große Projektvielfalt: Gigantischer Schlauchliner für Augsburg, permanentes Monitoring von UV-Strahlern als Voraussetzung der kontrollierten, gesteuerten Aushärtung großer Liner-Durchmesser mit hohen Wanddicken, Einsatz von Close-Fit Liner aus PE-HD mit Praxisbeispielen, 3D-Laserscanning als Werkmittel für optimiertes Vorgehen, als Basisinformation, Baustellenvorbereitung und -überwachung. Schließlich ein neues JT-Fahrzeugkonzept sowie eine alternative Kanalerfassung und -dokumentation mit Schnelleingaben und Künstlicher Intelligenz.

Entwicklungen im Kanalbetrieb – technische Konzepte

Im dritten Vortragsblock des ersten Veranstaltungstages führt Prof. Dr.-Ing. Karsten Kerres, FH Aachen, durch Vorträge zu aktuellen Herausforderungen und Lösungsansätzen für den Kanalbetrieb. Themenschwerpunkte sind auch die Optimierung des Kanalbetriebs mit Hilfe der Telematik, Mikropartikel, AZ-Rohre und Reinigung renovierter Leitungen, Reinigung von Kanälen mit Dokumentation der Ab-

gerungen, Fahrzeug-Check vor Kanalreinigung sowie Konsequenzen der Digitalisierung für die Personalstrukturen.

Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) im Kanalbetrieb

Im Mittelpunkt der von Prof. Dr.-Ing. Karsten Körkemeyer, Kaiserslautern, moderierten Vorträge am zweiten Tag stehen digitale Methoden und das Thema Künstliche Intelligenz: Im Rahmen von Grundlagenermittlung, Zustandskodierung von Abwasserkanälen, Kanalbewertungen, Datenauswertungen oder der automatisierten Inspektion und Zustandsanalyse von Abwasserkanälen.

Neue organisatorische Konzepte für die Kanalstandhaltung

Den fünften Vortragsblock leitet Prof. Dr.-Ing. Karsten Kerres. Hierbei dreht sich alles um neue organisatorische Konzepte für die Kanalstandhaltung. Thematisiert werden dazu Stand und Perspektiven der Dienstleistung „Kanalstandhaltung“, Abwasserdienstleistungen am Beispiel von 17 kleineren Kommunen, Kanalsanierung in der agilen Verwaltung und die Wasserwirtschaft 2030+ mit aktuellen Entwicklungen in Dortmund.



Bild 2 Blick vom Pfänder auf Lindau
Quelle: D. Kubeth

Jetzt anmelden!

Seit Ende der 1980er Jahre hat sich die Veranstaltungsreihe immer weiterentwickelt. Mit rund 500 Teilnehmern und über 70 ausstellenden Firmen stellt das Lindauer Seminar das größte und bedeutendste deutschsprachige Fachforum für die Siedlungsentwässerung dar. Das Format wird gemäß deren Fort-

und Weiterbildungsordnung anerkannt. Das umfangreiche Veranstaltungsprogramm ist auf www.jt-elektronik.de online nachzulesen. Hier können sich auch Interessierte anmelden.

■ **Sonja Jöckel**
JT-elektronik GmbH
sonja.joeckel@jt-elektronik.de

Praxismagazin für Trink- und Abwassermanagement



Das Praxismagazin für Entscheidungen im Trink- und Abwassermanagement Nr. 1-2/2022, 70. Jahrgang
Internet: www.umweltwirtschaft.com
Ein Titel der



Verlag: Deutscher Fachverlag GmbH

Postadresse: 60264 Frankfurt am Main

Hausadresse: Mainzer Landstraße 251
60326 Frankfurt am Main
+49 69 7595-01, Fax: +49 69 7595-2999

Geschäftsführung: Peter Esser (Sprecher), Sönke Reimers (Sprecher), Thomas Berner, Markus Gotta

Aufsichtsrat: Andreas Lorch, Catrin Lorch, Peter Ruß

Gesamtverlagsleitung: Torsten Kutschke

Verlagsleitung: Dirk Lehmann
069 7595-1291, dirk.lehmann@dfv.de

Herausgeberbeirat:

Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch
Dr.-Ing. habil. Gerhard Bollrich
Prof. Dr.-Ing. Oliver Christ
Prof. Dr.-Ing. Sven-Uwe Geissen
Christian Stark
Dr.-Ing. Oliver Stoschek
Prof. Dr.-Ing. Frank R. Kolb
Dr.-Ing. Thilo Weichel
Marcus Richter

Redaktion:

Nico Andritschke, 030 61209-406
andritschke@wwt-online.de

Bereichsleitung Finanzen und
Medienservices: Thomas Berner
069 7595-1147

Leitung Produktion: Hans Dreier
069 7595-2463

Leitung Logistik: Ilja Sauer, 069 7595-2201

Anzeigenpreisliste vom 1.1.2022

Gesamtleitung Anzeigen: Heidrun Dangel
069 7595-2563, heidrun.dangel@dfv.de

Anzeigenfax: 069 7595-1820

Leserservice: Petra Petrasch, 069 7595-1977
Petra.Petrasch@dfv.de, Fax: 069 7595-1820

Erscheinungsweise: 10 x jährlich

Bezugshinweise:
Bezugspreis Inland: Jahresbezugspreis
210,60 Euro (einschl. Vertriebsgebühren und
7 % MwSt.) im Voraus zu zahlen

Bezugspreis Europa: jährlich und mit gültiger
VAT-ID-Nr. ohne MwSt. 219,89 Euro

Bezugspreis Welt: jährlich 211,50 Euro (einschließlich Vertriebsgebühren)

Studentenabonnement: 105,30 Euro (einschl. Vertriebsgebühren und 7 % MwSt.)
Luftpost auf Anfrage.

Die Abonnementgebühren sind im Voraus zahlbar. Abbestellungsfrist: jederzeit bis zum Ende des jeweiligen Bezugsjahres möglich.
Einzelpreis des Heftes: 24,00 Euro inkl. Versand, inkl. 7 % MwSt.

Bankverbindung: Frankfurter Sparkasse
Frankfurt am Main
IBAN: DE56 5005 0201 0000 0349 26
BIC: HELADEF1822

Druck: Printec Offset
Ochshäuser Straße 45, 34123 Kassel

Nutzungsrechte: Näheres hierzu unter
www.dfv.de/nutzungsrechte

Für die Übernahme von Artikeln in Ihren internen elektronischen Pressespiegel erhalten Sie die erforderlichen Rechte unter www.presse-monitor.de oder telefonisch unter 030 284930 bei der PMG Presse-Monitor GmbH.

Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Gewähr übernommen. Beiträge, die mit dem Namen des Verfassers gekennzeichnet sind, stellen nicht in jedem Fall die Meinung der Redaktion dar.

Mit der Annahme zur Veröffentlichung überträgt der Autor dem Verlag das ausschließliche Verlagsrecht für die Zeit bis zum Ablauf des Urheberrechts. Diese Rechteübertragung bezieht sich insbesondere auf das Recht des Verlages, das Werk zu gewerblichen Zwecken per Kopie (Mikrofilm, Fotokopie, CD-Rom oder andere Verfahren) zu vervielfältigen und/oder in elektronische oder andere Datenbanken aufzunehmen.

Im Deutschen Fachverlag erscheinen außerdem folgende technische Fachzeitschriften: ENTSORGA-Magazin, PackReport, PACKaktuell, Packaging 360, C2 Magazine, OPE journal, Chemical Fibers International, Technische Textilien/Technical Textiles, nonwovensTRENDS, Melliland International, Wochenblatt für Papierfabrikation, Professional Papermaking.

