

Betriebs-Info

02|24

Informationen für das Betriebspersonal von Abwasseranlagen

Bisphenol A
Seite 3478



**Reinigung von Druck-
leitungen**
Seite 3483



Tropfkörper
Seite 3488

**Verbrennung von
Klärschlamm**
Seite 3490

**Norddeutsche
Kläranlagen**
Seite 3494

Umwelttechnolog*in
Seite 3497



**Weiterbildung in der
Schweiz**
Seite 3498

Große Kläranlagen
Seite 3500



Betriebs-Info

Informationen für das Betriebspersonal
von Abwasseranlagen

Inhalt

April 2024



Titelbild: Ein Weißstorch nimmt auf der Kläranlage Benndorf in Sachsen den Dosierbehälter für das Fällungsmittel und den Schlammstapelbehälter unter Beobachtung. Von der Straßenbeleuchtung hat er den besten Überblick. (Foto: Matthias Kortenholz)

Editorial 3475

Fachbeiträge

Das Betriebs-Info unter neuer Schriftleitung 3476

Das Abbauverhalten von Bisphenol A 3478

Die Luft ist raus 3483

Mit Tropfenabscheidern gegen Algen und Moos 3488

Die „richtige“ Analytik vor der Verbrennung des Klärschlammes 3490

Zum Betrieb der Kläranlagen in Norddeutschland 3494

Aus der Fachkraft für Abwassertechnik wird die Umwelttechnologin bzw. der Umwelttechnologe für Abwasserbewirtschaftung 3497

Weiterbildung für Klärwerkfachleute in der Schweiz 3498

30 Jahre Erfahrungsaustausch Große Kläranlagen 3500

Thomas Jacobs erhält die DWA-Ehrennadel 3501

Bücher

Bücherecke 3502

DWA-Veranstaltungskalender

3504

Impressum

Das Betriebs-Info erscheint jeweils im Januar, April, Juli und Oktober eines jeden Jahres. Für DWA-Mitglieder wird es der *KA Korrespondenz Abwasser, Abfall* als Beilage zugelegt.

Herausgeber:

DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. in Zusammenarbeit mit dem ÖWAV und dem VSA
Postfach 11 65, D-53758 Hennef,
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-135

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier mit Recyclingfasern.

Redaktion:

Dipl.-Ing. (FH) Manfred Fischer
Unterbrunner Straße 29, D-82131 Gauting
Tel./Fax: +49 89 85058 95
E-Mail: fischer.gauting@web.de

Dr. Frank Bringewski, Hennef (v. i. S. d. P.)

für den ÖWAV:

DI Philipp Novak
E-Mail: novak@oewav.at

für den VSA:

Dr. Sc. ETH Zürich Christian Abegglen
E-Mail: christian.abegglen@vsa.ch

für die Nachbarschaften der DWA:

Dipl.-Ing. Michael Kuba
E-Mail: Michael.Kuba@sowag.de
Dipl.-Ing. (FH) Hardy Loy
E-Mail: Hardy.Loy@lfu.bayern.de
Dipl.-Ing. Gert Schwenter
E-Mail: betriebsinfo@dwa.de

Anzeigen:

Monika Kramer
Tel.: +49 2242 872-130
Fax: +49 2242 872-151
E-Mail: anzeigen@dwa.de

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

DCM Druck Center Meckenheim GmbH,
Meckenheim

Verlag:

GFA
Postfach 11 65, D-53773 Hennef
Tel.: +49 2242 872-190
Fax: +49 2242 872-151
E-Mail: bringewski@dwa.de
Internet: www.dwa.de, www.gfa-news.de

© GFA

Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages.

Liebe Leserinnen und Leser,

in diesem Jahr beginnt in der Abwasserbewirtschaftung die Ausbildung zum Umwelttechnologin und zur Umwelttechnologin. Damit hat sich dieser Ausbildungsberuf in Deutschland in 40 Jahren schon zum dritten Mal geändert. Das verdeutlicht, wie stark sich der Aufgabenbereich dieses Berufszweiges in der kurzen Zeit geändert hat und verantwortungsvoller geworden ist. Jetzt müssen die Ausbildungsrahmenpläne zügig angepasst werden, um im Herbst anhand der neuen Lehrpläne die Ausbildung beginnen zu können. Für die bisher Ausgebildeten bedeutet das, dass sie verstärkt die Fort- und Weiterbildungsangebote nutzen sollten, um den Anschluss nicht zu verlieren.

Das ist auch der Anspruch an uns von der Redaktion. Wir wollen Sie über die Entwicklungen in der Praxis möglichst aktuell informieren. Das gilt natürlich nicht nur für Deutschland, sondern für den gesamten deutschsprachigen Raum, den wir mit unserer Zeitschrift erreichen können, von Flensburg im Norden bis zum Kalterer See im Süden. An hohes Ziel, das wir natürlich nur mit Ihrer Unterstützung, liebe Leserinnen und Leser, erreichen können.

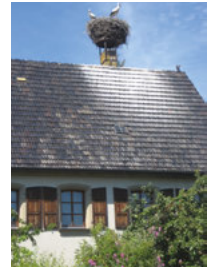
Und jetzt noch etwas ganz Persönliches. Diese Folge des Betriebs-Info ist meine letzte als verantwortlicher Redakteur. Nein, ich höre nicht aus Altersgründen auf, und auch gesundheitlich geht es mir gut. Meine Zusammenarbeit mit dem Mutterhaus in Hennef läuft ausgezeichnet, der Redaktionsbeirat

unterstützt mich nach besten Kräften, und niemand drängt mich aufzuhören. Ja das Betriebs-Info ist mir ans Herz gewachsen, und ich gebe diese Aufgabe nur schweren Herzens ab. Warum aber dann doch?

Natürlich denke ich manchmal darüber nach, wer denn mein Nachfolger oder vielleicht auch Nachfolgerin werden könnte. Dabei sollte die Person unbedingt über praxisbezogene Erfahrungen in der Abwasserbranche verfügen, um die eingereichten Berichte beurteilen zu können. Genauso wichtig ist die Vernetzung im deutschsprachigen Raum, denn ohne Kontakte ist diese Aufgabe kaum zu bewältigen.

Es ist wohl klar, dass es nur Wenige geben kann, die über eine Vita mit diesen Eigenschaften verfügen. Aber wir haben eine Person gefunden. Dazu passend habe ich ein Titelbild für diese Folge mit dem Storch ausgesucht. Der Vogel ist ja dafür bekannt, dass er den Nachwuchs bringt. So wie auch ich in dem Bauernhaus mit Storchenfamilie im Altmühlgebiet geboren und aufgewachsen bin.

Der Storch musste sich aber dieses Mal mächtig anstrengen, um die Vorgaben für den Neuen zu erfüllen. Es ist eine Persönlichkeit, die gerade in den Ruhestand gegangen ist und Betriebsleiter einer großen



kostengünstig
umweltfreundlich
zeitsparend

UMWELT- TAUCHSERVICE

SEIT 1978



**Die Spezialisten für
Taucharbeiten im Faulturm
und Kläranlagen ohne
Betriebsunterbrechung.**

Webgasse 37/1/24, 1060 Wien

M: +43-664-507 11 17

M: +43-664-430 52 25

E: office@umwelttauchservice.at

www.umwelttauchservice.at

Kläranlage war. Er leitete die Kläranlagen-Nachbarschaften in Baden-Württemberg und war Sprecher der DWA-Arbeitsgruppe „Kläranlagen-Nachbarschaften“ sowie Obmann des DWA-Fachausschusses „Nachbarschaften“. Auch mit dem Betriebs-Info ist er vertraut, denn er ist im Redaktionsbeirat unserer Zeitschrift. Da passen doch alle seine Aktivitäten in idealer Weise für diese neue Aufgabe. Haben Sie erraten, um wen es sich handelt?

Ja, es ist Dipl.-Ing. Gert Schwentner, der als mein Nachfolger die Redaktionstätigkeit übernimmt. Ich bin mir sicher, dass das Betriebs-Info mit ihm in eine erfolgreiche Zukunft geht. Schenken Sie, liebe Leserinnen und Leser, ihm Ihr Vertrauen, so wie Sie es mir getan haben, und berichten aus Ihrem Praxisleben.

Nochmal ein Dankeschön an alle, die mich unterstützt haben, es waren 20 wunderbare Jahre, die ich für das Betriebs-Info arbeiten durfte. Einen Rückblick darüber mit dem gleichzeitigen Einstieg von Gert Schwentner möchte ich als Abschluss in der Juli-Ausgabe bringen. Doch wer weiß, was ich anschließend noch mache. Einmal Abwasser immer Abwasser...



Alles Gute wünscht allen Leserinnen und Lesern

Ihr Manfred Fischer

Das Betriebs-Info unter neuer Schriftleitung

Seit gut einem Jahr genieße ich die passive Phase der Alterszeit. Der häusliche Sanierungsstau ist inzwischen weitgehend aufgearbeitet, und die von langer Hand geplante Radreise ans Nordkap liegt hinter mir. In dieser Situation passt es gut, dass Manfred Fischer bezüglich seiner Nachfolge als Redakteur des Betriebs-Info auf mich zugekommen ist. Das ist für mich eine Möglichkeit, mich nach einer kurzen Pause wieder sinngebend in die Abwasserbranche einzubringen.

Damit Sie sich ein besseres Bild von mir machen können, möchte ich Ihnen einen kurzen Einblick in meinen Werdegang geben. Aufgewachsen im mittelfränkischen Dinkelsbühl, zog es mich zum Bauingenieurstudium nach Stuttgart. Dort habe ich anschließend noch fünf Jahre am Institut für Siedlungswasserbau gearbeitet, bevor ich zum Zweckverband Kläranlage Böblingen-Sindelfingen gegangen bin. Hier war ich dann fast 30 Jahre bis zu meinem Vorruhestand für die beiden Kläranlagen Böblingen-Sindelfingen (250 000 EW) und Dagersheim-Darmsheim (13 800 EW) sowie für die Kanäle und die Regenwasserbehandlungsanlagen der Stadt Sindelfingen verantwortlich.

BTB Berufstaucher GmbH Berufstaucher Bayern

- Wir tauchen günstiger als Sie denken
- Kläranlagen tauchen pro Gruppenstunde
- Kläranlagen - Reparaturen
- Montagearbeiten von Räumschildern, Belüfterelementen und Rührwerken im Betriebszustand
- Kontrollarbeiten - Vermessungen
- Faultürme - Kontrolle, Wartung und Reinigung
- Schlammabsaugung, Betonagen
- Schweiß- und Schneidarbeiten

Berufstaucher Bayern GmbH, Regensburgerstr. 44, 93128 Regensburg
Mobil: 0151 / 11 20 13 16, Fax: 09402 / 50 44 12
www.berufstaucher-bayern.de, berufstaucher-bayern@gmx.de



Der Polarkreis ist erreicht.



Am Nordkap angekommen

Als Lehrer habe ich ehrenamtlich 20 Jahre zwei Nachbarschaften mit überwiegend kleineren Kläranlagen in der ländlichen Region Hohenlohe betreut und deren spezifische Problematiken kennenlernen können. Schließlich wurde mir vom DWA-Landesverband Baden-Württemberg auch noch die Leitung der Kläranlagen-Nachbarschaften übertragen, die ich nach 17 Jahren im Jahr 2022 abgegeben habe. Durch die Mitgliedschaft und spätere Übernahme der Sprecherschaft der DWA-Arbeitsgruppe BIZ-1.1 „Kläranlagen-Nachbarschaften“ konnte ich Kontakte auch über Deutschland hinaus in die Schweiz und nach Österreich, insbesondere zu Gerhard Spatzier und später zu Stefan Wildt knüpfen.



Einführung in die Redaktionsarbeit

Beim Redaktionsbeirat und vor allem bei Manfred Fischer möchte ich mich für die Weitergabe von zahlreichen Unterlagen und die freundschaftliche Einarbeitung bedanken. Die angebotenen Hilfen und die Ratschläge werde ich weiterhin gerne in Anspruch nehmen.

Zu guter Letzt freue ich mich auf Ihre Anregungen und die persönliche Begegnung mit Ihnen, liebe Leserinnen und Leser. Durch Ihre aktive Mitwirkung wird das Betriebs-Info eine lebendige Zeitschrift bleiben, auf die das Betriebspersonal auch in Zukunft setzen kann. Sie erreichen mich unter betriebsinfo@dwa.de.



Gemeinsam mit dem Redaktionsbeirat 2023 in Stuttgart

Meine bisherigen Erfahrungen sind in der für mich neuen Redaktionsarbeit für das Betriebs-Info sicher eine gute Grundlage. In der praktischen Umsetzung bin ich jedoch umso mehr auf Ihre Unterstützung und Ihr Vertrauen angewiesen. Lassen Sie mir bitte zahlreich Ihre Beiträge zukommen und sehen Sie es mir nach, wenn ich mit einer Anfrage auch zu ungelegener Zeit auf Sie zukomme. Dann bin Ich zuversichtlich, an die erfolgreiche Redaktionsarbeit von Manfred Fischer anknüpfen zu können, sodass Sie, liebe Leserinnen und Leser, aus der Lektüre des Betriebs-Info weiter für Ihre tägliche Arbeit einen wertvollen Nutzen ziehen können.



Ich freue mich auf die neue Herausforderung.
Herzlich, Ihr Gert Schwentner

TAUCHBETRIEB S. RICHTER GMBH

Meisterbetrieb Taucharbeiten aller Art
Branchenführend seit über 25 Jahren
(speziell Kläranlagen)

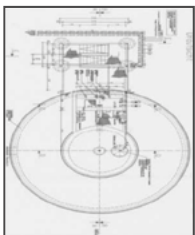


Wenn es gemacht werden muss, dann richtig!

Ihr Unternehmen für spezielle Taucharbeiten auf Kläranlagen.

Über **1.500** Kunden vertrauen uns, gern erstellen auch wir Ihnen ein unverbindliches Angebot. Aussagekräftige Referenzen durch festangestelltes Personal!

Tel.: 040 – 86 62 67 91
Fax.: 040 – 86 62 67 88
Lornsenstraße 124a – 22869 Schenefeld
E-Mail: Info@tauchbetrieb-richter.de
www.tauchbetrieb-richter.de

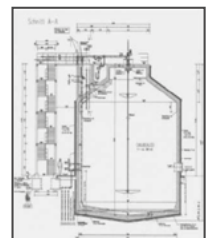


Kontrolle

Wartung

Sanierung

Unterstützung bei der Inbetriebnahme



Können Mikroschadstoffe entfernt werden?