Gemäß § 5 Abs. 2 des Hessischen Gesetzes über Freiheit und Recht der Presse wird mitgeteilt: Gesellschafter der Deutscher Fachverlag GmbH sind Herr Andreas Lorch, Heidelberg (42,1908%); Frau Catrin Lorch, Königswinter (10,9358%); Frau Annette Lorch, Böttingen (10,9367%); Frau Britta Lorch, Berlin (10,9367%) sowie die Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt am Main (25%).

wwt wasserwirtschaft wassertechnik ist der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern angeschlossen.



Ferdinande Epping

Ein Schraubenschlüssel für die Pumpenwartung genügt

Zwei innovative Wartungslösungen für große Exzentrerschneckenpumpen bringen bis zu 80 % Zeitersparnis bei der Wartung und vereinfachen diese damit wesentlich.

Wer schon einmal selbst vor der Herausforderung stand, in einer laufenden Produktion besonders große Anlagenteile warten oder Verschleißteile austauschen zu müssen, hat die typischen Hürden gemeistert: Die gesamte Anlage muss heruntergefahren werden, die Produktion kommt zum Stillstand. Ein Kran, Gabelstapler und sogenannte Ameisen müssen zur richtigen Zeit am richtigen Ort sein, um einzelne Teile hin und her zu bewegen. Spezialwerkzeug wird häufig eingesetzt, um die Anlage zu demontieren. Besonders große Ersatzteile werden mit einem Kran oder Gabelstapler hergebracht, die auf minimalem Platz Pirouetten drehen und Millimeterarbeit leisten. Und dann werden die ausgebauten Teile für die Zeit der Tätigkeiten in der Halle zwischengelagert. Das behindert den üblichen Ablauf und die reguläre Arbeit der Kollegen.

Auf einer Kläranlage ist dies nicht anders. Die oftmals sehr großen Exzentrerschneckenpumpen benötigen vor und hinter der Pumpe Platz, um die Rohrleitung zu demontieren und die Pumpe frei im Raum bewegen zu können.

Die einzelnen Komponenten für solch große Exzentrerschneckenpumpen wiegen oft mehrere hundert Kilo. Von den Rohrleitungen über Druckstutzen und Stator bis hin zum Sauggehäuse muss für die Wartung bisher bei den „Riesen“ nahezu die gesamte Pumpe auseinandergenommen werden. Oft ist sogar der Transport in eine Werkstatt unumgänglich. Die Wartung kann sich so über mehrere Tage erstrecken, bedeutet hohe Kosten und somit einen enormen „Kraftakt“ für den Anlagenbetreiber.

Zwei neue Wartungslösungen an einer Pumpe

Der Pumpenhersteller Seepex hat jetzt einen direkten Zugang geschaffen. Mit zwei neuen Wartungslösungen, einem rotorseitigen Zugang und einem antriebsseitigen Zugang, dem sogenannten Rotor Joint Access (RJA) und dem Drive Joint Access (DJA) sorgt das Unternehmen aus Bottrop dafür, dass ab sofort ein Schraubenschlüssel bei der Wartung großer Exzentrerschneckenpumpen mit einem Einzelkomponentengewicht von bis zu 300 kg reicht. Für die Inspektion der sperrigen Schwergewichte ist es meist wichtig, dass sie vor Ort (Maintain in Place) ohne Spezialwerkzeuge und Demontage der bestehenden Rohrleitungen erfolgen kann. Die oft zeitraubende Zerlegung oder gar der komplette Ausbau bei der Wartung ist damit passé.

Exzentrerschneckenpumpen robuste Alleskönner

Exzentrerschneckenpumpen sind in der Umweltindustrie sehr beliebt, weil sie robuste Alleskönner sind, die abrasive und korrosive Medien mühelos fördern. Die Exzentrerschneckenpumpe zählt zur Gruppe der rotierenden Verdrängerpumpen. Die wichtigsten Bestandteile sind der rotierende Rotor aus Edelstahl und der wellenförmige feststehende Stator. Der Rotor dreht sich im Stator und drückt so das Medium gleichmäßig ohne Pulsation nach vorn. Klärschlamm beispielsweise beansprucht das Material enorm, weil es stark zähflüssig (hochviskos) und dabei vielfach auch ätzend ist. Dieses Gehäuse des Rotors besteht aus Elastomer und muss regelmäßig gewartet und auch erneuert werden, weil es ein Verschleißteil ist. Früher oft ein Problem, weil die Pumpen



Bild 1 Ergebnis permanenter Innovation: Zwei neue Wartungslösungen für Exzentrerschneckenpumpen
Quelle: Seepex

dafür demontiert werden mussten. Das bedeutete einen großen zeitlichen Aufwand und brachte lange Stillstandzeiten mit sich. Mit den beiden neuen Wartungslösungen, die das Unternehmen besonders für große Exzentrerschneckenpumpen konzipiert hat, gehört das nun der Vergangenheit an. Die technische Umsetzung basiert auf etablierten Lösungen, die der Hersteller bereits für die Wartung von Trichterpumpen seit einiger Zeit einsetzt.

Die Funktionsweise ist ganz einfach: Mit nur einem verschiebbaren Gehäuseelement vorn am Rotoranschluss, das auf Rollen gelagert ist, kommt der Servicetechniker ganz bequem an den Stator und kann diesen herausheben. Der Zugang zum antriebsseitigen Gelenk und zur Dichtung wird durch den zusätzlich am Sauggehäuse angebrachten Fuß ermöglicht. Die gesamte rotierende Einheit inklusive Antrieb lässt sich so, nach hinten herausziehen. Patentiert ist RJA und DJA für große Standardpumpen bereits in Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Dänemark.

Ein Schraubenschlüssel löst den Rotor

„RJA und DJA bedeutet für die Mechaniker vor Ort künftig eine immense Erleichterung. Selbst Nicht-Profis können die Pumpen warten. Mit einem einfachen Schraubenschlüssel kann die rotierende Einheit gelöst und so Rotor und Stator gewechselt werden“, verspricht Jörg Brune, Leiter Mechanical Development and Innovation Strategies bei Seepex. Bei den gängigen Wartungsfällen wie Rotor-, Stator- oder Gleitringdichtungsaustausch rechnet das Unternehmen mit einem um 80 % drastisch reduzierten Zeitaufwand. Denn Flansche und Gelenke können montiert bleiben. So wird die Betriebsdauer erhöht und die regelmäßige, einfache Inspektion und Wartung der Verschleißteile mit Standardwerkzeugen sorgt für einen störungsfreien Betrieb.

Innovationen für die Instandhaltung

Die neue Lösung ist ab sofort erhältlich. Das Unternehmen untermauert damit einmal mehr seine Marktführerschaft im Bereich innovativer Wartungslösungen. Die Produkte des Bottroper Pumpenherstellers zeichnen sich durch eine hohe Wartungsfreundlichkeit aus. Viele technische Entwicklungen sind so konstruiert, dass sie die Instandhaltung



Bild 2 Der Wartungsaufwand eines Monteurs bei der Demontage und Montage einer Exzentrerschneckenpumpe wurde um 80 % reduziert.
Quelle: Seepex

tigkeiten enorm erleichtern. Dazu zählt die bereits 2008 eingeführte Smart Conveying Technology (SCT), die noch heute Maßstäbe in der Wartung von kleineren Standard-Exzentrerschneckenpumpen setzt. Ein zweigeteilter Stator, erlaubt es, die Pumpe mit nur wenigen Handgriffen sowie platzsparend zu montieren und demontieren.

Der Pumpenhersteller unterstützt seine Kunden nicht nur mit mechanischen Pumpenlösungen sondern auch durch digitale Möglichkeiten. So kann ein Betreiber besonders einfach Ersatzteile per App und im Chat anfragen – oder im Shop direkt bestellen. Und mit AR Remote Support bietet

das Unternehmen allen Servicetechnikern vor Ort live Unterstützung bei der Wartung und Instandhaltung. Dabei wird die von Vodafone entwickelte App „AR ASSISTANT“ eingesetzt. Der Kunde verbindet sich mit dem Servicetechniker bei Seepex und erhält audiovisuellen Support bei Diagnose und Fehlerbehebung, Inbetriebnahme sowie der turnusmäßigen Wartung von Pumpen. Ganz einfach mit Hilfe von Live-Videoübertragung und Aufzeichnungen von Tätigkeiten und Abläufen an Bildschirmen.