Das Abbauverhalten von Bisphenol A

Das Vorkommen von Mikroschadstoffen in der aquatischen Umwelt ist ein aktuelles Thema der Wasserwirtschaft und steht im Fokus von Wissenschaft, Politik, Verbänden und der breiten Öffentlichkeit. Auch die Novellierung der europäischen Kommunalabwasserrichtlinie nimmt stark Bezug auf Mikroschadstoffe und deren Beseitigung. In dieser Fallstudie analysieren wir, wie Bisphenol A (BPA) – ein endokriner Disruptor – in der Zentralkläranlage Jena entfernt werden kann. BPA steht aufgrund seiner hohen Produktion und endokrinen Aktivität, die die natürliche Wirkung des Sexualhormons Östrogen nachahmen kann, als Mikroschadstoff im Mittelpunkt dieser Untersuchung.

Als wichtigste Eintragsquelle für BPA in die Umwelt werden Kläranlagen angesehen. Es sind jedoch nicht nur industrielle Kläranlagen betroffen, die Abwässer von BPA verarbeitenden Industrien reinigen, sondern auch kommunale Kläranlagen [1]. Einer der Hauptgründe hierfür ist das Recycling von BPA-haltigem Thermopapier zu Toilettenpapier. Solches Thermopapier ist zwar seit 2020 in der EU mit strengen Grenzwerten versehen, aber andere Bisphenole wie Bisphenol S dürfen nach wie vor verwendet werden [2].

Im April 2023 senkte die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit die tolerierbare tägliche Aufnahmemenge von BPA von $4 \mu\text{g kg}^{-1}$ auf $0,2 \text{ ng kg}^{-1}$ Körpergewicht [3]. Der neue Wert ist damit 20 000-mal niedriger als zuvor. Wir nehmen uns dies zum Anlass, die Eliminierung von BPA aus dem Abwasser am Fallbeispiel der Kläranlage Jena genauer zu beleuchten.

Untersuchungen auf der Kläranlage Jena

Die Zentralkläranlage Jena des Zweckverbands JenaWasser wurde in wesentlichen Teilen in den Jahren 1998 bis 2001 erneuert und in den Jahren 2005 bis 2013 erweitert und optimiert (Abbildung 1). Die biologische Reinigung der Anlage ist auf 210 000 EW ausgelegt. Aufgrund der positiven Entwicklung von Bevölkerung und Industrie in und um Jena hat die Kläranlage nahezu ihre volle Auslastung erreicht.

Die biologische Reinigung (Abbildung 1e) besteht aus einer Kaskadenbelebung, kombiniert mit einem Teilstrom-Anaerobbecken (Abbildung 1d) zur vermehrten biologischen Phosphoreliminierung (Bio-P). Die Kaskadenbelebung ist zweistraßig mit je zwei Kaskaden (drei Becken pro Kaskade) und zwei Nachklärbecken (Abbildung 1f) mit je 50 m Durchmesser aufgebaut. Insgesamt umfassen die Kaskadenbecken ein Volumen von etwa 22 200 m³. Hinzu kommt das Teilstrom-Anaerobbecken mit einem Volumen von ca. 1400 m³.

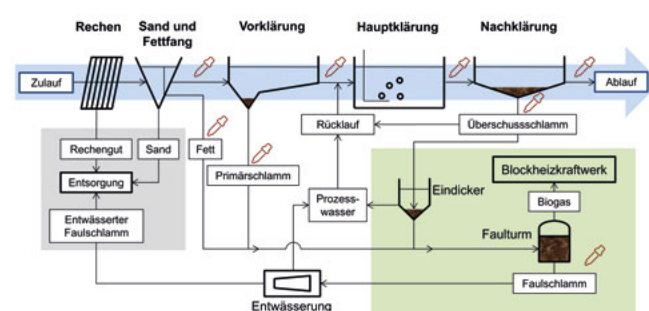


Abb. 2: Vereinfachtes Schema der Kläranlage Jena mit markierten Probenahmestellen

Die Beprobung der Kläranlage fand im Juli 2019 für verschiedene Teilströme im Schlamm- und Wasserpfad der Kläranlage Jena statt (Abbildung 2):

- Zulauf (Ablauf Sand- und Fettfang)
- Ablauf Vorklärung
- Ablauf Hauptklärung (Belebtschlamm)
- Ablauf
- Fett (Fettfang)
- Primärschlamm
- Überschussschlamm
- Faulschlamm.



Abb. 1: Luftbild der Kläranlage Jena (Bild: Zweckverband JenaWasser) mit (a) Rechenhaus, (b) Sand- und Fettfang, (c) Vorklärbecken, (d) Anaerobbecken, (e) Kaskadenbelebung, (f) Nachklärbecken, (g) Schlammbehandlung

RADAR

IST DAS BESSERE ULTRASCHALL



849,- €

VEGAPULS 31

Kompakter
80 GHz-Füllstandsensormit
Vor-Ort-Anzeige

Alle Vorteile der Radartechnologie:
www.vega.com/vegapuls

Zusätzlich wurde das BPA-haltige Abwasser eines Indirekteinleiters beprobt. Die Proben wurden am Institut für Anorganische und Analytische Chemie der Friedrich-Schiller-Universität Jena extrahiert und mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie analysiert [4].

Abbauverhalten von Bisphenol A

Die gemessenen BPA-Konzentrationen (Abbildung 3) stiegen durch die Vorklärung von 18,1 auf 22,6 $\mu\text{g L}^{-1}$, sanken jedoch durch die Haupt- und Nachklärung auf 2,06 bzw. 0,185 $\mu\text{g L}^{-1}$. Das Abwasser des Indirekteinleiters wies eine hohe Konzentration von 5214 $\mu\text{g L}^{-1}$ auf. BPA wurde vor allem im Fettfang und in den Schlämmen angereichert.

Eine Mengenflussanalyse (Abbildung 4) ergab, dass 63,6 % des im Zulauf gemessenen BPAs von diesem einen Indirekteinleiter in dieser Untersuchung stammte. Insgesamt konnten durch den Klärprozess 99,0 % des BPAs in der Wasserphase entfernt werden; 16,2 % verblieben im Faulschlamm. Die hohe Eliminierung in der Wasserphase ist vermutlich auf aeroben biologischen Abbau in der Hauptklärung zurückzuführen, der in der Nachklärung abgeschlossen wird. Anaerobe Faulung hingegen konnte die BPA-Menge in Primärschlamm und Fett nicht verringern. Bei der hier gezeigten Stoffstromanalyse handelt es sich um eine Momentaufnahme der Kläranlage, die zeitlich bedingte Schwankungen der BPA-Konzentrationen nur bedingt abbildet.

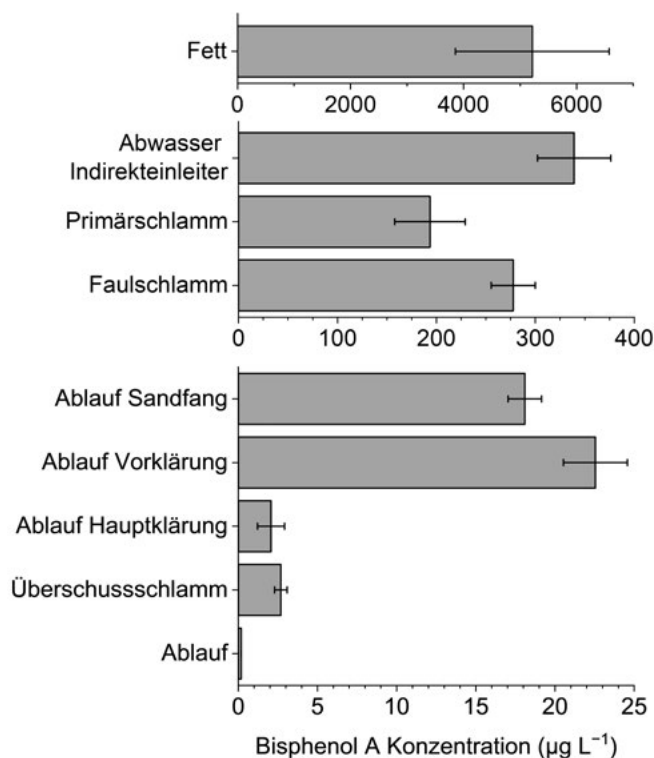


Abb. 3: Mittelwert und Standardabweichung der Bisphenol A-Konzentration der Proben (n = 3)

H₂S-Messungen im Abwasser

Flüssigphasen-H₂S-Sensor zur proaktiven Geruchs- und Korrosionskontrolle.

- H₂S-Messungen direkt im unbehandelten Abwasser
- Kontinuierliche Daten in SPS/Cloud
- Überlegene Einblicke für proaktive H₂S-Kontrolle

Kontinuierliche H₂S-Messungen im Abwasser

SulfiLogger

sulfilogger.de

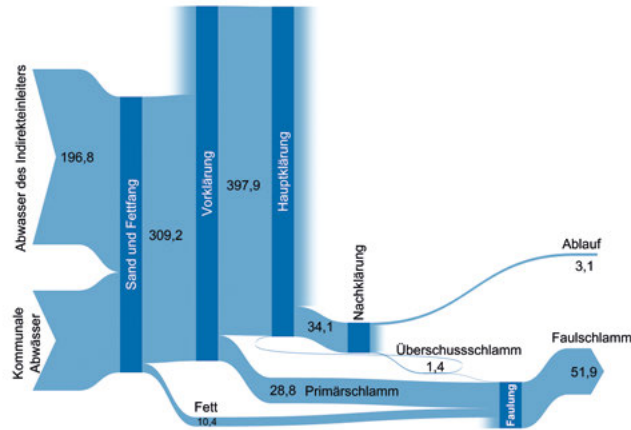


Abb. 4: Sankey-Diagramm des Bisphenol A-Stoffstroms (g d^{-1}) während der Klärung. Die Breite der Balken verhält sich proportional zum Mengenfluss von Bisphenol A. Die hohen Bisphenol A-Mengen zu Beginn der Klärung werden durch Haupt- und Nachklärung auf 1 % im Ablauf reduziert, während sich 16 % des Mikroschadstoffs im Faulschlamm anreichert. Angegebene Stoffströme wurden direkt aus Volumenstrom und Konzentration berechnet.

Fazit

Mikroschadstoffe gelangen regelmäßig durch kommunale und industrielle Abwässer in Kläranlagen. Das hier untersuchte BPA ist einer der bekanntesten Vertreter dieser Stoffgruppe und wird hauptsächlich über kommunale Abwässer und Indirekteinleiter (zum Beispiel Papier- und Kunststoffindustrie) eingetragen. Aufgrund des Verbots von BPA in Thermopapier in der Europäischen Union erwarten wir zwar einen Rückgang der BPA-Konzentrationen aus diesen Quellen, aber die hier gezeigten Messungen sind auf viele Mikroschadstoffe wie zum Beispiel andere Bisphenole, Pharmazeutika und Herbizide übertragbar, deren Relevanz in der Abwasserbehandlung in den kommenden Jahren zunehmen wird.

Die Autoren sind Teil des jüngst gestarteten Thüringer Wasser-Innovationsclusters (ThWIC) – ein BMBF-Zukunftscluster, der nachhaltige Lösungen zur Sicherstellung von Wasserverfügbarkeit und -qualität entwickelt. In dem Forschungsverbund spielen insbesondere Mikroschadstoffe, neue effiziente Behandlungsverfahren und Sensoren, Vorhersagemodelle sowie reale Anwendungsbeispiele eine wesentliche Rolle. Im Zuge dessen sind wir an Kooperationen interessiert, um beispielsweise die Beseitigung verschiedener Mikroschadstoffe in Kläranlagen vergleichend zu charakterisieren und zu verbessern.

Kommentar zur instrumentellen Analytik

Die hier angewandte Methode der instrumentellen Analytik [4] hat das Potenzial, viele Mikroschadstoffe im Spurenbereich zu detektieren, wenn Labore, Instrumente und Personal sowie die Möglichkeiten zur Anpassung der Probenvorbereitung vorhanden sind.

Für die gezielte Messung von Mikroschadstoffen empfehlen wir die Aufarbeitung der Wasserproben mittels Filtration, gefolgt von Festphasenextraktionen. Für Schlämme ist die Ge-

Das sagen unsere Kunden über hydrograv adapt für Nachklärbecken:

Besser als Filtern!



Die beste Erfindung der letzten 30 Jahre!

Ich verfolge technologische Entwicklungen für Kläranlagen aufmerksam. Und da ist für mich das höhenvariable Einlaufsystem hydrograv adapt die beste Erfindung der letzten 30 Jahre!

Guido Hammer - Kläranlagenleiter
Moers-Gerdt (250.000 EW)
Betreibt adapt seit 2010.

Wir beraten Sie gerne:

0351-811 355-0

info@hydrograv.com

Alle Infos: hydrograv.com

hydro grav

hydraulik • gravitatives trennen

friertrocknung und anschließende Extraktion mit organischen Lösemitteln unter erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur geeignet (Mikrowellen-assistierte Extraktion oder beschleunigte Lösemittelextraktion). Die Extrakte können danach weiter gereinigt und mit üblichen gekoppelten analytischen Verfahren der Flüssigchromatographie oder Gaschromatographie massenspektrometrisch untersucht werden.

Literatur

- [1] Umweltbundesamt: Bisphenol A – Massenschmikalie mit unerwünschten Nebenwirkungen, Hintergrundpapier, Dessau-Roßlau, 2010, <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3782.pdf>
- [2] European Chemicals Agency: Bisphenol S has replaced bisphenol A in thermal paper, Helsinki, 2020, <https://echa.europa.eu/de/-/bisphenol-s-has-replaced-bisphenol-a-in-thermal-paper>
- [3] EFSA Panel on Food Contact Materials, Enzymes and Processing Aids: Lambre, C.; Barat Baviera, J. M.; Bolognesi, C.; Chesson, A.; Cocconcelli, P. S.; Crebelli, R.; Gott, D. M.; Grob, K., et al.: Re-evaluation of the risks to public health related to the presence of bisphenol A (BPA) in foodstuffs, EFSA J. 2023, 21, e06857, <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2023.6857>
- [4] Hardegen, J.; Bräutigam, P.; Abendroth, C.; Wichard, T.: Bisphenol A: Quantification in Complex Matrices and Removal by Anaerobic Sludges, *Pollutants* 2021, 1, 194–206, <https://doi.org/10.3390/pollutants1040016>

Autoren

*Justus Hardegen, PD Dr. Thomas Wichard
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Anorganische und Analytische Chemie
Lessingstraße 8, 07743 Jena, Deutschland
E-Mail: Thomas.Wichard@uni-jena.de*

*Dr. Patrick Bräutigam
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Center for Energy and Environmental Chemistry (CEEC Jena)
Institut für Technische Chemie und Umweltchemie
Philosophenweg 7a, 07743 Jena, Deutschland*

*Sandra Michael, Kathrin Hüttig
JenaWasser
Zweckverband der Abwasserentsorgung und Wasserversorgung
Rudolstädter Straße 39, 07745 Jena, Deutschland*

BI

Strömungsoptimierte Einlaufkonstruktionen



\\ Verringerung des Schlammabtriebs \\ Verbesserung der Ablaufwerte
\\ Verhinderung von Verwirbelungen und Kurzschlussströmungen

Peters-Einlaufsysteme und kreisrunde Ablaufrinnen an der Wand
(Empfehlung der DWA-A 131).



Die grünen Stücker 3 • 65606 Villmar-Aumenau
Tel. 06474 - 88 24 0-0 • Fax 06474 - 88 24 0-20
info@petersgmbh.de • www.petersgmbh.de



Die Luft ist raus

1 Einleitung

Eine Vielzahl kleinerer Kläranlagen wird aufgelassen, um das Abwasser künftig in einer größeren Kläranlage mit besserer Ausrüstung und Betreuung zu behandeln. Dazu muss anstelle der ursprünglichen Kläranlage eine Pumpstation gesetzt werden. Meistens sind dann entsprechend lange Druckleitungen mit mehreren Hoch- und Tiefpunkten erforderlich, um das Abwasser der größeren Kläranlage zuzuführen.

2 Reinigung mit dem Molch im Betrieb

Aus dem bisherigen Betrieb des Abwassernetzes ist in der Regel bekannt, in welchem Umfang über die angeschlossenen Außenflächen der Siedlungen feste Ablagerungen wie Kies oder Sand in die Abwasserdruckleitung gelangen werden. Je nach Produktionsbetrieben im Einzugsgebiet sind natürlich auch pastöse Ablagerungen möglich. An der Wand der Rohrleitung selbst wird ein biologischer Rasen aufwachsen.

Der Molch kann sowohl im Leitungsverlauf als auch in der Pumpstation in die Leitung gesetzt werden. Für beides sind sowohl Eigenkonstruktionen als auch fertige Konstruktionen aus dem Handel verfügbar (Abbildungen 1 und 2).

Um die Leitung molchen zu können, darf diese nicht zu stark verformt sein. Mit den Bauarbeiten muss eine Kalibrierung des Leitungsquerschnitts nach der Bauausführung für die Abschnitte der Druckleitung vorgesehen werden, die gegebenenfalls mittels Spülbohrung unter den Gewässern oder anderen Hindernissen verlegt wurde. Eine Kunststoffleitung darf sich durch zu große Zugkräfte beim Einziehen in den Bohrkanaal nicht so weit verformen, dass die Molche diesen Leitungsabschnitt nicht mehr passieren können. Auch alle Schweißnähte der PE-Leitung im Innenraum müssen abgeschält werden,

um den Molch nicht zu behindern. Elektromuffen können im Bereich einer Spülbohrung nicht eingesetzt werden.



Abb. 1: Molchstation in Eigenbau, Pumpenschacht



Abb. 2: Molchstation vom Handel, Leitungszwischenpunkt

Alles, was Sie für gutes Wasser brauchen.

Kommunale
Abwasserbehandlung

Rechen
Siebschnecken
Sandbehandlung
Kompaktanlagen

Industrielle
Wasseraufbereitung

Wasserschneckenpumpen
Fäkalannahmestationen
Räumer und Eindicker
Kompaktierer

Besuchen Sie uns auf der

IFAT

Stand 233/322, Halle A2

www.saveco-water.de

Da zum Beginn des Molcheinsatzes ja nicht bekannt ist, wie viele Ablagerungen sich in der Leitung befinden, wird mit einem weichen Molch (Abbildung 3) gestartet, der etwas kleiner ist als die Druckleitung. Damit wird das Risiko eines „Stopfers“ verringert. Am Ende der Druckleitung muss sich ebenfalls ein Schacht befinden, in den der „Molchfänger“ eingesetzt werden kann. Sonst muss man den Molch vor dem Rechen suchen.



Abb. 3: Molche, weich und mittelhart

Mit dem Molch können auch Luftblasen aus der Druckleitung geschoben werden, die sich etwa abseits eines Entlüftungsventils gebildet haben. Wenn es gelingt, die regulären Abwasserpumpen und das anfallende Abwasser auch für den Molchbetrieb einzusetzen, können erhebliche Investitionskosten eingespart werden.

3 Reinigung mit dem Spülschlauch im Betrieb

Feste Ablagerungen können mit dem Molch nur ausgeschoben werden, wenn die Menge gering ist. Zu große Mengen häufen sich auf dem Weg durch die Leitung vor dem Molch auf und blockieren diesen, wenn der „Berg“ zu groß wird. Steine und Sand können zuverlässiger mit einem Druckschlauch ausgespült werden. Das bedeutet aber, dass eine Zugangsmöglichkeit in der Druckleitung vorhanden sein muss, um einen Spülschlauch in die Leitung einzuführen und dabei gleichzeitig das Spülwasser an der Eintrittsöffnung abzusaugen, ohne gleich die Umgebung zu verunreinigen. Wird eine maximale Spülschlauchlänge von 150 m angesetzt, sind somit in einem Abstand von etwa 300 m entsprechende Spülöffnungen mit Schacht vorzusehen.

Für Abwasserdruckleitung besteht eine Vorschrift wie diese wiederkehrend einer Druckprüfung zu unterziehen sind. Muss eine sehr lange Druckleitung in einem Stück geprüft werden, ist das Leck nur schwer zu finden, wenn kaum Wasser austritt. Wer ein Leck in einer mehrere Kilometer langen Leitung suchen muss, braucht dann viel Geduld. Die Leitung in kürzeren Abschnitten untersuchen zu können, ist da sehr nützlich. Auch dafür sind Spülschächte in kürzeren Abständen hilfreich. Diese unterteilen die Leitung gleichzeitig in mehrere Prüfabschnitte, da jedem Spülschacht immer zwei Schieber zugeordnet werden.

4 Automatische Reinigung durch Pumpensteuerung

Ablagerungen und besonders der biologische Rasen an Rohrwandungen sind an die mittlere Fließgeschwindigkeit in der Rohrleitung „angepasst“. Lassen es die Pumpensteuerung, das Volumen im Pumpensumpf und die Druckstufe der Rohrleitung zu, können die Pumpen zur automatischen Spülung genutzt werden. Dazu wird die Förderleistung um etwa 30 % über den Normalwert angehoben. Bei Pumpwerken, die auch Mischwas-

TAUCHERARBEITEN ALLER ART ♦ BERATUNG ♦ PLANUNG ♦ AUSFÜHRUNG

PRÄQUALIFIZIERT
ÜBER DAS HESSISCHE
PRÄQUALIFIKATIONS-
REGISTER
WWW.HPQR.DE



Mitglied der
DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

**KONTAMINIERTER BEREICHE
FAULTÜRME ♦ HÄFEN
ABWASSERANLAGEN
BAUTAUCHEN ♦ SCHIFFE
WASSERSTRASSEN
SUCHEN UND BERGEN**



**KERLEN
TAUCHER**_{GMBH}

- TAUCHERMEISTERBETRIEB -

63450 HANAU, SAARSTRASSE 3

TEL : +49 (0)6181/66 89 742

WWW.KERLEN-TAUCHER.DE



**BESUCHEN SIE
UNS AUF DER IFAT:**

13. Mai – 17. Mai 2024
Messe München,
Halle B1, Stand 347/446

IFAT

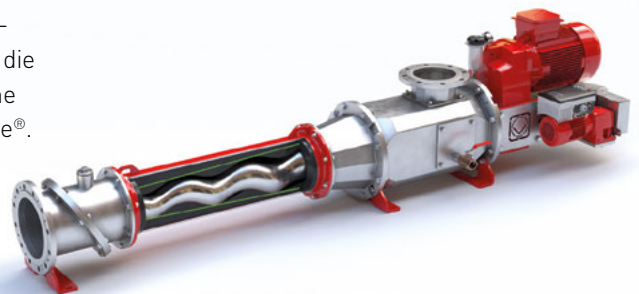
VOLLE LEISTUNG BIS ZUM SCHLUSS

Die revolutionäre, konische
Exzentrerschneckenpumpe HiCone®

Vervielfachte Standzeiten und deutlich reduzierte Lebenszyklus-Kosten:
Dank der konischen Rotor- und Statorgeometrie, dem innovativen Ein-
und Nachstellsystem sowie einer intelligenten Anfahrautomatik steht die
neue HiCone® für maximale Effizienz. Starten Sie mit Vogelsang in eine
neue Ära und profitieren Sie von den Vorteilen der überlegenen HiCone®.



Hier erfahren Sie mehr:
vogelsang.info/de/hicone



VOGELSANG – LEADING IN TECHNOLOGY
vogelsang.info

VOGELSANG

ser fördern, muss dann um 30 % über den Wert des Mischwasseranfalls gefördert werden. Der biologische Rasen ist an die sich dann ergebende Fließgeschwindigkeit nicht angepasst und wird ausgespült.

5 Druckstoß vermindern

Bei langen Druckleitungen und vermutlich hohen Druckstufen muss auch das Problem von Druckstößen betrachtet werden. Einfach ausgedrückt: Die mehreren Tonnen Wasser in der Druckleitung bleiben nicht einfach augenblicklich stehen, weil die Pumpe ausgeschaltet oder ein Schieber geschlossen wird. Diese Masse will sich weiterbewegen, und es entstehen entsprechende Kräfte auf Rohrleitung oder Schieber. Zwar sind diese Kräfte in Kunststoffleitungen kleiner, da das Rohrmaterial weicher ist, gleichzeitig sind aber die Reserven bis zum Überschreiten der maximalen zulässigen Druckstufe auch kleiner.

Bei Pumpen wie Kreiselpumpen kann auch bei abgeschaltetem Motor noch Wasser durch den Pumpenkörper fließen. Das sich weiterbewegende Abwasser kann also weiteres Abwasser durch die Pumpe ziehen. Der Druckstoß wird dadurch kleiner. Bei Pumpen wie Kolben- oder Exzentrerschneckenpumpen geht das nicht, der Druckstoß erreicht die volle Höhe.

In die Leitung können auch Druckstoßventile eingebaut werden (Abbildung 4). Ventile für Abwasser unterscheiden sich in der Konstruktion etwas von Ventilen für Trinkwasser. Diese Ventile können so konfiguriert werden, dass diese auch zur Entlüftung an Hochpunkten eingesetzt werden können.



Abb. 4: Ventileinsatz im Spülschacht

Eine einfache und betriebssichere Methode zu Reduktion des Druckstoßes ist der Bau einer Lewinsky-Nachsaugleitung. Das ist im Grunde nur eine Verbindung zwischen Saug- und Druckleitung im Pumpenhaus. Die Verbindung wird mit einer Rückschlagklappe gesichert. Fallen die Pumpen aus oder werden abgeschaltet, erzeugt der sich weiterbewegende Wasserkörper an den Pumpen einen Unterdruck. Die Klappe an der Nachsaugleitung öffnet sich, und die Druckleitung kann direkt aus dem Pumpensumpf Wasser nachsaugen. Der Druckstoß wird effektiv unterdrückt. Die Schieber in der Nachsaugleitung sollten unbedingt gesichert werden, damit diese nicht irrtümlich geschlossen werden.

In der Regel besteht die Pumpstation aus mehreren Pumpen, was den Einsatz einer Vertauscherschaltung sinnvoll macht. Ist nur eine Pumpe in Betrieb, sollte unbedingt ein Zeitintervall von zwei bis fünf Sekunden nach dem Abschalten dieser Pumpe 1 und dem Zuschalten der neuen Pumpe 2 vorgesehen werden. Wird unmittelbar gewechselt, drückt die Pumpe 2 die noch nicht geschlossene Rückschlagklappe der Pumpe 1 mit einem Ruck zu. Dadurch entsteht ein starker Druckstoß. Ist die Pumpe mit einem Frequenzumrichter ausgerüstet, kann der Druckstoß auch damit vermindert werden, dass vor dem Abschalten auf Minimalleistung heruntergeregelt wird.

Befinden sich automatisch schließende Schieber auf der Druckleitung, die auch noch geschlossen werden, während die Pumpen laufen, sollten die Schieber sich langsam schließen! Das betrifft insbesondere die letzten 30 % der Querschnittsfläche.

Luftblasen innerhalb einer Druckleitung verstärken den Druckstoß. Das liegt an der erhöhten Fließgeschwindigkeit im Bereich des Hindernisses. Die Luft auszutreiben ist also auch zur Minderung des Druckstoßes sinnvoll.

FÜLLSTANDSÜBERWACHUNG VON ABWASSER

MIT ZUVERLÄSSIGEN
FÜLLSTANDSSONDEN UND
PASSENDEN MESSWERT-
ANZEIGEN ERHALTEN SIE

EIN STARKES TEAM,
WENN DIE ANLAGE IN DIE
JAHRE GEKOMMEN IST
UND MESSTECHNIK
MODERNISIERT
WERDEN MUSS.

BD SENSORS
pressure measurement
>>> www.bdsensors.de

6 Luft in der Leitung verhindern

Luftblasen in der Druckleitung vergrößern den hydraulischen Widerstand und verstärken Druckstöße. Luft bzw. Gase kommen vor allem über die Saugleitung bzw. befinden sich vor der Inbetriebnahme in der Leitung. Wird beim Probetrieb auch der Molcheinsatz getestet, schiebt der Molch die meiste noch verbliebene Luft aus der Druckleitung. Im späteren Betrieb wird Luft über die Saugleitung in die Druckleitung eingeführt. Das Abwasser also möglichst so in den Pumpensumpf einführen, dass keine Luftblasen eingetragen werden – nicht hineinfallen lassen.

Ist der Pumpensumpf fast leer, kann sich an der Saugleitung ein Wirbel bilden, über den eine erhebliche Luftmenge in die Druckleitung eingesaugt wird. Es gibt mehrere Optionen, das zu unterdrücken. Das wäre erstens, die Pumpe rechtzeitig abschalten, bevor der Wasserstand zu tief wird. Das wären zweitens Strömungsbleche an der Saugöffnung der Saugleitung, damit sich diese Kreiselströmung nicht ausbilden kann (was aber zu einer Zopfbildung an diesen Blechen führen kann). Drittens ist eine Aufweitung der Saugöffnung eine Möglichkeit, um die Fließgeschwindigkeit am Rohr und damit die Neigung zur Ausbildung des Wirbels zu reduzieren.