■ Ferdinande Epping
Seepex GmbH
fepping@seepex.com

Daniel Steinmüller; Dominique Benning-Rosenberg

Redynamisierung der Spree

Aus Gründen des Hochwasserschutzes wurde die Spree Ende der 1920er Jahre nördlich von Bautzen begradigt, mit nachteiligen Folgen für die umliegenden Auwälder. Nun wurde die Spree im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft redynamisiert.

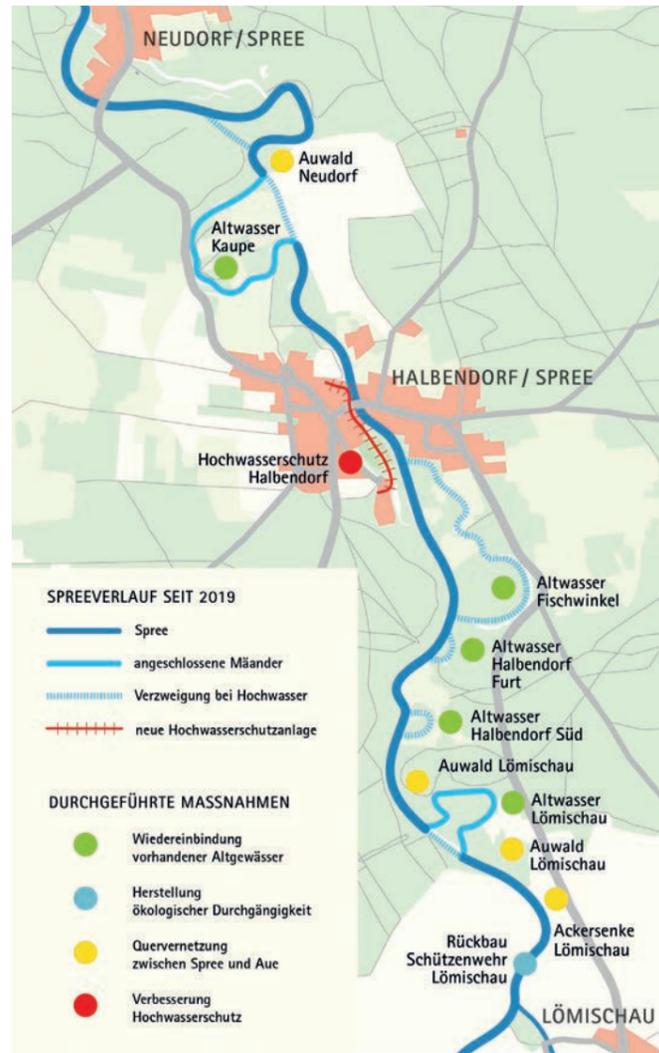


Bild 1 Redynamisierung der Spree: Übersichtsplan mit Maßnahmen
Quelle: LTV Sachsen

wurden abgeschnitten. Der Gewässerlauf wurde um insgesamt 3,5 km verkürzt. Bei der Ortslage Halbendorf erfolgte eine Eindeichung. Das erklärte Ziel der Begradigung war, den Hochwasserschutz zu verbessern und die häufige Überflutung von Ortschaften und Nutzflächen zu verringern. Nach der Regulierung kam es jedoch zur Erhöhung der Fließgeschwindigkeit und infolgedessen zu einer Vertiefung der Gewässersohle. Aus diesem Grund erfolgte nunmehr die Errichtung von Wehren und Sohl-schwellen. Die Auwälder und -wiesen wurden im Ergebnis nur noch selten überflutet, was für deren langfristige Erhaltung aber unbedingt notwendig wäre. Trotz der Maßnahmen überfluteten Hochwasserereignisse weiterhin die Ortslage Halbendorf.

Projektziele

Mit der Redynamisierung der Spree sollten die Auendynamik, die Strömungsdiversität sowie die Lebensräume für geschützte Arten verbessert und die ökologische Durchgängigkeit hergestellt werden. Diese Ziele standen im Gesamtkontext der EU-Wasserrahmen- sowie der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie. Neben diesen (gewässer-)ökologischen Zielstellungen war auch der Hochwasserschutz für die ortsansässige Bevölkerung herzustellen. Aus Sicht der Gewässerunterhaltung sollten zukünftig die natürliche Morphodynamik zugelassen und der Unterhaltungsaufwand reduziert werden.

Maßnahmen-schwerpunkte

Quervernetzung

Der Wiederanschluss der waldreichen Flussaue an die Spree konnte im Projekt-

gebiet mit dem lokalen Durchbruch der vorhandenen Uferwälle ermöglicht werden. Durch eine bessere Quervernetzung von Fluss und Aue mit häufigeren Überflutungen, konnten die degradierten Hart-holzauwälder wieder aufgewertet werden. An fünf Stellen wurden dazu alte, noch vorhandene Tot- bzw. Altarmstrukturen und Rinnen bis in die Uferböschung der Spree verlängert. Auch die Einbindung alter Mäanderschleifen in den Hauptschluss der Spree begünstigte die laterale Vernetzung durch das natürliche Geländere-relief. Weiterhin wurde eine „Ackersenke“ angeschlossen, die nun mehrere Tage im Jahr überschwemmt werden kann und die sukzessive Entwicklung des angeschlossenen Hinterlandes als Nasswiese befördert. Die Größe des Überschwemmungsgebietes bei statistisch alle zwei bis fünf Jahre auftretenden Hochwasserereignissen wurde mit dem Vorhaben um rund ein Drittel vergrößert. Die Häufigkeit der flächendeckenden Auenüberschwemmung konnte von einem HQ(10) auf ein HQ(2...5) verbessert werden. Eine jährliche, flächendeckende Überschwemmung wäre wünschenswert, war jedoch aufgrund der eingetieften Spree-sohle nicht realisierbar.

Wiederanschluss von Altwassern

Im Projektgebiet befinden sich sechs Altwasser, die im Zuge der Spreeregulierung durchstochen und mit Dämmen abgekoppelt, jedoch erfreulicherweise nicht verfüllt wurden. In einer umfangreichen Variantenuntersuchung wurde die Einbindung der Altwasser in den Haupt- oder Nebenschluss abgewogen. Entscheidende Einflussgrößen stellten die Flächenverfügbarkeit, die Flächennutzung, die Länge, die Schlamm-mächtigkeit, die zwischenzeitliche naturschutzfachliche Ausprägung und die Baukosten dar.

Anbindung im Hauptschluss

Im Ergebnis des Variantenvergleichs wurden die beiden längsten Altwasser (Lö-mischau und Kaupe) im Hauptschluss angebunden, womit sich die Fließstrecke der Spree im Projektgebiet um rund 1.500 m erweitert hat. Bevor die Anbindungen an die Spree wiederhergestellt wurden, mussten Sedimente und Windbruch im Abflussprofil beräumt werden.

Eine Einbindung in den Hauptschluss erfordert das Versperren des begradigten



Bilder 2 a+b Wiederanschluss von Altwassern: Altwasser Kaupe vorher (l.) und nachher (r.)
Quelle: LTV Sachsen



Bilder 3 a+b Wiederanschluss von Altwassern: Altwasser Lömischau vorher (l.) und nachher (r.)
Quelle: LTV Sachsen

Gewässerlaufes mit einem Damm. Die planungsbegleitende zweidimensional-hydro-numerische Modellierung (2D-HN-Modellierung) zeigte auf, dass ein vollständiges Absperren eine nicht tolerierbare, zusätzliche Hochwassergefährdung hervorrufen würde, weil das natürliche Gewässerbett im Altwasser deutlich kleiner als das regulierte Trapezprofil ist. Die Absperrdämme wurden deshalb überströmbar ausgebildet und stellen heute die einzige Zuwegung zu den Flächen innerhalb der Mäander dar.