7 Probetrieb

Mit der Fertigstellung der Druckleitung und Abwasserpumpstation wird in der Regel ein Probetrieb durchgeführt. Dabei sollte auch sofort der Molcheinsatz geprüft werden. Der erste Durchlauf erfolgte am besten mit dem weichen Molch (Abbildung 5). Dieser wird über eine Molchstation in die Druckleitung eingesetzt. Mit den Pumpen des Pumpwerks oder speziellen Molchpumpen und Abwasser oder Spülwasser wird der

Molch dann durch die Druckleitung befördert und kann mittels eines Molchfängers am Ende der Druckleitung wieder entnommen werden (Abbildung 6).



Abb. 5: Weicher Molch nach dem Durchlauf

Bürsten-Baumgartner

Hersteller von Industrie- und Spezialbürsten



Einfach und Effektiv

Das Bürstsystem zur Reinigung zwischen Tauchwand und Zackenreihe bzw. Beton- und Gerinnewandung im Nachklärbecken.

Vorteil

- Universelle Reinigung von
- Tauchwand und Zackenreihe
 - Zwischenraum und Querstreben
 - überstehenden Gegenständen (z.B. Schrauben und Profilen)

Bürsten-Baumgartner

Scheiblerstraße 1 * DE-94447 Plattling
 ☎ + 49 (0)9931 / 89660-0
 info@buersten-baumgartner.de
 www.buersten-baumgartner.de

Wir fertigen Spezialbürsten für

- alle Rinnenreinigungsgeräte
- Fahrbahnreinigungsgeräte
- Tauchwand und Zackenreihe
- maschinelle Schlammeindicker
- Siebandpressen
- Kammerfilterpressen
- Technische Bürstsysteme

und Kleinserien nach Maß in
Neuanfertigung oder Instandsetzung
 Ihrer bestehenden Bürsten.

>>> Online Shop <<<
buerstencenter.com



Abb. 6: Weicher Molch nach der Entnahme aus dem Molchfänger

Damit der Molch eingesetzt werden kann, müssen die Streckenschieber vor- und nach der Molchstation geschlossen werden. Damit kann die Molchstation geöffnet werden, ohne dass an diesem Schacht Abwasser austritt. Um den Molch selbst in das Gerinne einsetzen zu können, muss dieser aber sein eigenes Volumen an Abwasser verdrängen. Da beide Schieber geschlossen sind, steht gegebenenfalls Wasser im Schacht. Dafür

muss am Molchende eine Möglichkeit bestehen, ein entsprechendes Auslassventil zu öffnen, wenn dieser in den Schacht eingesetzt werden kann. Die Betätigung des Ventils muss oben auf der Geländeoberfläche möglich sein. Fertige Systemschächte selbst sind zu klein, um einsteigen zu können.

Das zum Einsetzen des Molches benötigte Haltegestänge ist an einen Molch angepasst, der den Leitungsquerschnitt gut ausfüllt. Etwas kleinere Molche, die bei stärkeren Ablagerungen zuerst durch die Leitung gedrückt werden, lassen sich damit nicht sauber fixieren. In diesem Fall können einfach Papierhandtücher oder ähnlich verwendet werden, um den Molch einzuklemmen und damit zu verhindern, dass der Molch aus der Halterung fällt.

Autoren

Dipl.-Ing. Peter Raunecker
Ingenieurbüro Raunecker GmbH
Langdörfferstraße 4, 84489 Burghausen, Deutschland
E-Mail: peter.raunecker@raunecker.de

Siegfried Weber
Bergader Privatkäserei GmbH
Weixlerstraße 16, 83329 Waging am See
E-Mail: siegfried.weber@bergader.de

BI

Zentralkläranlage Ingolstadt testet „Lichtfallen“ für einen niedrigen Stickstoffwert

Mit Tropfenabscheidern gegen Algen und Moos

15 Minuten braucht das Abwasser, um durch den Tropfkörper von drei Metern Höhe in der Zentralkläranlage Ingolstadt zu fließen. Hier passiert der erste Schritt, um das Ammonium im Abwasser zu Nitrat umzuwandeln. Dafür brauchen die Bakterien Luft und einen gleichmäßigen Nachschub an Abwasser. Wachsen aber Moos und Algen oben auf oder in dem Tropfkörper, können die Bakterien nicht mehr richtig arbeiten und das Abwasser wird schlechter gereinigt. Für dieses Problem wird eine Lösung gesucht.

51 Stunden für 1100 m² – Woher kommt das Moos?

Das Moos wächst an den Stellen sehr gut, wo es genügend Licht bekommt und es schön warm ist. Es findet im Tropfkörper also ideale Bedingungen. Hier hat das Abwasser schon sieben Behandlungsstufen hinter sich und ist dementsprechend klar. Dadurch kommt auch mehr Licht an. Besonders oben auf dem Tropfkörper wächst das Moos sehr gut und muss dort regelmäßig mühsam per Hand entfernt werden.

Ein Tropfkörper hat eine Fläche von 1100 Quadratmetern, das ist fast so groß wie ein olympisches Schwimmbecken. Diese Fläche von Hand zu reinigen und das Moos von drei Metern Höhe zu entfernen, nimmt einen ganzen Arbeitstag für ein Team aus sechs Personen in Anspruch. Im Durchschnitt muss die Zentralkläranlage das ein bis zweimal im Jahr wiederholen – und zwar bei jedem ihrer vier Tropfkörper. Das ist deutlich zu viel Arbeitsaufwand.

Einfache Lösung im Test

Um diesen Aufwand zu minimieren und gleichzeitig den Abbaugrad zu garantieren, wurde eine Lösung gesucht und die testet die Zentralkläranlage in Form der Tropfenabscheider. Auch andere Kläranlagen testen die Tropfenabscheider und haben gute Erfahrungen gemacht. Diese Abscheider werden eigentlich eingesetzt, um die Luftfeuchte in Räumen oder den Wasserverlust in Kühlanlagen zu minimieren. Nun liegen sie flächig oben auf dem Tropfkörper und decken diesen ab (Abbildung 1).



Abb. 1: Der Tropfkörper mit den ausgelegten Tropfenabscheidern (Foto ZKA)

Die Tropfenabscheider haben, durch einen speziellen Innenaufbau aus vielen Kanälen und Lamellen, eine hohe Durchlässigkeit für Wasser und Luft und sind aber undurchlässig für Licht. Ideal also für den Anwendungszweck der Zentralkläranlage. Diese hat einen ihrer Tropfkörper komplett mit den Tropfenabscheidern belegt und sammelt seit Mitte September 2023 eigene Erfahrungen.

Erste Erkenntnisse

Der Moosbewuchs auf dem Tropfkörper sieht zwar schön aus, stört aber die Abwasserbehandlung. Erste Erkenntnisse zeigen,

dass die Abscheider den Moosbewuchs deutlich verringern. Zusätzlich sind die Platten noch begehbar, sodass Wartungsarbeiten leicht ausgeführt werden können (Abbildung 2). Die Zentralkläranlage Ingolstadt lässt ihren Test bis zum Frühjahr 2024 laufen. Bleiben die Ergebnisse weiter so positiv, wird sie auch ihre anderen drei Tropfkörper so ausstatten.



Abb. 2: Wartungsarbeiten können leicht ausgeführt werden (Foto ZKA)

Pressemitteilung der Stadt Ingolstadt
 Zweckverband Zentralkläranlage Ingolstadt (ZKA)
 E-Mail: info@zka-ingolstadt.de

BI

Ist Ihre Kläranlage überlastet?

Mit dem Bioserve-Verfahren bringen wir Ihre Bakterien auf Trab!

- Senkung des Überschussschlammanfalls bei konstantem TS-Gehalt im Belebungsbecken um ca. 20-30 %,
- Reduktion der Schlammbehandlungs- und entsorgungskosten um 10-15 %,
- Stabilisierung der Reinigungsleistung und Verbesserung des Schlammabsetzverhaltens.

Wir beraten Sie gerne!



Bioserve GmbH

**Biotechnologie +
 Beratung für Kläranlagen**

Siemensstraße 17
 40789 Monheim am Rhein

Tel: 02173 999 0025
 Fax: 02173 999 61 48

www.bioserve-gmbh.de
info@bioserve-gmbh.de



Vorbereitung einer Ausschreibung zur Klärschlamm-Entsorgung

Die „richtige“ Analytik vor der Verbrennung des Klärschlammes

Die DWA-Arbeitsgruppe KEK-1.5 hat einen Arbeitsbericht „Lagern, Verladen, Transportieren und Analysieren von Klärschlamm als Vorstufe zur thermischen Behandlung“ erstellt [KA Korrespondenz Abwasser, Abfall 2022, 69 (10)]. In dem folgenden Auszug aus diesem Arbeitsbericht wollen wir den Kläranlagenbetreibern bei der Vorbereitung von Ausschreibungen zur Klärschlamm-Entsorgung an die Hand gehen.

1 Einleitung

Der zunehmende Trend zur thermischen Behandlung stellt einen Teil der Betreiber von Kläranlagen vor neue Herausforderungen. Ein Wechsel von der stofflichen Verwertung zur thermischen Behandlung bedeutet gleichzeitig, die Vorgaben der

Betreiber thermischer Behandlungsanlagen zu berücksichtigen, die ihre Anforderungen an den Klärschlamm (Zusammensetzung sowie Anlieferung) im Rahmen der Anlagengenehmigung von Verbrennungsanlagen weitestgehend definieren.

Selbst in der zweiten Jahreshälfte 2023 gab es noch etliche Ausschreibungen zur thermischen Klärschlammverwertung, die eine Analyse des Klärschlammes zur Verfügung stellen, die auf den Anforderungen zur stofflichen Klärschlammverwertungen basieren. Dabei geht es um Parameter, die zum Nachweis der Anforderungen der Klärschlammverordnung (AbfKlärV 2017) und der Düngemittelverordnung (DüMV 2019) dienen. Diese Parameter sind aber teilweise nicht ausreichend, um die Anforderungen der Klärschlammverbrennung zu erfüllen. An-

Tabelle 1: Empfohlene Parameterliste für Analysen von Klärschlamm zur thermischen Verwertung

1	pH-Wert in wässriger Aufschlämmung
2	Heizwert DIN in festen Brennstoffen (OS/TM)
3	Gesamtwassergehalt in festen Brennstoffen
4	Trockenrückstand in festen Brennstoffen (berechnet)
5	Störstoffe (Massenanteil gesamt, Gesamtmasse Originalprobe)
6	Schmelzverhalten von Abfällen (relevant für die Verbrennung und die Verschmutzung der Kesselanlage ist der Erweichungspunkt der Asche)
7	Asche (815 °C), bezogen auf Feststoff
8	Glühverlust in Feststoff (Abfall)
9	Flammpunkt (Setaflash)
10	Stickstoff gesamt in festen Brennstoffen (TM) (Elementaranalyse)
11	Kohlenstoff gesamt in festen Brennstoffen (OS, TS) (Elementaranalyse)
12	Chlor in festen Brennstoffen (TM)
13	(entfällt)
14	Fluor in festen Brennstoffen (TM)
15	Schwefel in festen Brennstoffen (TM)
16	Brom in festen Brennstoffen (TM) (selten nachgefragt)
17	AOX (adsorbierbare organische Halogenverbindungen)
18	polychlorierte Biphenyle (PCB) in Schlämmen
19	Pentachlorphenol (PCP) in Feststoff (DIN)
20	perfluorierte Carbon- u. Sulfonsäuren in Feststoff [PFC, insbesondere PFT; hier insbesondere Perfluorooctansäure (PFOA) und Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)]
21	Chlorbenzole leichtflüchtig in Feststoff
22	Summe der polychlorierten Terphenyle (PCT) im Feststoff
23	PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe)
24	Ammoniumstickstoff (NH ₄ -N) nach Destillation im Feststoff
25	polychlorierte und polybromierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane (FL) (PCDD, PCDF, PBDD, PBDF) <i>Anmerkung: Polybromierte Dibenzodioxine/Furane werden selten gefordert.</i>
26	Königswasser-Extrakt von Schlämmen/Sedimenten, zur Bestimmung der nachfolgend aufgeführten Schwermetalle:
27	Antimon (Sb)
28	Arsen (As)
29	Blei (Pb)
30	Cadmium (Cd)
31	Bestimmung der basischen Anteile (g CaO/kg TR)
32	Chrom (Cr)
33	Cobalt (Co)
34	Eisen (Fe)
35	Kalium (K)
36	Kupfer (Cu)
37	Magnesium (Mg)
38	Mangan (Mn)
39	Molybdän (Mo)
40	Natrium (Na)
41	Nickel (Ni)
42	Phosphor, Angabe in P und P ₂ O ₅
43	Phosphat (PO ₄ ³⁻)
44	Quecksilber (Hg)
45	Selen (Se)
46	Thallium (Tl)
47	Tellur (Te)
48	Vanadium (V)
49	Zinn (Sn)
50	Zink (Zn)

dererseits werden dabei aber auch Parameter erfasst, die für eine thermische Verwertung nicht erforderlich sind.

2 Verbrennungsanlagen sind verschieden

Die Grenzwerte für die bodenbezogene Verwertung in der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) und der Düngemittelverordnung (DüMV) sind einheitlich geregelt. Abweichend davon fordern die Betreiber von Verbrennungsanlagen stets individuell die Einhaltung von Grenzwerten für unterschiedliche Annahmeparameter. Diese Anforderungen lassen sich grundsätzlich unterscheiden in

- Annahmekriterien und Grenzwerte aufgrund behördlicher Vorgaben
- betreiberseitige (interne) Anforderungen.

Daher sind die Vorgaben der Verbrennungsanlagen für die Klärschlammmanlieferung sehr unterschiedlich. Somit geben die spezifischen Anforderungen jeder einzelnen Verbrennungsanlage vor, welche Qualität jeder angelieferte Klärschlamm erfüllen muss. Zusätzlich gibt es unterschiedliche Anforderungen an die Analysen und an die Probenahme. Relevante Faktoren sind:

- Alter der vorliegenden Analysen:
Eine möglichst aktuelle Analyse ist bereitzustellen. Probenahme und Analyse sollten nicht älter als drei bis sechs Monate sein, seltener werden jährliche Analysen akzeptiert.
- Umfang der Parameter:
Es soll ein möglichst umfangreicher Katalog an Parametern vor Ausschreibung der Leistungen analysiert werden, um eine rechtssichere Ausschreibung erstellen zu können.

Etwas anderes ist eine sogenannte Deklarationsanalyse, die für die Annahme auf einer spezifischen Verbrennungsanlage vertraglich vorausgesetzt ist. Die Deklarationsanalyse muss den vollständigen Parameterumfang der Verbrennungsanlage umfassen, der aus einer repräsentativen Probe bestimmt wird. Diese muss in der Regel nach Auftragserteilung zur Vorbereitung der ersten Anlieferung durchgeführt und vorgelegt werden. Dabei sollte ein ausreichender Sicherheitsabstand der Analysenwerte im Schlamm zu den Grenzwerten der Verbrennungsanlage sichergestellt sein (Empfehlung kleiner 70 bis 80 % des jeweiligen Grenzwerts).