Anbindung im Nebenschluss

Weitere drei Altwasser wurden mittels Zu- und Ablaufmulden im Nebenschluss angebunden und werden jetzt häufiger

durchströmt. Je nach Standort erfolgt dies bereits ab Mittelwasser oder einem, statistisch betrachtet, jährlich oder alle zwei Jahre auftretenden Hochwasserereignis. Damit wurden unterschiedliche Habitate geschaffen und vorhandene, wertvolle Strukturen geschont und erhalten. Die Mäander verbleiben als Stillgewässer im Überschwemmungsgebiet.

Ökologische Durchgängigkeit

Die im Projektgebiet vorhandenen Sohl- und Stützschnellen wurden vorab hinsichtlich ihrer ökologischen Durchgängigkeit geprüft. Im Ergebnis wurde das Wehr Lömischau ersatzlos zurückgebaut. Es wurde einst für die Bewässerung land-



Bild 4 Zufluss Altwasser im Nebenschluss
Quelle: LTV Sachsen

Noch bis 1927 schlängelte sich die Spree durch die Wälder nördlich von Bautzen im heutigen Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. Der naturnahe und dynamische Fluss gehörte zum Leben der Bewohner in den angrenzenden Hei-

dedörfern. Man fischte und badete in ihm oder machte sein Heu auf den ertragreichen Auwiesen. Zwischen 1927 und 1931 wurde die Spree von Lömischau bis Neudorf/Spree begradigt und ausgebaut. Bis dahin vorhandene, gewässertypische Mäander



Bild 5 a+b Hochwasserschutz Halbendorf/Spree: Freistehende Spundwand (l.) und begrünte Hochwasserschutzanlage (r.)
Quelle: LTV Sachsen

wirtschaftlicher Flächen errichtet und hatte seine Funktion seit langem verloren.

Hochwasserschutz Halbendorf/Spree

Innerhalb des Projektgebietes liegt die Ortschaft Halbendorf/Spree. Bereits zum Planungsbeginn im Jahr 2013 zeigte sich bei einem Hochwasser, dass insbesondere der westliche Ortsteil ungefähr ab HQ (20) überschwemmungsgefährdet ist. Unter Berücksichtigung des Ortsbildes, der privatrechtlichen, naturschutzfachlichen und denkmalpflegerischen Belange musste eine 580 m lange, gewässernahe Trassierung mit Einbeziehung der ehemaligen, denkmalgeschützten Mühle gewählt werden. Gebaut wurde eine 500 Meter lange Hochwasserschutzanlage am linken Spreeufer. Diese besteht aus einer Spundwand, die auf 350 m Länge mit Boden abgedeckt und begrünt wurde. Dazu fand der beim Anschluss der Altwasser anfallende, überschüssige Bodenaushub Verwendung. So konnte eine harmonische Einbindung in das Orts- und Landschaftsbild erzielt werden.

Im Ergebnis der statischen Berechnungen sowie der dreidimensionalen geohydraulischen Modellierung erreichen die Spundwände eine Länge von 5,0 bis 9,5 m, bei vergleichsweise geringer Kraglänge über Gelände.

Eine bautechnische Herausforderung stellen sieben Kreuzungen und Umverlegun-

gen von vorhandenen Medienleitungen, konzentriert auf engem Raum und in tiefer Lage, dar. Dazu zählt auch der Ersatzneubau einer Löschwassernahmestelle, deren Zuleitung die Hochwasserschutzanlage quert.

Umweltplanerische Belange

Auf Grund der sensiblen Lage des Projektgebietes im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft erfolgte die Objektplanung Hand in Hand mit den umweltplanerischen und naturschutzfachlichen Belangen. Bis zur Genehmigung wurden zahlreiche Umweltplanungsleistungen erbracht:

- Vorprüfung der Umweltverträglichkeit
- Betroffenheitsprüfung der Natura 2000-Gebiete
- Spezieller Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
- Landschaftspflegerischer Begleitplan
- Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung
- Antrag auf Anerkennung als Kompensationsmaßnahme
- Anträge auf befristete und dauerhafte Waldumwandlungen.

Projektdurchführung

Die Planungsleistungen für die Redynamisierung der Spree begannen im Mai 2013. Mit dem Genehmigungsantrag im März

2016 wurde der erste Meilenstein erreicht. Der Antrag bündelte die bis dahin erbrachten Planungsleistungen:

- Objektplanung der Ingenieurbauwerke
- 2D-HN Modellierung
- Geotechnische Erkundung und Beurteilung
- Grundwassermonitoring
- 3D-Grundwassermodellierung
- Vermessungsleistungen
- Standsicherheitsnachweisführung
- Liegenschaftsbearbeitung
- Umweltplanungsleistungen gemäß Punkt 4.

Nach nur 18 Monaten Planfeststellungsverfahren wurde im August 2017 für das als nicht UVP-pflichtig eingestufte Vorhaben der Planfeststellungsbeschluss übergeben. Der Bau startete neun Monate später im Mai 2018 und wurde im April 2020 abgeschlossen. Im Dezember 2020 wurde die „Redynamisierung der Spree“ als offizielles Projekt der UN-Dekade Biologische Vielfalt ausgezeichnet.

■ **Dipl.-Ing. (FH) Daniel Steinmüller**
Landestalsperrenverwaltung
des Freistaates Sachsen,
Betrieb Spree/Neiße
daniel.steinmueller@ltv.sachsen.de

■ **Dipl.-Ing. Dominique Benning-Rosenberg**
Planungsgesellschaft SCHOLZ+LEWIS mbH
d.benning-rosenberg@pgs-dresden.de

Literatur:

- /1/ Planungsgesellschaft Scholz+Lewis mbH (2016): Redynamisierung der Spree, Genehmigungsunterlage, Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung Sachsen
- /2/ Planungsgesellschaft Scholz+Lewis mbH (2018): Redynamisierung der Spree, Ausführungsplanung, Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung Sachsen
- /3/ Benning-Rosenberg, D.; Peper, J.; Steinmüller, D. (2019): Redynamisierung der Spree Gewässerrenaturierung und Redynamisierung der Spree – Gewässerrenaturierung und Hochwasserschutz im Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. In: Komplexe Planungsaufgaben im Wasserbau und ihre Lösungen. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 62. Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 403-412

Prof. Dr. Dörthe Tetzlaff; Dr. Lukas Kleine; Dr. Aaron Smith

Auswirkungen der Dürre 2018/19: Trockene Böden nach nassem Sommer

Die Sommermonate 2021 prägten Starkregen und mancherorts extreme Überflutungen – scheinbar ausreichend Niederschläge, um die Trockenheit der letzten Jahre auszugleichen. Untersuchungen des IGB in einem Teileinzugsgebiet der Spree (Brandenburg) zeigen, dass das vorhandene Wasserdefizit in dieser Region noch lange nicht ausgeglichen ist.

Die Arbeitsgruppe der Landschafts-Ökohydrologie von Prof. Dr. Dörthe Tetzlaff am Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) in Berlin erforscht, wo, wie viel und wie lange Wasser in Landschaften gespeichert wird. Das Team untersucht auch die Pfade, die Niederschlagswasser nach Regenereignissen zurücklegt /1/. Aufgrund des stark nicht-stationären

Klimas in den vergangenen Jahren mit zunehmenden Extremen ist es wichtig zu wissen, wie viel Wasser für verschiedene Landnutzungen genutzt und benötigt wird und wie viel für die Grundwasserneubildung und den Oberflächenabfluss zur Verfügung steht. Dies gilt vor allem während Trockenperioden. Dieses Forschungswissen hilft, fundierte Entscheidungen im Ma-

nagement der Ressource Wasser zu treffen und folgende Fragen zu beantworten: Ist es möglich, über nachhaltige Landnutzung den Wasserverbrauch zu steuern und ganze Landschaften widerstandsfähiger gegenüber Klimaextremen zu gestalten? Welche Möglichkeiten gibt es, um den Rückhalt von Wasser im Boden und in der Landschaft zu verbessern?



Bild 1 Ausgetrockneter Bach im 66 km² großen Untersuchungsgebiet Demnitzer Mühlenfließ (Ostbrandenburg)
Quelle: Hauke Dämpfung/IGB

Stabile Isotope als „Fingerabdrücke“ von Wasser und die wichtige Rolle der Vegetation bei der Verteilung von Wasser in Landschaften

Eine zentrale Methode der Forschergruppe ist die Nutzung stabiler Isotope im Wassermolekül, die als Tracer – als eine Art Fingerabdruck – von Wasser dienen. Die Auswertung der Veränderung der Isotopensignaturen im Ausgangssignal (d. h. Oberflächen-, Boden- oder Grundwasser)

im Vergleich zum Eingangssignal (d. h. Niederschlag) erlaubt Rückschlüsse auf Fließwege, Mischungs- und Verdunstungsprozesse sowie die Verweilzeiten des Wassers in Landschaften /2/.

Die Integration solcher Daten in prozessbasierte mathematische Modelle, wie beispielsweise das eigens entwickelte Tracer-gestützte Modell Ech2O-iso /3/ ermöglicht dann eine Quantifizierung der Wasserspeicherung und der verschiedenen Wasserbilanzkomponenten. Wichtig dabei

ist, dass die Verwendung von Tracern in der Modellierung auch Modellunsicherheiten reduziert und die Modellstruktur beeinflusst. Zudem kann das ökohydrologische Modell die dynamische Rolle der Vegetation im terrestrischen Wasserkreislauf berücksichtigen. Das wurde in der Vergangenheit in vielen hydrologischen Modellen ignoriert. Darüber hinaus können auf der Grundlage des Modells ökohydrologische Wechselwirkungen in Szenario-Berechnungen simuliert werden, die Veränderungen

der Landnutzung, der Bewirtschaftung und des Klimas berücksichtigen. Solche Simulationen sind Grundlage, um im Rahmen des aktuellen globalen Wandels Empfehlungen für ein nachhaltiges Land- und Wassermanagement zu erstellen sowie Auswirkungen von Klima- und Landnutzungsveränderungen auf Wasserflüsse und auf die Wasserverfügbarkeit abschätzen zu können.

Detaillierte Langzeitanalysen der Wasserflüsse in einer trockenen Region in Brandenburg

Das Untersuchungsgebiet im Osten Brandenburgs ist ein typisches Tieflandeinzugsgebiet der Norddeutschen Tiefebene, deren Landschaft stark durch die letzte Vergletscherung geprägt ist. Diese Region leidet unter Trockenheit: Im Dürrejahr 2018 fiel im Vergleich zum langjährigen Mittel 30 % weniger Niederschlag. In den beiden darauffolgenden, ebenfalls trockenen Jahren 2019 und 2020 waren es jeweils 10 bis 15 % weniger. Und auch 2021 regnete es bis einschließlich Juni viel zu wenig. Doch wie wirken sich solche Trockenphasen mittelfristig auf die Wasserressourcen aus? Und wie viel Niederschlag wird benötigt, um den Mangel auszugleichen? Um das beurteilen zu können, wurden die verschiedenen Wasserflüsse im Langzeit-Untersuchungsgebiet Demnitzer Mühlenfließ (66 km², Bild 2), südöstlich von Berlin gelegen, seit 2018 in hoher zeitlicher und

räumlicher Auflösung untersucht /4/. Dieses Einzugsgebiet ist ein ideales Freilandlabor, da es

- hinsichtlich seiner physiogeografischen und klimatologischen Merkmale für viele andere Regionen der nordeuropäischen Tiefebene repräsentativ ist
- es sich durch eine typische gemischte Landnutzung (Land-, Forst- und Weidewirtschaft sowie renaturierte Moorflächen) auszeichnet und
- enge Kontakte und ein reger Austausch mit den örtlichen Landbesitzern und somit den „Stakeholdern“ bestehen.

Regelmäßig wird ein breites Spektrum von Klima- und Umweltdaten gemessen und es werden Proben stabiler Wasserisotope genommen. Oberflächen-, Boden- und Grundwasser, aber auch Bestandsniederschlag sowie Pflanzen werden auf isotopische Zusammensetzung des Wassers im Isotopenlabor des IGB analysiert. Obwohl ganzjährig gemessen wird, steht die Wachstumsphase der Vegetation im Fokus der Untersuchungen, also jene Monate, in denen Pflanzen Wasser verdunsten und für ihr Wachstum benötigen. Langjährige Jahresmittel (Periode 2001-2021) für Niederschlag, Verdunstung, Bodenfeuchte und Grundwasserspiegel wurden dann mit den Jahreswerten für 2018, 2019, 2020 und bis Oktober 2021 verglichen. Niederschlagsdaten wurden vom Deutschen Wetterdienst (DWD) zur Verfügung gestellt. Evapotranspirationsraten wurden durch das ökohydrologische Modell Ech2O-iso

berechnet. Bodenfeuchte vor 2018 wurde durch Re-Analyse aus ECMWF-ERA5 Daten extrahiert (Pearson Korrelationskoeffizient 0.84 zwischen monatlichen Messungen und in-situ Messungen unter verschiedenen Landnutzungen). Grundwasserspiegel werden seit 2001 an fünf Standorten im Gebiet gemessen. Der prozentuale Anteil der Veränderung wurde berechnet als $\% \Delta_i = (\sigma_i - \bar{\sigma}) / \bar{\sigma}$, wo $\bar{\sigma}$ die Summe (oder Mittelwert) pro Jahr i ist, und $\bar{\sigma}$ die Langzeit-Summe (oder Mittelwert) bezeichnet.

Was passierte nach der langen Dürre mit dem Wasser in der Landschaft?

Generell fließt das meiste Wasser nicht aus dieser gewässerreichen aber wasserarmen Landschaft ab, sondern wird durch Verdunstung und Transpiration von Pflanzen direkt in die Atmosphäre zurückgegeben, d. h. Evapotranspiration ist die dominierende Wasserbilanzgröße /5/. Außerdem zeigen die Forschungsergebnisse, wie stark sich die vergangenen Trockenjahre auf den Grundwasserspiegel und die Feuchte im Oberboden ausgewirkt haben. Es ist üblich, dass Grundwasserneubildung und Veränderungen des Grundwasserspiegels zeitlich (um mehrere Wochen oder sogar Monate) versetzt zum Niederschlag stattfinden. In 2018 war der Jahresniederschlag 30 % niedriger als das langjährige Mittel von 2001-2021 (Bild 3). Aufgrund der verzögerten Reaktion des Grundwassers auf Niederschlag erreichte der oberflä-