Unter Umständen verlangt der Betreiber einer Verbrennungsanlage vorab eine Probelieferung, um eine Beurteilung der Qualität zum Beispiel im Hinblick auf Förderfähigkeit, Störstoffe oder Geruch des Klärschlammes vornehmen zu können.

Überwachung durch den Betreiber der Verbrennungsanlage:

In der Regel werden während der laufenden Anlieferungen durch den Betreiber der Verbrennungsanlage Kontroll-Untersuchungen durchgeführt, die bei Überschreitung der Grenzwerte zu einem Ausschluss des angelieferten Materials führen können.

Gültigkeit von Annahmeerklärungen:

Die erteilten Annahmeerklärungen (vereinfachter Entsorgungsnachweis oder anderweitiges Dokument), die bei Anlieferung vorzulegen sind, haben eine unterschiedlich lange zeitliche Gültigkeit (meistens ein Jahr, längstens fünf Jahre) bzw. sind auf eine Anlieferungsmenge in Summe begrenzt. Nach Ablauf des Entsorgungsnachweises ist durch Vorlage einer neuen

HUBER Global Service – immer für Sie da!

Alle Serviceleistungen für den optimalen Betrieb Ihrer Maschinen und Anlagen – weltweit:

- ▶ Schnelle und zuverlässige Lieferung von original HUBER Ersatzteilen
- ▶ Know-how-transfer durch Betreiberschulungen
- ▶ Fachgerechte Montage und Inbetriebnahme Ihrer Maschinenteknik
- ▶ Höchste Betriebssicherheit mit unseren Wartungskonzepten
- ▶ Retrofit – Erneuerung der Steuerung
- ▶ Betriebsunterstützung und Anlagenoptimierung – weltweit



Besuchen Sie uns auf der IFAT.
von 13. bis 17. Mai 2024
HALLE A2, STAND 351/550



Deklarationsanalyse der Nachweis mit der zugehörigen Annahmeerklärung zu erneuern.

Die Liste in Tabelle 1 ist eine Empfehlung, welche Analytik für einen Schlamm durchgeführt werden sollte. Hiermit können bereits im Ausschreibungsverfahren die unterschiedlichen Anforderungen möglichst vieler Verbrennungsanlagen abgedeckt werden. Hinsichtlich der Qualität der eigentlichen Probeaufnahme wird empfohlen, sich an den Vorgaben der AbfklärV, § 2, Abs. 1 zu orientieren.

Die Kosten für die genannte Analytik belaufen sich auf insgesamt ca. 1200 bis 1500 netto (Stand April 2022).

3 Verladung und Transport des Klärschlammes

Im Straßentransport gibt es im Wesentlichen vier Möglichkeiten des Klärschlammtransports:

- LKW mit Sattelaufleger mit Kippvorrichtung (Kippsattel), Nutzlast 25 bis 27 Mg
- Abrollcontainer in Verbindung mit LKW mit Hakenlift bis 21 Mg Nutzlast, mit Pendelklappe oder seitlich angeschlagenen Türen nach DIN 30722
- Absetzmulden mit 7 bis 10 m³ überwiegend im 2er-Zug oder 3er-LKW-Zug eingesetzt (Absetzkipper, gegebenenfalls mit Anhänger), Nutzlast ca. 18 bis 21 Mg im 3er-Zug, nach DIN 30722

- Transportfahrzeuge mit Sonderausstattung wie Walking-Floor, Rollbandwagen und ähnliches. Diese haben sich im Klärschlammbereich für den einfachen Transport zur Verbrennungsanlage bisher nicht durchgesetzt. Abschiebesattelaufleger eignen sich besonders dann, wenn wegen geringer Standfestigkeit oder beschränkter Höhenverhältnisse an der Abkipfstelle nur schwierig gekippt werden kann. Weiterhin sind sie auch für Produkte wie Vererdungsschlämme gut geeignet.

Hier sei nochmals auf den oben angegebenen Arbeitsbericht verwiesen. Der Einsatz von Abrollcontainern oder gar Absetzmulden ist nicht mehr zeitgemäß und führt oft zu einem dreifach höherem Transportpreis, verglichen mit Sattelauflegern. Insbesondere dann, wenn spedititionsseitig die Container und Mulden in der Entwässerungsstation nach Befüllung verschoben werden müssen.

Für geringere Schlammengen unter 3000 Mg/a gibt es Silolösungen, zum Beispiel nicht unterfahrbare Silos mit Schubboden und Austragsschnecke. Diese rechnen sich abhängig von der Transportentfernung oft bereits für kleine und mittlere Kläranlagen, insbesondere bei Neuinstallation oder Umbau einer Entwässerungsanlage.

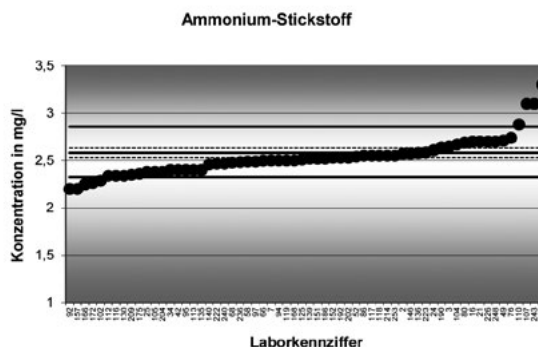
AQS Baden-Württemberg

Das Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft (ISWA) führt Ringversuche zur Betriebsanalytik durch.

Die Teilnahme steht allen Anwendern der Betriebsanalytik offen:

- zur Absicherung der eigenen Analytik
- als Teil eines Qualitätsmanagementsystems nach DWA-A 704
- als Voraussetzung zur Anerkennung der Gleichwertigkeit der Eigenkontrolle bzgl. der amtlichen Überwachung bei der zuständigen Wasserbehörde in Baden-Württemberg

Der Ringversuch orientiert sich an den Anforderungen für kommunale Kläranlagen.



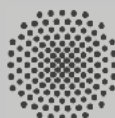
Parameter:
CSB, NH₄⁺-N, NO₃⁻-N, P_{ges.}, N_{ges.}, TOC (auf Wunsch)

Probenanzahl:
3 Proben (2 mit Ablauf-, 1 mit Zulaufkonzentrationen)

Kosten:
€ 350,- (zzgl. Umsatzsteuer)

Termine:
Anmeldung: bis 03.05.2024, Versand: am 01.07.2024

AQS Baden-Württemberg, Bandtäle 2, 70569 Stuttgart
Tel.: 0711 685 65446, Fax: 0711 685 53769
info@aqsbw.de, www.aqsbw.de



Universität Stuttgart

Für Planung und Betrieb der Verladung auf dem Klärwerk sind unter anderem folgende weitere Punkte zu beachten:

- Explosionsgefahr aus Restausgasung im entwässerten Schlamm
- Geruchsentwicklung beim Verladen aus Mieten mit dem Radlader/Frontlader
- Einfluss der Austragstechnik auf das Schüttgut/die Schüttdichte
- Zerkleinerung des Filterkuchens nach Entwässerung mittels Kammerfilterpresse (geringe Stückigkeit)
- Einfluss der Befüll-/Ladegeschwindigkeit auf die Preisbildung (Standzeiten der LKW)
- Möglichkeiten für das Abholen/Verladen außerhalb der betriebsüblichen Arbeitszeiten
- Kontrollmöglichkeit des Ladegewichts über Wiegezellen an den Austragssystemen (Wiegezellen unter Silos, an Dick-schlamm-pumpen etc.)
- ausreichende Stellflächen für Container bzw. Mulden
- betriebseigene Fahrzeuge für das Versetzen von Containern/Mulden.

Störstoffe führen auf Verbrennungsanlagen häufig zu Problemen. Deshalb sollte der Eintrag von Störstoffen zwingend vermieden werden, was unter anderem durch die Wahl eines geeigneten Verfahrens zur Schlammspeicherung beeinflusst werden kann. Aus diesem Grund geben Kläranlagenbetreiber üblicherweise vor, dass die gefüllten Transportbehälter während des Transports und der Anlieferung mit einer Plane abgedeckt (abgeplant) werden müssen. Neben Abfällen, die von vorherigen Fahrten noch an den Containern anhaften können, sind dies beispielsweise auch Steine und Beton, die bei der Beladung auf dem Kläranlagenstandort in den Klärschlamm gelangen können.

Anmerkung/Abkürzungen

1 Mg (Megagramm) entspricht 1 t (Tonne) im alten Sprachgebrauch.

OS – Originalsubstanz, in der Regel der angelieferte und entwässerte Klärschlamm

Autor

Dr.-Ing. Rolf Otte-Witte

(für die DWA-Arbeitsgruppe KEK-1.5)

E-Mail: Otterol@gmx.de

FUCHS DualStar Belüfter

Innovation kombiniert mit bewährter Technik

Der FUCHS DualStar Belüfter ist eine Weiterentwicklung des weltweit erfolgreichen OxyStar® Belüfters und kombiniert die beiden wichtigsten Funktionen in der Abwasserreinigung: Belüften und Mischen.

Zwei Funktionen in einer Maschine

- ✔ Mischen mit effizienter Belüftung
- ✔ Oder nur Mischen

- » Optimal für SBR-Anlagen
- » Für Belebungsbecken, Abwasserteiche oder Misch- und Ausgleichbecken
- » Für Neuanlagen, zur Nachrüstung oder als Ersatz
- » Installation auf Schwimmern oder mit Aufhängungen
- » Lange Lebensdauer und geringer Wartungsbedarf

Sprechen Sie uns an, wir beraten Sie gerne!

Aeration
Mixing
Experts



FUCHS
A Metawater Company

FUCHS Enprotec GmbH
Stocktal 2 | 56727 Mayen
phone: 02651-8004-0
mail: info@fuchswater.com
www.fuchswater.com

Potenziale schon genutzt?

Zum Betrieb der Kläranlagen in Norddeutschland

1 Einleitung

Die DWA-Arbeitsgruppe BIZ-1.1 (Kläranlagen-Nachbarschaften) wertet jährlich im sogenannten Leistungsnachweis die wichtigsten Betriebsdaten der kommunalen Kläranlagen aus. Sie liefert damit wiederkehrend den aktuellen bundesweiten Stand zur Abwasser- und Schlammbehandlung in Deutschland. Ähnlich geschieht dies Jahr für Jahr auch im DWA-Landesverband Nord, separat für die dortigen kommunalen Kläranlagen mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Im Folgenden wird ein Rück- und Ausblick für die norddeutsche Abwasserwirtschaft gewagt, denn: „Je weiter wir in die Vergangenheit schauen, desto besser können wir wahrscheinlich in die Zukunft blicken.“ (frei nach Winston Churchill)

2 Mengen

Nach den Betriebsdaten, die von den kommunalen Kläranlagen an uns übermittelt wurden, beträgt die Jahresabwassermenge 2022 insgesamt 785 626 466 m³. Der spezifische tägliche Ab-

wasserzufluss ergibt sich zu rund 130 l/(E · d), legt man als Führungsgröße den CSB mit 120 g/(E · d) zu Grunde.

Die insgesamt gemeldete Jahresschmutzwassermenge liegt für 2022 bei 694 157 050 m³. Der spezifische tägliche Schmutzwasserzufluss beträgt rund 115 l/(E · d).

Die Entwicklung der tendenziell sinkenden spezifischen Abwasser- und Schmutzwasserzuflüsse von 2014 bis 2022 zeigt Abbildung 1.

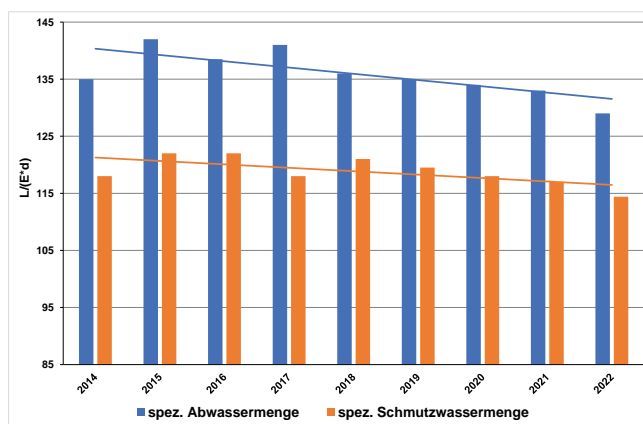


Abb. 1: Die spezifischen Zuflüsse im DWA-Landesverband Nord

3 Konzentrationen

Die Abbildungen 2 und 3 für den Stickstoff gesamt (TN_b) im Rohabwasser und im behandelten Abwasser sind beispielhaft dargestellt. Die Abbildungen fußen auf den Daten der Kläranlagen der Größenklasse 5 (Anschlussgröße größer 100 000 EW), da in dieser Größenklasse im Landesverband Nord die Quelldaten vollständig sind. Wenn die spezifischen Zuflüsse fallen, muss bei annähernd identischen Frachten die Konzentration, zumindest im Rohabwasser, ansteigen.

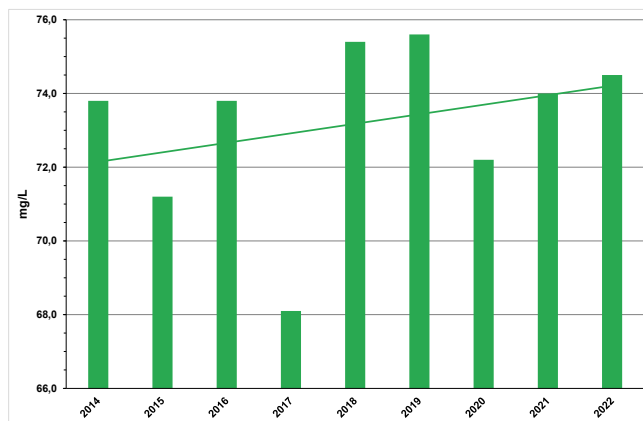


Abb. 2: Stickstoff gesamt (TN_b) im Rohabwasser für Kläranlagen der Größenklasse 5 im Landesverband Nord

Der biologische Fettspalter:

lipasan F[®]

Fett aus dem Fettschacht clever nutzen:
Lipasan F[®] spaltet Fette zur besseren
Nutzung im Faulturm oder
als C-Quelle im Belebtschlamm

Kontakt unter:
lipasan@lipobak.de

Mehr Informationen
auf unserer Website.

lipobak[®]
lipobak GmbH & Co. KG
Claudiusstraße 25
D-64521 Groß-Gerau
06152 978 93 90

www.lipobak.de
info@lipobak.de

CO₂ Einsparung durch VTA Liquid Engineering Verfahren

Die Reduktion des Ausstoßes von Kohlenstoffdioxid (CO₂) ist ein wichtiges Thema nicht nur für die Zukunft, sondern schon heute. Als Treibhausgas ist CO₂ zwar auch ein natürlicher Bestandteil der Erdatmosphäre, spielt aber eine wichtige Rolle beim sogenannten Treibhauseffekt, der für die Erwärmung der Erde verantwortlich ist. Durch eine Reduktion der CO₂-Emissionen auf Kläranlagen können wir einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten.