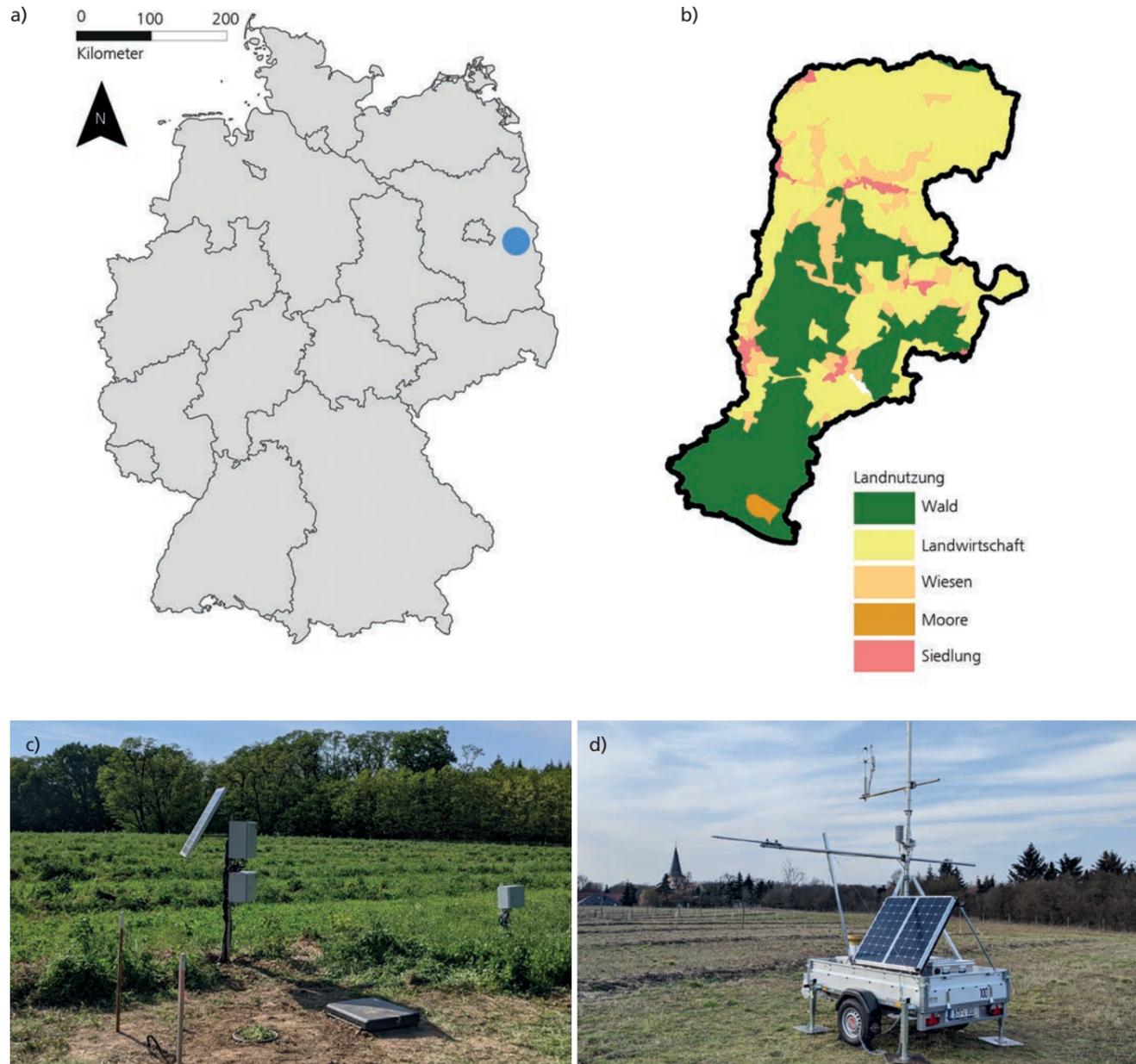


Bild 2 Das Untersuchungsgebiet und eingesetzte Messtechnik: Verortung des Demnitzer Mühlenfließes in Deutschland (a), vorherrschende Landnutzung (b), installiertes Bodenlysimeter (c) und Eddyflux Turm zur Messung von Verdunstung und anderen ökohydrologischen Bilanzkomponenten (d).

Quelle: Lukas Kleine/IGB

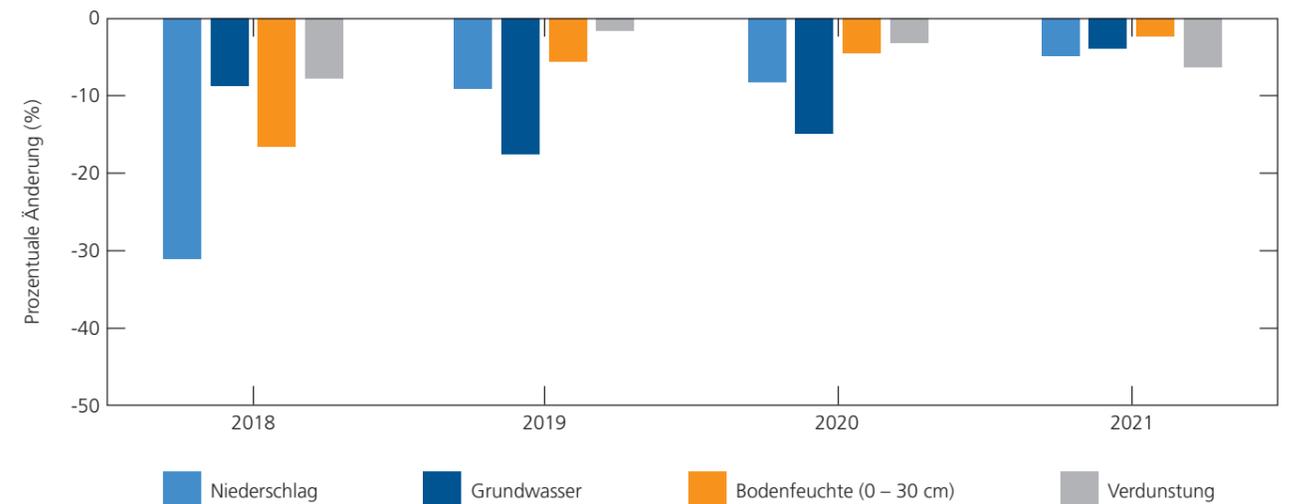


Bild 3 Prozentuale Veränderung (abweichend vom langjährigen Mittel 2001-2021) von Niederschlag, Grundwasser und Bodenfeuchte im Einzugsgebiet Demnitzer Mühlenfließ über die vergangenen Jahre. Für 2021 sind Daten bis Ende Oktober 2021 berücksichtigt.

Quelle: Aaron Smith/IGB

chennahe Grundwasserspiegel erst 2019 seinen tiefsten Wert nach dem Dürresommer 2018. Dabei lag er ~20 % – das heißt mehr als 40 cm – unter dem normalen (langjähriges Mittel) Grundwasserstand. Trotz der leicht erhöhten Niederschläge in 2021 zeigten die Grundwasserspiegel auch im November 2021 noch Defizite und lagen unter dem langjährigen Mittel. Ähnlich verhält es sich bei dem Wassergehalt im Oberboden: Die Regenfälle in 2021 haben nicht bewirkt, dass die Böden genug Wasser aufnehmen konnten und so bestanden noch im November 2021 deutliche Defizite. Die „schnellere“ Erholung des Grundwassers im Vergleich zum Bodenwasserspeicher ist auf die hohen Niederschläge in den Wintermonaten 2019/20 sowie 2020/21 zurückzuführen. Allerdings waren die Sommerniederschläge in allen Jahren von 2018 bis 2021 zu gering, um das Defizit vollständig ausgleichen zu können. Dies bedeutet, dass mindestens fünf Jahre mit durchschnittlichen Niederschlägen (vergleichend zum langjährigen Mittel, also in dieser Region etwa 570 mm pro Jahr) erforderlich wären, damit sich die Grundwasserspiegel auf das „Vor-Dürre-Niveau“ erholen. Es würde etwa ein Jahr dauern, um die Bodenwasserspeicher wieder aufzufüllen. Darüber hinaus wurden zwei Standorte mit regionaltypischen Landnutzungen in Brandenburg eingehend untersucht: ein Mischwald mit sandigen Böden und einer tief durchwurzelten Zone sowie Grünland mit lehmigeren Böden und einer flach durchwurzelten Zone. Mithilfe neuartiger Sensoren zur Messung verschiedener Umweltdaten und in-situ Messungen zeigte sich, dass der Waldboden trockener ist als der Boden unter Grasland, was im Wesent-