VTA Liquid Engineering Verfahren – sorgt für eine verbesserte Nutzung des eingebrachten Sauerstoffs und somit für eine Steigerung der Energieeffizienz

Mittels VTA Liquid Engineering Verfahren kann CO₂ eingespart werden, indem die Kläranlage energieeffizienter wird, denn Energieeinsparung ist gleichbedeutend mit CO₂-Einsparung.

Kläranlagen beanspruchen oft bis zu 20 % des Gesamtstromverbrauches im kommunalen Bereich. Insbesondere für die Belüftung der Belebtecken wird durchschnittlich ca. 70 % des Gesamtstrombedarfs der Kläranlage benötigt, hier ist somit das Potenzial für Optimierungsmaßnahmen am größten.

In Österreich wird pro erzeugter kWh Strom 230 g CO₂ gebildet, in Deutschland sind es sogar 430 g pro kWh. Wenn nun durch eine verbesserte Flockenbildung im Belebtschlamm bei optimaler

Flockenstruktur und verbessertem Sauerstoffübertrag von der Gas- in die Wasserphase, Energie in der Belüftung der biologischen Stufe eingespart wird, können gleichzeitig die Energieeffizienz gesteigert bzw. 30 % Belüftungsenergie reduziert und die damit verbundenen CO₂ Emissionen minimiert werden. Speziell unserer VTA Liquid Engineering Verfahren liefert hier maßgeschneiderte Lösungen für jede Kläranlage, um das Maximum des energetischen Potenzials der Kläranlage vollständig auszunützen zu können.

So konnten bereits in unterschiedlichen Kläranlagen, insbesondere in der DACH-Region, durch den Einsatz des VTA Liquid Engineering Verfahrens eine Reduktion des Gesamtenergieverbrauches und somit auch des äquivalenten CO₂ Ausstoßes bis zu 24,8 % erreicht werden. Dabei wurde der benötigte Produkteinsatz zur gesicherten Einhaltung geforderter Grenzwerte zusätzlich um ca. 42 % reduziert.

VTA Liquid Engineering Verfahren – schafft optimale Bedingungen und aktiviert biologische Abbauprozesse

Im biologischen Abbauprozess ist Calcium als zweiwertiges Kation wichtig für die Flockenbildung und ein entscheidender Bestandteil des Kalk-Kohlensäure Gleichgewichts. Folglich ist die Verfügbarkeit von Calcium im biologischen System nicht nur entscheidend für die Betriebsstabilität, sondern auch in Bezug auf die Freisetzung von CO₂. Für die Herstellung von Kalkmilch wird gebrannter Kalk benötigt. Beim Kalkbrennen werden zwischen 0,6 bis 1,0 Tonnen CO₂ pro Tonne gebrannten Kalk freigesetzt. Zusätzlich ist das Calcium in den meisten herkömmlichen Produkten nur schwer löslich, weshalb mehr dosiert werden muss und in weiterer Folge mehr Belebtschlamm anfällt, welcher mehr Energie zur Belüftung benötigt und dann ebenfalls unter zusätzlichen CO₂ Ausstoß entsorgt werden muss.

Durch die Umstellung von herkömmlichen Produkten wie Kalk und Kreide auf das VTA Liquid Engineering Verfahren konnten im Praxiseinsatz auf einer Beispielanlage (Ausbaugröße 45.000 EW) pro Tag ca. 1.200 kg Kalkprodukt eingespart werden. Dies entspricht 440 Tonnen Kalkprodukt pro Jahr die nicht mehr benötigt werden und somit 260 Tonnen pro Jahr CO₂ die nicht mehr freigesetzt werden oder umge-

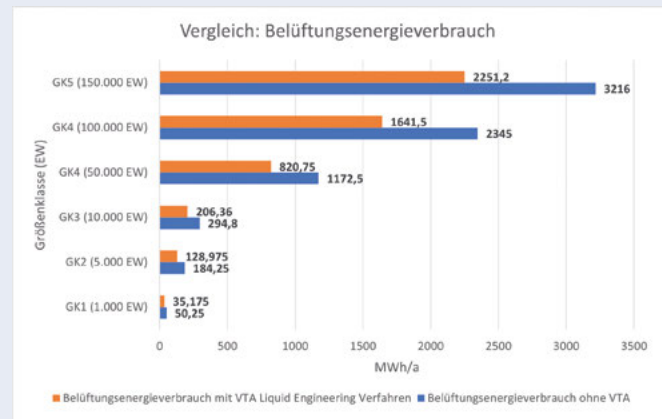


Abbildung: Vergleich des durchschnittlichen Energiebedarfes der Belüftung der Belebtecke pro Jahr mit und ohne VTA Liquid Engineering Verfahren

rechnet eine Einsparung von 5,9 kg CO₂ pro Jahr und Einwohner. Zusätzlich konnte auf der Anlage das durch biologische Abbauprozesse entstandene CO₂ Großteils gebunden, der Schlammindex und das Schlammvolumen verringert und die Sinkgeschwindigkeit sowie Betriebssicherheit erhöht werden.

Hochgerechnet auf die Gesamtheit der Kläranlagen in der europäischen Union ergibt die Anwendung des VTA Liquid Engineering Verfahrens unter Berücksichtigung der Optimierung des Reinigungsprozesses, der Steigerung Energieeffizienz sowie der Produkteinsparung ein CO₂ Einsparpotenzial von 9.760.000 Tonnen pro Jahr.

Die Auswahl des optimalen VTA Liquid Engineering Verfahrens für die entsprechende Anlage erfolgt nach Bewertung der IST-Situation und Besprechung durch unsere erfahrenen Verfahrenstechniker gemeinsam mit Chemikern, Biologen und Biophysikern.

VTA Liquid Engineering	Einsparpotenzial [to CO ₂ /a]		
	AT	DE	EU
Reinigungsprozess	130.000	1.500.000	5.900.000
Energetisch	24.000	360.000	1.500.000
Produkteinsparung	52.000	580.000	2.360.000
Gesamt	206.000	2.440.000	9.760.000

Tabelle: CO₂ Einsparpotenzial durch Betriebsoptimierung mit VTA Liquid Engineering Verfahren

Autoren

Mag. Christopher Möslinger, Andreas Gabriel, MSc., Dipl.-Ing. Dr.

Christian Lang und

Ing. Mag. Dr. h.c. Ulrich Kubinger

VTA Austria GmbH Umweltpark 1

4681 Rottenbach

E-Mail: c.lang@vta.cc



www.vta.cc



we clean water
www.vta.cc

Für den Parameter Stickstoff gesamt (TN_b) liefert die Trendlinie für das Rohabwasser ansteigende Konzentrationen.

Gegenläufig zum Trend im Rohabwasser zeigt sich der zeitliche Verlauf für den Parameter Stickstoff gesamt (TN_b) im behandelten Abwasser. Zu erkennen ist, dass die Konzentration des Stickstoffs im Lauf der Zeit gesenkt, das heißt, die Stickstoffelimination erhöht werden konnte.

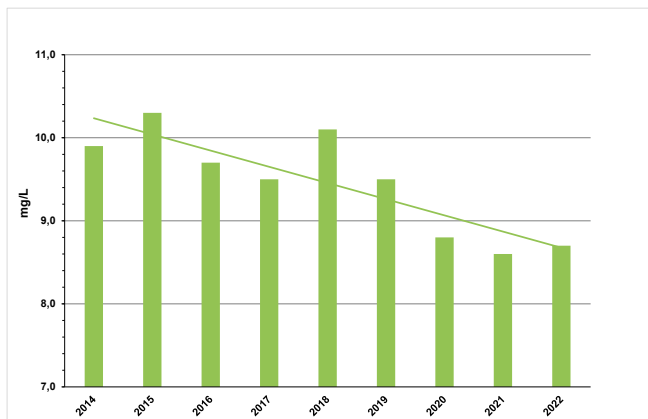


Abb. 3: Stickstoff gesamt (TN_b) im behandelten Abwasser für Kläranlagen der Größenklasse 5 im Landesverband Nord

4 Qualität der Abwasserbehandlung

Tabelle 1 zeigt die Qualität der Abwasserbehandlung in Norddeutschland anhand der Abbaugrade aus Frachten für die Parameter chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), Stickstoff gesamt (TN_b) und Phosphor gesamt (P_{ges}) über die vergangenen Jahre. Ausgewertet sind hier die vorliegenden Daten aller Kläranlagen der Größenklassen 1 bis 5 im DWA-Landesverband Nord.

Jahr	CSB [%]	TN_b [%]	P_{ges} [%]
2014	96,0	88,0	95,0
2015	95,0	87,0	95,0
2016	96,0	88,0	95,0
2017	95,8	87,2	94,4
2018	95,6	88,0	95,0
2019	95,8	88,8	95,4
2020	95,8	89,0	95,4
2021	95,9	89,3	95,3
2022	95,8	89,6	94,9

Tabelle 1: Erzielte Wirkungsgrade der Abwasserbehandlung

Verfahren	GK 1	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
	< 1000 EW	< 5000 EW	< 10 000 EW	< 100 000 EW	> 100 000 EW
belüftete Abwasserteiche	50–32	40–30	35–25		
Rotationstauchkörper	34–23	23–18	18–15		
Tropfkörper	32–20	25–17	20–15	25–18	25–18
Belebung mit aerober Stabilisierung	70–38	45–28	38–23	34–20	–
Belebung mit Faulung	60–32	40–24	34–20	30–18	27–18

Tabelle 2: Stromverbrauchswerte (Toleranzwerte bzw. Richtwerte links – Zielwerte bzw. Idealwerte rechts) (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg)

Während beim CSB und P_{ges} die Wirkungsgrade auf einem stabil sehr hohen Niveau liegen, ist in den letzten Jahren eine stetige Verbesserung beim Stickstoffabbau zu erkennen. Die hier gezeigten Ergebnisse belegen deutlich die Leistungsfähigkeit der norddeutschen Kläranlagen. Die Betreiber haben Potenziale gesucht, gefunden und genutzt.

5 Einsatz elektrischer Energie auf norddeutschen Kläranlagen

Abbildung 4 zeigt den spezifischen Verbrauch an elektrischer Energie im Zeitraum von 2014 bis 2022, getrennt nach den Kläranlagen der Größenklassen 2 bis 5. Dabei ist es unerheblich, ob die verbrauchte elektrische Energie aus Eigenerzeugung oder aus Fremdbezug stammt. Gleichwohl ist zu berücksichtigen, dass große Kläranlagen im Landesverband Nord einen ganz erheblichen Teil Ihres Energieeinsatzes regenerativ eigenproduzieren.

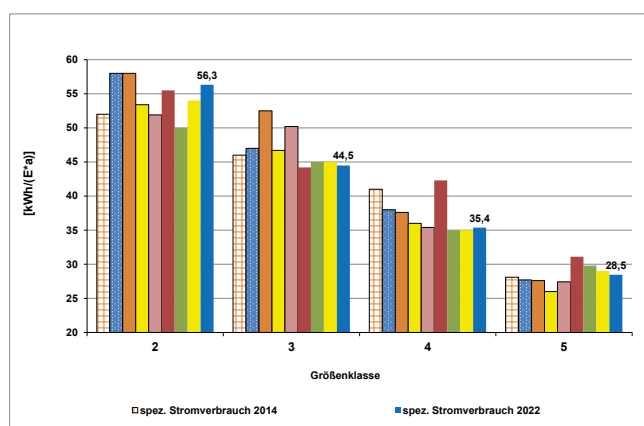


Abb. 4: Spezifischer Verbrauch elektrischer Energie auf norddeutschen Kläranlagen getrennt nach Größenklassen von 2014 bis 2022

Abbildung 4 zeigt, dass der spezifische Stromverbrauch mit zunehmender Anlagengröße geringer ist. An den tendenziell sinkenden spezifischen Stromverbräuchen in den vergangenen Jahren ist das Bemühen der Betreiber der Kläranlagen zu erkennen, ihren Stromverbrauch zu optimieren. Es ist jedoch mittels Tabelle 2 festzustellen, dass die Toleranz- und Zielwerte für den Einsatz elektrischer Energie, unabhängig von den auf den Kläranlagen eingesetzten Behandlungsverfahren, noch verfehlt werden.

Zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Steigerung der regenerativen Eigenproduktion hat der DWA-Landesverband Nord gemeinsam mit dem DWA-Landesverband Nord-Ost das Netzwerk Energie ins Leben gerufen. Folgende Fragestel-

lungen sollen gemeinsam in der Netzwerkarbeit bearbeitet werden:

- Wie kann die Energieeffizienz der eigenen Anlage gesteigert werden?
- Wie und wo kann Energie eingespart werden?
- Wie kann Energie kosteneffizient gewonnen werden?
- Welche regenerativen Energieformen eignen sich für welche Standorte?
- Welche zu beachtenden Randbedingungen und Auflagen gibt es?
- Können Fördermöglichkeiten genutzt werden?
- Wie kann ich am besten all diese Punkte mit meiner Hauptaufgabe – der sicheren und rechtskonformen Abwasserbehandlung – in Einklang bringen?

Die Zukunftsperspektive dabei: die zu 100 % energieautarke Kläranlage, das Klärwerk wird zum Kraftwerk!

Autor

Dipl.-Ing Georg Thielebein

Leiter der Kläranlagen-Nachbarschaften im DWA-Landesverband Nord

Unabhängig Beratender Ingenieur für Umwelttechnik/

Sicherheitsingenieur/Betriebswirt (HWK)

GT Umwelttechnik

Starweg 36b, 22926 Ahrensburg, Deutschland

E-Mail: info@gt-umwelttechnik.de

BI

Aus der Fachkraft für Abwassertechnik wird die Umwelttechnologin bzw. der Umwelttechnologe für Abwasserbewirtschaftung

Die Verordnung zur Neuordnung der Ausbildung der umwelttechnischen Berufe wurde am 22. Dezember 2023 veröffentlicht (Bundesgesetzblatt I, Nr. 395). Damit werden die früheren Berufsbezeichnungen und Ausbildungsregeln aus dem Jahr 2002 ersetzt. Die Fachkräfte aus den einzelnen Sparten heißen jetzt:

- Umwelttechnologe/Umwelttechnologin für Wasserversorgung

- Umwelttechnologe/Umwelttechnologin für Abwasserbewirtschaftung
- Umwelttechnologe/Umwelttechnologin für Kreislauf- und Abfallwirtschaft
- Umwelttechnologe/Umwelttechnologin für Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen.