lichen auf die Eigenschaften der Böden zurückzuführen ist. So waren während der Dürre im obersten Meter des sandigen Bodens im Wald zeitweise nur 37 Liter Wasser pro Quadratmeter und unter Grünland immerhin 146 Liter Wasser pro Quadratmeter vorhanden. Das Blätterdach des Waldes schirmte bereits einen Teil des Regens ab, der direkt von den Blättern verdunstete und den Boden nie erreichte. Zudem war der sandige Waldboden kaum in der Lage, Wasser zu speichern. Niederschläge drangen tiefer in den Boden ein, wurden allerdings während der Wachstumsperiode vor Erreichen des Grundwassers wieder von den Bäumen aufgenommen. Unter der Grünlandfläche sickerte das Wasser hingegen kontinuierlich in Richtung Grundwasser. Da die Pflanzen nur Wasser aus dem oberen Boden entnehmen, führte dies zu mehr und „älterem“ Wasser in tieferen Bodenschichten.

...und in Zukunft?

Diese Ergebnisse decken sich mit allgemeinen Beobachtungen auch in anderen Regionen: Verdorrte Böden, Bachläufe, die nicht mehr fließen /6/ und Brunnen, die trocken fallen, sind klar erkennbare Zeichen dafür, dass die Speicherung und der Rückhalt von Wasser in der Landschaft nicht ausreichen, um die Abflussprozesse und Pflanzenwasseraufnahme in dieser dürreanfälligen Region im Nordosten Deutschlands unter trockenen klimatischen Bedingungen zu gewährleisten. Unter der Annahme, dass solche Extremereignisse wie Dürren zunehmen werden /7/ braucht es daher dringend nachhaltige Strategien in der Land- und Forstwirtschaft, die an die Wasserverfügbarkeit angepasst sind und

die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme gegenüber dem Klimawandel erhöhen. So müssen beispielsweise Maßnahmen umgesetzt werden, die die Grundwasserneubildung fördern und Böden schaffen, die mehr Wasser speichern und die Auswirkungen niederschlagsarmer Perioden abmildern können. Die Untersuchungen im Demnitzer Mühlenfließ unterstreichen die zentrale Rolle der Vegetation bei der Entwicklung solcher Strategien. Das Wissen darüber, wie Wasser in Landschaften gespeichert wird und wohin es fließt, bietet die Möglichkeit, eine nachhaltige Wasserverfügbarkeit sicherzustellen. Wie die Wechselwirkungen zwischen Vegetation, Boden und Atmosphäre die Wasserflüsse regulieren, ist nach wie vor nicht ausreichend erforscht. Hierbei ist die Hochskalierung der Messungen und Modellanwendungen auf größere Gebiete ein wichtiger nächster Schritt.

- Prof. Dr. Doerthe Tetzlaff (Korrespondenzautorin) Leibniz Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) Humboldt Universität zu Berlin, Geographisches Institut University of Aberdeen, Northern Rivers Institute, School of Geosciences d.tetzlaff@igb-berlin.de
- Dr. Lukas Kleine Leibniz Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) Humboldt Universität zu Berlin, Geographisches Institut
- Dr. Aaron Smith Leibniz Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) Humboldt Universität zu Berlin, Geographisches Institut

Literatur:

/1/ Smith, A. A.; Tetzlaff, D.; Kleine, L.; Maneta, M.; Soulsby, C. (2021): Quantifying the effects of land use and model scale on water partitioning and water ages using tracer-aided ecohydrological models. In: Hydrology and Earth System Science (HESS)

/2/ Tetzlaff, D.; Buttle, J.; Carey, S. K.; McGuire, K.; Laudon, H.; Soulsby, C. (2015): Tracer-based assessment of flow paths, storage and runoff generation in northern catchments: a review. In: Hydrological Processes

/3/ Smith, A. A.; Tetzlaff, D.; Kleine, L.; Maneta, M.; Soulsby, C. (2020): Isotope-aided modelling of ecohydrologic fluxes and water ages under mixed land use in Central Europe: the 2018 drought and its recovery. In: Hydrological Processes

/4/ Kleine, L.; Tetzlaff, D.; Smith, A.; Goldammer, T.; Soulsby, C. (2021): Using isotopes to understand landscape-scale connectivity in a groundwater-dominated, lowland catchment under drought conditions. In: Hydrological Processes

/5/ Kleine, L.; Tetzlaff, D.; Smith, A.; Dubbert, M.; Soulsby, C. (2021): Modelling ecohydrological

feedbacks in forest and grassland plots under a prolonged drought anomaly in central Europe 2018-2020. In: Hydrological Processes

/6/ Rinke, K.; Mietz, S. C.; Schnepfmüller, M. (2021): Auswirkungen der Dürreverhältnisse 2018-2020 auf die Grundwasserstände in Mitteldeutschland. In: WasserWirtschaft 11/2021, S. 49-56

/7/ Briffa, K.R.; van der Schrier, G.; Jones, P.D. (2009): Wet and dry summers in Europe since 1750: evidence of increasing drought. In: International Journal of Climatology

Nivus GmbH:

Selbstüberwachung bei Ultraschall-Durchflussmessung

Nivus stellt weltweit erstmalig eine Selbstüberwachung mit Statusausgabe nach Namur NE 107 bei Ultraschallgeräten mit Kreuzkorrelationstechnologie vor. Der Messtechnikhersteller startet ab sofort sein Durchflusssystem NivuFlow 750 mit einer Selbstüberwachungs-Intelligenz aus. Messstellenbetreiber profitieren von einer höheren Betriebssicherheit. Sie erhalten zielgerichtete Funktionskontrollen und können die Wartungen bedarfsgerecht eintakten. Mit Hilfe der Selbstdiagnosefunktion werden die Messwerte und die Funktionsfähigkeit der Sensorik plausibilisiert. Dies erfolgt über die kontinuierliche Überwachung der Signalgüte. Dadurch werden negative Einflüsse auf die Messwerte oder auf die Sensorik erkannt und per Statusmeldungen an den Betreiber übermittelt. Betreiber profitieren von einer



Bild 1 NivuFlow 750: Statusausgabe der Messung nach Namur NE 107 Quelle: Nivus

erhöhten Anlagenverfügbarkeit und können z. B. Wartungen genau dann vornehmen, wenn diese notwendig sind. Das Durchflusssystem NivuFlow 750 wird vorwiegend für genaue Durchflussmessungen in leicht bis stark verschmutztem Wasser eingesetzt. Typische Anwendungsfelder sind: Kläranlagen, Kanalnetze, Abschlagsbauwerke, industrielle Abwasser-

Analysensysteme



Testgeräte und Reagenzien für die moderne Wasseranalytik

- BSB-Messung
- CSB-Messung
- Leitfähigkeitsmessung
- pH/Redox/ORP
- Sauerstoffmessung
- Reagenzien für die Wasseranalyse
- Trübungsmessung
- Wasseranalytik

Tintometer GmbH
 Lovibond® Water Testing
 Schleefstraße 8-12
 44287 Dortmund
 Tel.: 0231 94510-0
 Fax: 0231 94510-30
 verkauf@lovibond.com
 www.lovibond.com

Klärtechnik



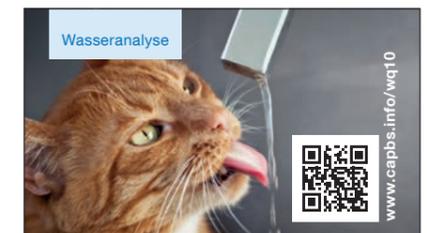
Anaerobstufe bis 50.000 EW Wir bauen Faulbehälter aus Edelstahl mit integriertem Gasspeicher

- Vorteile:**
- Anaerobe Schlammstabilisierung
 - Senkung von CO₂-Emissionen
 - Stromersparungen beim Belebungsbecken
 - Energiegewinnung durch Faulgas
 - Weniger Klärschlammfall
 - Nachrüstbar bei bestehenden Kläranlagen
 - Staatliche Förderung möglich

WELTEC BIOWATER GmbH
 Zum Langenberg 2 • 49377 Vechta
 www.weltec-biopower.de
 Ihr Ansprechpartner: Thomas Sextro
 Tel. 04441-999 78-212
 t.sexstro@weltec-biopower.de



Trinkwasser



Wasserqualität vor Ort checken?