Ihr All-In-One-Produkt für die
4. REINIGUNGSSTUFE!

DONAU PAC® PURE
AQUACLEAR
FUTURE

-70%
Hormontoxizität

-80%
Mikroschadstoffe

-99%
Investitionskosten

FOR A
BRIGHT
TOMORROW.

**DONAU
CHEMIE**
WASSESTECHNIK

Für die Beseitigung von Mikroschadstoffen und zur chemischen Phosphatfällung – alles ohne zusätzliche Anlagen und bauliche Maßnahmen.



www.dcwatertech.com/aquaclear

Neuer Name, mehr Inhalte

Mit der Umbenennung soll die Attraktivität des Berufs nach außen hin erhöht und jungen Menschen ein vorbehaltloser Zugang zur Branche ermöglicht werden. Der Begriff Umweltingenieur/Ingenieurin stellt heraus, dass es im Kern um den nachhaltigen Schutz der Umwelt durch den fachgerechten Betrieb mit modernsten Technologien geht, der Beruf also sinnstiftend, interessant, abwechslungsreich und innovativ ist.

Natürlich haben aber auch die fortschreitenden technischen Entwicklungen, die Herausforderungen bei der Digitalisierung und den erforderlichen Anpassungen an den Klimawandel eine Aktualisierung der Ausbildungsinhalte erforderlich gemacht. Bei der Ausbildung zum Umweltingenieur/zur Umweltingenieurin der Abwasserbewirtschaftung wurde beispielsweise der zeitliche Umfang für das Bedienen und das Instandhalten elektrischer Anlagen erhöht sowie das Betreiben und Unterhalten von Regenwasserbewirtschaftungssystemen und das Gewinnen und effiziente Steuern des Einsatzes von Energie als separate Berufsbildpositionen neu aufgenommen. In diesem Zuge wurde der Zeitraum für die Kernqualifikationen von 15 auf zwölf Monate verkürzt.

Abschlussprüfung wird gestreckt

Bisher stand im dritten Ausbildungshalbjahr eine Zwischenprüfung an. Diese hatte bislang nur orientierenden Charakter und floss nicht in das abschließende Prüfungsergebnis ein. Stattdessen wird es künftig nach einem Jahr eine „Abschlussprüfung Teil 1“ geben, die in das finale Gesamtergebnis einfließt. Die gestreckte Abschlussprüfung ist ein Ansporn für die Auszubildenden und gibt den Ausbildern die Möglichkeit, gezielter Unterstützung anzubieten.

Umsetzung in den Ausbildungsbetrieben

Bei der Einführung der neuen Ausbildungsverordnungen in die Praxis helfen die Publikationen der Reihe „Ausbildung gestalten“ des Bundesinstituts für Berufsbildung. Außerdem wurden Umsetzungshilfen ausgearbeitet, die den Betrieben Anfang 2024 zur Verfügung gestellt werden. Bei Redaktionsschluss lagen diese noch nicht vor.

Die neuen Anforderungen für die dreijährige duale Ausbildung in den umwelttechnischen Berufen werden zum Start des neuen Ausbildungsjahres am 1. August 2024 in Kraft treten. Um die neuen Berufe möglichst schnell in die Praxis zu bringen, ist eine Spurwechsellmöglichkeit für alle Auszubildenden vorgesehen, die bereits ihre Ausbildung in einem umwelttechnischen Beruf begonnen haben und noch keine Zwischenprüfung absolviert haben: So besteht auch für den jüngsten Ausbildungsjahrgang die Möglichkeit, auf Basis der neuen Regelungen qualifiziert zu werden.

Es ist zu wünschen, dass es mit der Neuordnung der Ausbildung gelingt, mehr junge Menschen für die umwelttechnischen Berufe zu gewinnen. Schließlich ist dieser Bereich als Teil der kritischen Infrastruktur systemrelevant und ein wichtiger Bestandteil unseres gesellschaftlichen Lebens. Zur Bewältigung der Herausforderungen stehen entsprechende Technologien zur Verfügung, aber ohne ausgebildetes und motiviertes Personal funktionieren sie nicht!

Downloads

Verordnung:

<https://www.recht.bund.de/bgbl/1/2023/395/VO.html>

Themenseite des BIBB:

<https://www.bibb.de/de/183382.php>

Weiterbildung für Klärwerkfachleute in der Schweiz

Im Gegensatz zu Deutschland gibt es in der Schweiz keinen Lehrberuf als „Klärwerkfachmann/-frau“. Das Betriebspersonal von ARA (Abwasserreinigungsanlagen – der übliche Schweizer Ausdruck für Klärwerke/Kläranlagen) verfügt in der Regel über

eine abgeschlossene handwerkliche Berufslehre und absolviert die Ausbildung zum Klärwerkfachmann (oder seltener zur Klärwerkfachfrau) dann berufsbegleitend. Anbieter dieser Ausbildung ist in der Deutschschweiz unser Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA). In der französischsprachigen Schweiz (auch Westschweiz oder Romandie genannt) gibt es unseren Schwesterverband FES.



UNI TECHNICS ONLINE SHOP

Uni-FreWa - Das „ZU“verlässige Fremdwasser-Verschlussssystem

- selbstständiges Öffnen und Schließen
- 97% weniger Fremdwasserzulauf
- zuverlässiger Havarieschutz

www.unitechnics.de



Wer weiß denn so etwas? (Foto: Milad/VSA)

Wie an vielen anderen Orten auch ist das ARA-Betriebspersonal häufig „auf sich alleine gestellt“. Es besteht ein Bedarf nach Austausch und Weiterbildung. Die in Deutschland und Österreich praktizierten Nachbarschaften gibt es in dieser Form in der Schweiz jedoch nicht. Der Austausch zwischen einzelnen ARA erfolgt entweder über direkte Zusammenarbeit zwischen benachbarten ARA, über kantonale Klärwärterveranstaltungen (organisiert durch die Überwachungsbehörden), Erfahrungsaustauschgruppen/regionale Klärwärtervereine oder über Weiterbildungsangebote des VSA. Sehr großer Beliebtheit erfreuen sich vor allem die sogenannten W-Kurse – zweieinhalb-tägige Kurse, die wir im VSA während zwei Jahren jeweils fünf- bis sechsmal anbieten. Beliebt sind die Kurse einerseits aufgrund der hohen fachlichen Qualität und Breite der Themen, aber insbesondere auch aus sozialen Aspekten. Der Austausch in den Pausen, den beiden Abenden und an der am Nachmittag des zweiten Kurstages organisierten Exkursion wird bei allen Teilnehmern als sehr wertvoll eingestuft – so gibt es jeweils Gruppen, beispielsweise aus einem Ausbildungsjahrgang, die sich in jeder Durchführungsperiode für einen fixen Kurs anmelden und sich so regelmäßig treffen.



Praxis-Exkursion (Foto: Milad/VSA)

In den letzten Jahren wurden die Themen „Außerordentliche Betriebszustände auf ARA“, „Energie auf ARA“, „Biologie – vom Kanal bis in die Zukunft“ oder „Alltag auf der ARA: vom baulichen Unterhalt bis zum Gewässerschutz“ behandelt.

Der aktuelle W-Kurs (2023/2024) trägt den Titel „Ohne Netz keine ARA“ und wurde bisher dreimal durchgeführt und von 114 Klärwerkfachleuten besucht. 90 Berufsleuten steht die Teilnahme in den nächsten Monaten noch bevor. Die beiden noch ausstehenden Kurse von März und Oktober sind komplett oder nahezu ausgebucht.



Ohne Fleiß kein Preis (Foto: Milad/VSA)

Inhaltlich werden Themen rund um das Kanalnetz und das Zusammenspiel von Netz und ARA beleuchtet. Wir gehen der Frage nach, wo die Siedlungsentwässerung heute steht, wo die Reise hingehet oder wie ARA-Betreiber vom generellen Entwässerungsplan betroffen sind. Weiter werden Erfahrungen über den optimalen Betrieb und Unterhalt des Kanalnetzes, der Regenüberlaufbecken und Sonderbauwerke aus Sicht der Betrei-



Brem ARA-Dienstleistung

Lohnentwässerung

Wir empfehlen uns zum Bauen – Betreiben- Vermieten mit mobilen Alfa – Laval - Zentrifugen zur Lohnentwässerung oder

Mobile Klärschlamm-Entwässerungs-Anlagen mit vorzüglichen TS-Leistungen, 300-1500 kg -TS/pro Stunden

sowie Entwässern von Belebtschlamm ohne Polymer.

und Vermietung von mobil Roediger Seih-Trommel zur Vorentwässerung mit Polymer und Banfilterpresse bis 1,8 t/TS pro Stunde.

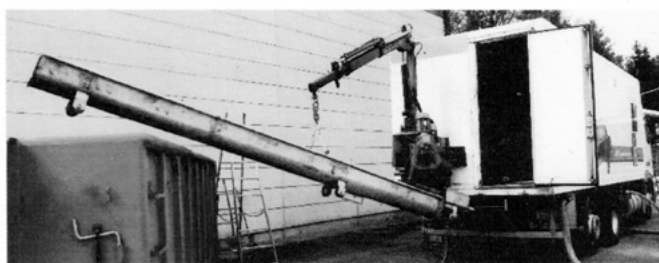
A. Brem ARA-Dienstleistung

Jakobsbrunnenweg 9

8964 Rudolfstetten

brem@mail.ch

0041 (0)79 66 22 711



ber ausgetauscht. Dazu werden konkrete Problemstellungen und Lösungsansätze vorgestellt. Ein aktuelles Thema ist zudem, wie sich die ARA auf Regenwettersituationen vorbereiten kann, um das Zusammenspiel von Netz und ARA zu optimieren. Auch Messungen im Kanalnetz und in Sonderbauwerken zu Durchfluss, Entlastungen und Fremdwasser gehören zum Weiterbildungsprogramm.

Ein großes Dankeschön gebührt der sogenannten W-Gruppe – eine Gruppe von erfahrenen ARA-Betreibern, die jeweils die Kurse inhaltlich zusammenstellen und gemeinsam mit der VSA-Geschäftsstelle organisieren! Das Betriebspersonal freut sich bereits auf die nächste Kursrunde!

Berichterstatter/in

Sara Engelhard, Paul Sicher, Dr. Christian Abegglen
VSA-Geschäftsstelle, Glattbrugg, Schweiz

BI

30 Jahre Erfahrungsaustausch Große Kläranlagen

Kurz nach der Wende beschlossen die DWA-Landesverbände Sachsen/Thüringen und Nord-Ost, die Idee der Nachbarschaften umzusetzen. Auch wenn der Anfang nicht einfach war, wurde daraus eine Erfolgsgeschichte. Inzwischen können wir stolz auf ein 30-jähriges Bestehen des DWA-Erfahrungsaustausches Große Kläranlagen zurückblicken. Aus diesem Anlass hatte die Wasserwerke Zwickau GmbH am 6. und 7. November 2023 zur Jubiläumsveranstaltung auf die Zentrale Kläranlage Zwickau eingeladen.



Eine eingeschworene Gruppe

Bescheiden war der Anfang, als beim ersten Erfahrungsaustausch 1993 in Leipzig vier Verantwortliche von großen Kläranlagen teilnahmen. Heute treffen sich halbjährlich 13 Kläranlagenbetreiber aus Sachsen, Thüringen, Brandenburg und Sachsen-Anhalt. Zielgruppe sind Ingenieure sowie Meister von Kläranlagen der Größenklasse 5 (> 100 000 EW), die sich zum Beispiel mit den Themen Arbeitsschutz, Konzepte/Strategien, Personal, Organisation, Technik/Bau, weiterführende Verfahren, Entsorgung, Hochwasser/Betriebsstörungen, Energie und Entsorgung rund um Kläranlagen beschäftigen.

Der besondere Wert dieser Treffen liegt darin, einen unvoreingenommenen Austausch über fachpraktische Themen zu ermöglichen. Dabei geht es nicht darum, nur über positive Ergeb-

nisse zu berichten, sondern auch offen aktuelle Probleme und Sorgen anzusprechen. Traditionell wird bei diesen Veranstaltungen die Kläranlage des gastgebenden Unternehmens besichtigt und beim Rundgang anschaulich betriebliche Themen diskutiert.

Die Betriebserfahrung der Teilnehmer bei diesen Treffen ist von unschätzbarem Wert und bringt natürlich für alle Beteiligten Anregungen und Informationen, die sie in ihre tägliche Arbeit einbringen können. Auf Kläranlagen dieser Größenordnung gibt es fachspezifische Themen, die in dieser überregionalen Arbeitsgruppe sehr gut aufgehoben sind.

Die zentrale Kläranlage Zwickau wurde 1936 an der Ortsteilgrenze Cossen/Oberrothenbach errichtet. 1995 begann man mit der ersten Ausbaustufe, modernisierte die vorhandene Mechanik und errichtete eine biologische Behandlungsstufe. 2007 und 2008 erfolgte dann die zweite Ausbaustufe mit dem Neubau der mechanischen Behandlung sowie einem dritten Nachklärbecken. Damit wurde eine Ausbaugröße von 143 000 EW erreicht.



Zentrale Kläranlage Zwickau (Foto: Wasserwerke Zwickau GmbH – Gregor Lorenz)

Autorin

Christina Bohn
Wasserwerke Zwickau GmbH
Erlmühlenstraße 15, 08066 Zwickau, Deutschland

BI

Auszeichnung

Thomas Jacobs erhält die DWA-Ehrennadel

Im Jahr 2002 wurden in Bayern die Kläranlagen-Nachbarschaften um die Kanal-Nachbarschaften erweitert. Dipl.-Ing. (FH) Thomas Jacobs wurde in die Leitung der neugegründeten Kanal- und Kläranlagen-Nachbarschaften berufen und war für den Aufbau des neuen Schwerpunkts „Kanalbetrieb“ zuständig (Abbildung 1).

Durch seine Erfahrungen als Technischer Leiter beim Zweckverband zur Abwasserbeseitigung Ammersee-Ost, der ein 300 km langes Kanalnetz betreibt, war er eine ideale Besetzung. Denn die neue Aufgabe stellte sich als große Herausforderung heraus, da viele der damals weit über 2200 bayerischen Kanalnetzbetreiber nur kleine bis sehr kleine Kanalnetze hatten und keine Notwendigkeit für die Fortbildung des Betriebspersonals in den Nachbarschaften sahen. Hier hat Thomas Jacobs bis zu seinem Ausscheiden im Jahr 2023 erfolgreiche Pionierarbeit geleistet. Der Kanalbetrieb ist mittlerweile neben dem Kläranlagenbetrieb ein gleichberechtigtes Standbein der Nachbarschaftsarbeit in Bayern.