Einfach mit CAPBS® WQ 10!



Huber SE:

Projekt zur Energierückgewinnung aus Abwasser in Toronto



Bild 1 Das Toronto Western Hospital
Quelle: University Health Network

Es ist das aktuell weltweit größte Projekt im Bereich der Energierückgewinnung aus Abwasser: Die Huber SE beteiligt sich an der Erneuerung der Energieversorgung des Toronto Western Hospitals. Unter der Projektentwicklung des kanadischen Unternehmens Noventa Energy Partners aus dem Bereich der erneuerbaren Energien nutzt das Berchinger Unternehmen sein ThermWin-System, um die negativen Umwelteinflüsse der bisherigen Energieversorgung für das Toronto Western Hospital (TWH) zu reduzieren.

Huber ThermWin gewinnt thermische Energie aus Abwasser: Unter Nutzung dieses Systems wird das TWH künftig eine kumulative Reduktion der Treibhausgasemissionen um circa 169.000 Tonnen verzeichnen – das entspricht den jährlichen CO₂-Emissionen von etwa 52.000 Autos. „Huber steht weltweit für die Kombination aus Nachhaltigkeit und Innovation. Die globale Strahlkraft dieses Projekts beweist, dass uns die Vereinigung dieser beiden Komponenten eindrucksvoll

gelingen ist“, sagt Dr. Johann Grienberger, Vorstand Technologie der Huber SE.

Rückgewinnungswärme deckt bis zu 90 % des Heiz- und Kühlbedarfs

Das neue System wird das Krankenhaus mit sauberer Energie versorgen und dabei die aus dem Abwasser und dem Abwassersystem gewonnene Rückgewinnungswärme nutzen: Die Technologie deckt bis zu 90 % des dortigen Heiz- und Kühlbedarfs. Für die erste Stufe dieses Projekts wird Huber 16 Abwasserwärmetauscher RoWin der Baugröße 8 und drei Schachtsiebanlagen ROTAMAT RoK4 700 XL liefern. „Seit über zehn Jahren laufen über 70 Standorten weltweit. Das weltgrößte Projekt zur Energierückgewinnung aus Abwasser in Toronto ist somit der nächste, logische Schritt in eine nachhaltigere Zukunft“, sagen Simon Schmauß und Wolfgang Schnabl, Technische Vertriebsingenieure bei Huber. „Das in jahrzehntelanger Forschung

und Entwicklung erarbeitete Know-how von Huber ermöglicht die unkomplizierte und zuverlässige Nutzung der Ressource Abwasser als alternative Energiequelle der Gegenwart und Zukunft.“

Wichtige Initiative gegen den Klimawandel

Die Bedeutung dieser technologischen Neuerung hob auch John Tory, Bürgermeister der bevölkerungsreichsten und im Südosten des Landes gelegenen Stadt Kanadas, in seiner Rede anlässlich der Projektverkündung hervor: „Dieses neue Abwasserprojekt ist eine großartige Initiative, um den Klimawandel im täglichen Leben anzugehen.“ Er hoffe, durch den Erfolg dieses Projekts könnten ähnliche Technologien und Initiativen in der ganzen Stadt implementiert werden, um die gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen.

In 30 Jahren Projektlaufzeit über 1,8 Mrd. kWh Energie gewinnen

Huber arbeitet seit Mitte 2019 mit Noventa Energy Partners an diesem Großprojekt. Die erste Ausbaustufe soll im Laufe des Jahres 2022 abgeschlossen werden. Noventa Energy Partners einigte sich mit der Stadt Toronto auf eine Gesamtlaufzeit der Energieversorgung von 30 Jahren. In deren Verlauf sollen die CO₂-Emissionen des Krankenhauses um 169.000 t reduziert und über 1,8 Mrd. kWh an sauberer Energie gewonnen werden. „Die Themen Nachhaltigkeit, Umwelt- und Klimaschutz sind heute dringlicher

denn je. Huber unterstützt mit seinen Produkten Unternehmen und kommunale Einrichtungen bei der Nutzung nachhaltiger Lösungen bei gleichzeitiger wirtschaftlicher Rentabilität“, sagt Dr. Grienberger.

Untersuchung des Wassers auf Krankheitserreger und Giftstoffe

Laut Dennis Fotinos, Gründer und CEO von Noventa Energy Partners, ermöglicht das Projekt dem Krankenhaus zusätzlich zu den erheblichen Energie- und Umweltvorteilen bedeutende Einsparungen bei den Betriebskosten. Das genutzte Abwasser kann, angegliedert an dieses Projekt, von der dem Krankenhaus angeschlossenen Ryerson University auf Krankheitserreger und Giftstoffe untersucht werden. Die Universität erhofft sich davon eine Art „Frühwarnsystem“ für künftige Pandemien. Noventa Energy Partners Kanada und die Teams bei Huber Deutschland und USA arbeiten seit drei Jahren zusammen, um maßgeschneiderte Lösungen rund um das innovative und nachhaltige Thema Heizen und Kühlen mit Abwasser zu entwickeln.

■ www.huber.de



Bild 2 Thermische Energie aus Abwasser mit dem ThermWin-System
Quelle: Huber SE

Ihre digitale Präsenz

Live Streams, Videos, digitale Events...

STUDIO13



Heute buchen. Morgen posten.

Das neue Angebot der dfv Mediengruppe für Ihre digitale Präsenz.

Lieber schnell selber machen als lange warten – in unserem studio13 mitten in Frankfurt erwartet Sie modernste Technik für Ihre Bewegtbild Produktion. Wir beraten Sie gerne zu maßgeschneiderten Lösungen für Ihre Online-Eventformate – und wir produzieren auch für Sie. Profitieren Sie von unserer Digital-Event-Expertise.

Buchen, machen, posten.

www.studio13.dfv.de

studio13

dfv Mediengruppe

Mehr wissen, besser entscheiden.

WASSER- & ABWASSERNETZE

STEIGERN SIE IHRE BETRIEBSEFFIZIENZ MIT GRUNDFOS UTILITY ANALYTICS

GRUNDFOS iSOLUTIONS



In Zusammenarbeit mit

baseform

GRUNDFOS UTILITY ANALYTICS - DATENANALYSEN FÜR DIE ÜBERWACHUNG VON WASSER- UND ABWASSERNETZEN UND DAS ANLAGENMANAGEMENT

Weniger als ein Prozent der verfügbaren Daten werden effektiv genutzt. Dies kann Kosten in Höhe von mehreren hundert Millionen Euro nach sich ziehen. Denn Prognosen, Priorisierungen und auch die Planung werden oft ohne die Zuhilfenahme von Daten durchgeführt. Wasserversorger und -entsorger nutzen diese Daten immer häufiger, um ihre Leistung zu verbessern und Ressourcen einzusparen. So wird das digitale Ver- und Entsorgungsunternehmen mit Hilfe von geeigneten Partnern zur Realität.

Erfahren Sie mehr darüber, wie Sie ihr Wasser- und Abwassernetz optimieren können unter: www.grundfos.de



be
think
innovate

GRUNDFOS 