Abb. 1: Thomas Jacobs (l.) bei seinem Einstieg 2002

Darüber hinaus hat Thomas Jacobs mehrere Arbeitshilfen für den Kanalbetrieb entwickelt, die vom DWA-Landesverband Bayern den Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden konnten.

Thomas Jacobs hat bei Bedarf gerne die von ihm betreuten Kanalisationsanlagen des AWA Ammersee sowie die Vortragsräume für den Schulungs- und Seminarbetrieb zur Verfügung gestellt. Außerdem war er in zahlreichen Arbeitsgruppen des Landesverbands aktiv und langjähriges Mitglied und stellvertretender Sprecher der DWA-Arbeitsgruppe BIZ-1.3 „Kanal-Nachbarschaften“.

www.dwa.info/veranstaltungen



Wissens-Update für Betriebspersonal



© Dipl.-Ing. Roland Kammerer, Stadtentwässerung Frankfurt



© soest_Stemmer

Jetzt schon anmelden!

KanalbetriebsTage

Tagung mit begleitender
Fachausstellung

16./17. Oktober 2024, Nürnberg



Sachkundelehrgang

„Bekämpfung von Ratten in der
Kanalisation mit fertigen Fraßködern“

25.-27. November 2024, Kempen



Weitere Informationen:

Frau Nadine Kroon · kroon@dwa.de · 02242 872-233

Herr Philip Felwor · felwor@dwa.de · 02242 872-192



Abb. 2: (v. l.) Bernhard Böhm (Vorsitzender des Landesverbands-Bayern), Johannes Lohaus (Sprecher der Bundesgeschäftsleitung), der Geehrte und Daniel Eckstein (Landesverbandsgeschäftsführer)

Die DWA und besonders der Landesverband Bayern haben Thomas Jacobs viel zu verdanken, sodass es mehr als verdient ist, ihn mit der Ehrennadel des Verbands auszuzeichnen. Die Verleihung erfolgte im November 2023 bei der Landesverbandstagung in Weiden durch die Führungsspitze des Verbands (Abbildung 2). Für Johannes Lohaus war es im Übrigen nach 20 Jahren erfolgreicher Tätigkeit die letzte Amtshandlung als aktiver Sprecher der Bundesgeschäftsleitung der DWA.

Berichterstatter

Dipl.-Ing. (FH) Hardy Loy
 Leiter der Nachbarschaften in Bayern und Obmann des DWA-Fachausschusses BIZ-1 „Nachbarschaften“



Bücherecke

Das Klärwärter-Taschenbuch – eine Erfolgsgeschichte

Seit 54 Jahren gibt es das Klärwärter-Taschenbuch, und gerade ist seine 20. Auflage erschienen. Mit einer Gesamtauflage von 89 000 ist es das erfolgreichste Werk im Fachgebiet der Abwassertechnik. Aber nicht nur im deutschsprachigen Raum ist das Buch ein Bestseller, auch international ist das Interesse groß und schließt offensichtlich eine Lücke in der Fachliteratur (Abbildung 1).

traktiven Hardcover-Einband (Abbildung 2). Im Werk selber haben es die Autoren Hannes Felber und Manfred Fischer wieder verstanden, die neuesten grundlegenden Entwicklungen im Gewässerschutz und Anlagenbetrieb einzuarbeiten. Es ist schon faszinierend, was in wenigen Jahren an Erkenntnissen dazu gekommen ist. Wie groß die Überarbeitung dieser Ausgabe ist, lässt sich schon daraus erkennen, dass 315 Bilder verwendet wurden, so viele wie noch nie, und auch das Werk ist auf 500 Seiten angewachsen.

Das Klärwärter-Taschenbuch international



Abb. 1: Das Klärwärter-Taschenbuch – auch im Ausland erfolgreich

Schon optisch lässt sich erkennen, wie umfassend die Neubearbeitung gelungen ist. Zeitgemäß statt Plastik gibt es einen at-



Abb. 2: Die Neuauflage des Klärwärter-Taschenbuchs

Die Zusammenhänge der Abwasserableitung und -behandlung werden leicht verständlich beschrieben und sind trotz des hohen technischen Fortschritts gerade für Beginnende im Kanal- und Klärwerksbetrieb klar dargelegt. Es ist aber auch für Leitende kleinerer Abwasseranlagen eine unentbehrliche Lektüre. Durch seine umfassende Beschreibung der gesamten Abwassertechnik bietet das Taschenbuch auch für Fachpersonal wertvolle Ratschläge.

H. Felber, M. Fischer, Klärwärter-Taschenbuch, 20. Aufl., 502 S., durchgehend farbig, F. Hirthammer Verlag in der DWA, Hennef, 2023, ISBN 978-3-96862-587-4 (Print), 978-3-96862-588-1 (E-Book), www.dwa.de/shop

Unverzichtbar im Labor jeder Kläranlage mit der praktischen Spiralbindung und den unempfindlichen laminierten Seiten als Gebrauchsanweisung für die Messungen bei der Selbstüberwachung ist das „Handbuch zur Betriebsanalytik auf Kläranlagen“ (Abbildung 3). Mit den stetig wachsenden Anforderungen an die Abwasser- und Schlammbehandlung sind auch die zu bewältigenden Aufgaben in der Abwasseranalytik immer umfangreicher geworden. Um dem Betriebspersonal eine Unterstützung bei der täglichen Arbeit zu geben, wurde im Handbuch zur Betriebsanalytik auf Kläranlagen auf eine übersichtliche und prägnante Beschreibung der wichtigsten Analysemethoden besonders geachtet.



Abb. 3: Handbuch zur Betriebsanalytik auf Kläranlagen

Durchgehend farbig, systematisch gegliedert und mit zeitgemäßen Fotos und Tabellen vermittelt das Buch sowohl in der Ausbildung als auch im täglichen Betrieb die gebräuchlichsten Methoden zur Betriebsanalytik. Die verschiedenen Messungen und Untersuchungen werden übersichtlich beschrieben mit benötigten Geräten, Art der Probe, Durchführung und Auswertung. Anschauliche Beispiele mit nachvollziehbaren Musterauswertungen verdeutlichen die Vorgehensweise und das Ergebnis.

B. Cybulski, G. Schwentner, *Handbuch zur Betriebsanalytik auf Kläranlagen*, 4. Aufl., 106 S., F. Hirthammer Verlag in der DWA, Hennef, 2023, ISBN 978-3-88721-487-6, www.dwa.de/shop

Erweiterte Neuauflage des „Blauen Buches“



Abb. 4: Die Neuauflage des blauen Buchs

Die mikroskopische Analyse des Belebtschlammes wird zur Beurteilung der Betriebsstabilität kommunaler Kläranlagen verwendet. Sie dient damit als Ergänzung und Plausibilitätskontrolle zu den Messungen chemisch-physikalischer Parameter, die Teil der regelmäßigen Eigenüberwachung sind. Für die Bestimmung der Mikroorganismen im belebten Schlamm wurde 1999 vom (damaligen) Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft „Das mikroskopische Bild bei der biologischen Ab-

wasserreinigung“, bekannt als das „Blaue Buch“, in der dritten Auflage herausgegeben. Die Publikation hat eine weite Verbreitung in der Fachwelt gefunden und wird im deutschsprachigen Raum als Standardwerk in der Aus- und Weiterbildung von Betriebspersonal auf Kläranlagen eingesetzt. In der gedruckten Version war das „Blaue Buch“ seit vielen Jahren vergriffen.

Die nun vorliegende grundlegend überarbeitete und erweiterte Neuauflage liefert aktualisierte Informationen und Anleitungen zur Auswertung des mikroskopischen Bildes (Abbildung 4). Das umfangreiche Bildmaterial zu den Indikatororganismen sowie ein Excel-Tool mit automatisierter Auswertung der festgestellten Organismen erleichtern die Erkennung und Bewertung der kläranlagenspezifischen Biozönose im Laboralltag deutlich. Neu ist, dass auch die Fadenbakterien umfassend beschrieben werden (Abbildungen 5 und 6). Durch die lichtmikroskopische Zuordnung lassen sich charakteristische Merkmale dieser Organismen erkennen, was die Basis für die Anwendung der im Buch beschriebenen Möglichkeiten der Bekämpfung bei übermäßigem Wachstum ist.

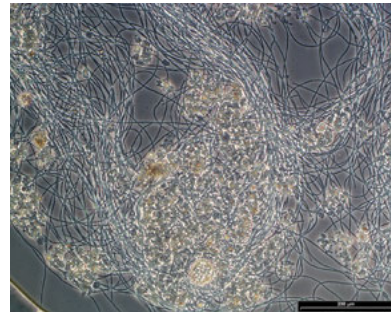


Abb. 5: Fadenbakterium o21N – Phasenkontrast

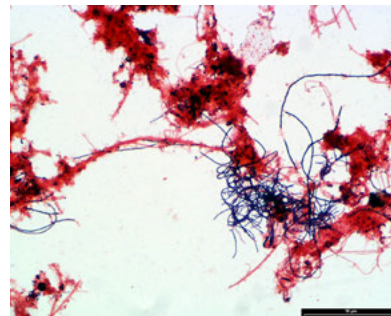


Abb. 6: *Microthrix parvicella* – violette Fäden in Gram-Färbung

Federführend für die Überarbeitung des „Blauen Buches“ war das Bayerische Landesamt für Umwelt. Maßgeblich mitgewirkt haben Mitarbeiter aus der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung sowie der DWA-Arbeitsgruppe KA-6.1 „Mikrobiologie in der Abwasserreinigung“.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): *Das mikroskopische Bild bei der biologischen Abwasserreinigung*, neue Auflage, 268 Seiten, durchgehend farbig, Augsburg, 2022, ISBN 978-3-936385-98-4 (Print), sowie als pdf-Version zum Download: Publikationsshop des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz, https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_was_00321.htm

Bezug der Print-Ausgabe auch über die DWA-Bundesgeschäftsstelle: www.dwa.de/shop

Termin	Thema	Ort
Baden-Württemberg, E-Mail: info@dwa-bw.de, Tel. 07 11/89 66 31-0		
16.4.2024	Kanal spezial: praxisgerechte Ausschreibung, zielgerichtete Bauüberwachung und fachgerechte Bauausführung in der Kanalsanierung	Ettlingen
23./24.4.2024	Aufbaukurs Betriebsanalytik	Bühl
24.4.2024	Einführung in die Regenwasserbehandlung und-bewirtschaftung	Heilbronn
14.5.2024	Aufbaukurs „Funktionsstörungen auf Abwasseranlagen“	Stuttgart
18.6.2024	RÜB-Seminar: Retentionsbodenfilteranlagen	Heilbronn
Bayern, E-Mail: info@dwa-bayern.de, Tel. 089/233-6 25 90		
10.4.2024	Aufbaukurs „Qualitätssicherung in der Betriebsanalytik nach DWA-A 704“	Nürnberg
15.–20.4.2024	Aufbaukurs „DWA-geprüfter Berater Grundstücksentwässerungsanlagen“	Feuchtwangen
30.4.2024	Aufbaukurs „Schlammbehandlung - von der Eindickung über die Entwässerung zur Trocknung“	Nürnberg
12.6.2024	7. Workshop „Prozesswasser aus der Schlammentwässerung“	Schwarzenbruck
16.–19.7.2024	Kurs „Grundlagen für den Kanalbetrieb“	Nürnberg
Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland, E-Mail: info@dwa-hrps.de, Tel. 0 61 31/60 47 12		
18.4.2024	Fachtagung „Mittelhessisches Seminar der Wasserwirtschaft“	Gießen
23.–25.4.2024	Grundlagen für den Kanalbetrieb	Mainz
30.4.2024	Indirekteinleiter und Abwasserkataster	Mainz
2.5.2024	Datenintegrität: Erfassung, Qualität und Eigenmonitoring	Trier
6.5.2024	Mikroskopier-Grundkurs	Frankfurt
Nord (Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen), E-Mail: info@dwa-nord.de, Tel. 0 51 21/91 883-30		
15.–19.4.2024	Kurs zur Erlangung der Fachkunde für die Wartung von Kleinkläranlagen	Petershagen
25.4.2024	Wasserwirtschaft im (Klima-)Wandel – 170 Jahre Kanalisation in Lüneburg	Lüneburg
16.5.2024	Einstiegs- und Rettungstraining Schachtbauwerke	Bremen
4.6.2024	Bauliche Sanierung von Kläranlagen	Mellendorf
17.–21.6.2024	122. Klärwärter-Grundkurs: Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb	digital
Nord-Ost (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Berlin), E-Mail: dwa@dwa-no.de, Tel. 03 91/99 01 82-90		
15.–19.4.2024	Fachkunde für die Wartung von Kleinkläranlagen	Kloster Lehnin
17.4.2024	Zukunftsaufgaben im Regenwassermanagement	Potsdam
3.–7.6.2024	Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb (Klärwärter-Grundkurs)	Neubrandenburg
4.6.2024	Phosphor-Elimination	Halle/Saale
20./21.6.2024	Landesverbandstagung Nord-Ost	Dessau-Roßlau
Nordrhein-Westfalen, E-Mail: info@dwa-nrw.de, Tel. 02 01/104-21 44		
25.4.2024	Arbeitssicherheit in abwassertechnischen Anlagen – Modul 1: Organisation des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes	Düsseldorf
16.5.2024	Arbeitssicherheit in abwassertechnischen Anlagen – Modul 3: Jährliches Einstiegs- und Rettungstraining nach UVV	Wuppertal
10.–14.6.2024	Klärwärter-Grundkurs: Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb	Herne
19.6.2024	Betreiben von Beckenanlagen	Düsseldorf
16.–18.4.2024	Grundlagen für den Kanalbetrieb – Kanalwärter-Grundkurs	Wuppertal
Sachsen/Thüringen, E-Mail: info@dwa-st.de, Tel. 03 51/33 94 80 80		
22.–26.4.2024	Klärwärter-Grundkurs: Grundlagen Kläranlagenbetrieb	Dresden
27.–29.5.2024	Grundlagen der Abwasserwirtschaft für Nicht-Wasserwirtschaftler	Dresden
11.–13.6.2024	Aufbaukurs „Funktionsstörungen und Betriebsführung auf Kläranlagen“ – Kurs 5 der modularen Kursreihe „Geprüfte Kläranlagen-Fachkraft“	Dresden
24.–26.9.2024	Klärschlammbehandlung – Kurs 4 der modularen Kursreihe „Geprüfte Kläranlagen-Fachkraft“	Dresden
9.–13.9.2024	Klärwärter-Grundkurs: Grundlagen Kläranlagenbetrieb	Dresden