

Betriebs-Info

02|23

Informationen für das Betriebspersonal von Abwasseranlagen



Abwasserreinigung in Südtirol
Seite 3344

Folgen eines Großbrands
Seite 3348

Drosselung der Belüftung?
Seite 3352

Grauwasser statt Trinkwasser
Seite 3358

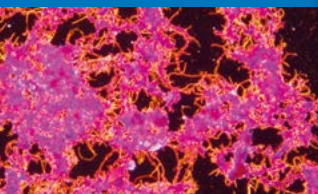
Pneumatische Abwasserförderung
Seite 3359



Optimierung der Denitrifikation
Seite 3362

Verwechselte Einfüllstutzen
Seite 3366

Weltmeisterschaft der Berufe
Seite 3370



Fadenbakterien: Maßnahmen und mikroskopische Erfolgskontrolle
Seite 3372



Betriebs-Info

Informationen für das Betriebspersonal
von Abwasseranlagen

Inhalt

April 2023



Titelbild: Rohrgang der Flockungsfiltration auf der Kläranlage des Zweckverbands Böblingen-Sindelfingen (Foto: Manfred Fischer, Gauting)

Editorial 3343

Fachbeiträge

Abwasserreinigung in Südtirol 3344

Großbrand eines Recyclingbetriebs und die Folgen – Teil 2 3348

Sparen bei der Belüftung ist teuer und erhöht die Emission von Treibhausgasen 3352

Anhang: Berechnung des aeroben Schlammalters 3356

Grauwasser statt Trinkwasser 3358

Die allgemeine Systemfrage und das pneumatische System des Charles T. Liernur 3359

Optimierung einer vorgeschalteten Denitrifikation 3362

Ein Versehen, das ohne schwere Folgen blieb 3366

Wechsel in der DWA-Arbeitsgruppe „Kläranlagen-Nachbarschaften“ 3367

Fachliteratur: Neuauflagen 3368

DWA-Fotowettbewerb 3369

Unser Nationaltrainer – Hilmar Tetsch 3370

Fadenbakterien: Maßnahmen und mikroskopische Erfolgskontrolle 3372

DWA-Veranstaltungskalender 3376

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. Gert Schwenter
E-Mail: g.schwenter@sindelfingen.de
Dipl.-Ing. Michael Kuba
E-Mail: Michael.Kuba@sowag.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,

haben Sie schon mal erlebt, dass Sie jahrelang einen Begriff verwenden, der auf einmal nicht mehr stimmen soll? Nein – dann wird es jetzt das erste Mal sein. Es geht um unser gemeinsames Anliegen: *die Abwasserreinigung*. Glauben Sie nicht? Dann lesen Sie weiter. Aber der Reihe nach.

Als ich vor 60 Jahren mein Studium beendete, war Umweltschutz noch ein Fremdwort, aber in den Vorlesungen gab es schon den Themenbereich der *Abwasserreinigung*. Ausgestattet mit diesem Wissen war ich 40 Jahre amtlicher Sachverständiger für Wasserrecht beim Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft und befasste mich mit dem *Reinigungsgrad* von Kläranlagen. Seitdem bin ich in der Redaktion bei der *Betriebs-Info* mit dem gleichen Thema beschäftigt. Doch jetzt soll die *Reinigung* falsch sein, musste ich mir sagen lassen, denn auch im Auslauf der Kläranlagen ist das Abwasser nicht rein, es bleibt Abwasser. Ist es geklärt, gesäubert oder wie lautet der korrekte Begriff?

Noch gebe ich mich mit dem Wort Abwasserreinigung nicht geschlagen, wozu haben wir denn das Wasserrecht mit den Gesetzen WHG, AbwV und AbwAG. Da muss doch was Einschlägiges zu finden sein. So genau habe ich die Gesetzestexte noch nie durchgelesen, aber ich konnte nirgends die *Reinigung* finden. Also doch nicht stimmig. Aber wie denn dann? Die Antwort hat des Gesetzgebers längst vorgegeben: das Abwasser wird behandelt. Etwas gewöhnungsbedürftig ist es schon, wenn wir jetzt von *Abwasserbehandlungsanlagen*, *Behandlungsgrad* oder *biologischer Behandlung* reden sollen. Aber wenn es einer fachlichen Aufarbeitung dient, dann sollten wir uns auch von einem lieb gewonnenen Begriff verabschieden können.

Da passt es ganz gut, dass gerade die 19. Auflage des *Klärwärter-Taschenbuchs* von Hannes Felber und mir überarbeitet wird. Da hat sich eine „Bereinigung“ der Texte gelohnt, denn mehr als 100-mal haben wir jetzt die Behandlung eingesetzt. Ebenso erging es Hannes Felber mit Prof. Dr.-Ing. Ute Austermann-Haun, die derzeit das Fragenbuch für die Grundkurse überarbeitet haben. Natürlich werde ich auch bei den Artikeln in *Betriebs-Info* darauf achten, dass die geänderten Begriffe zukünftig beachtet werden. Aber einfach wird das nicht, schließlich wird in Österreich, Südtirol und der Schweiz die Abkürzung ARA für Abwasserreinigungsanlagen verwendet. Ob sich daraus ein ABA entwickeln lässt, mag bezweifelt werden.

Aber jetzt zur vorliegenden Folge unserer Zeitschrift. Ich freue mich besonders über den ausführlichen Bericht zur Abwassersituation in Südtirol. Verdeutlicht doch dieser wie weit verbreitet das *Betriebs-Info* ist und noch mehr, wie groß das Interesse an einem gemeinsamen fachlichen Erfahrungsaustausch ist. Nicht nur der vielfältige Themenbereich der Folge 2/2023 verdeutlicht dies.

Lassen Sie mich zum Schluss noch hoffen, dass Sie gesund durch die kalte Jahreszeit gekommen sind und voller positiver Gedanken ins Frühjahr gehen. Es geht wieder aufwärts.



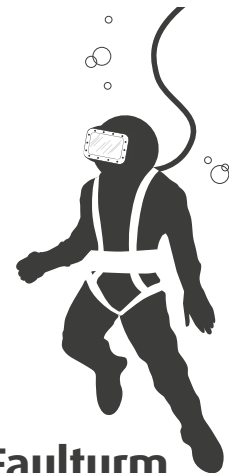
Ihr Manfred Fischer



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

T: +43-1-596 73 80

E: office@umwelttauchservice.at

www.umwelttauchservice.at

Abwasserreinigung in Südtirol

Nachdem ich bei verschiedenen Treffen mit Kollegen aus Österreich bzw. Deutschland immer wieder auf unsere Situation/Organisation angesprochen werde, habe ich gemeinsam mit Manfred Fischer entschieden, die Abwasserbehandlung in Südtirol bzw. im Vinschgau einem breiteren Publikum im Betriebs-Info vorzustellen.

1 Geschichtliche Entwicklung

Im Jahr 1973 wurde ein umfassender Landesplan für die Klärung der Abwässer erstellt. Dadurch wurde der gesetzliche Grundstein gelegt für den Ausbau des Kanalisationsnetzes sowie die Errichtung der Kläranlagen in Südtirol. Grundlage dafür waren die Ergebnisse von landesweiten Erhebungen zu Bevölkerung, Tourismus, Industrie und Handwerk. Aber auch eingehende Untersuchungen zum Verschmutzungsgrad der Wasserläufe wurden herangezogen. Bereits hier sprach man von möglichst „zentralisierten“ Anlagen (Abbildung 1). Der Plan sprach von insgesamt 36 vorrangigen Kläranlagen mit einem Investitionsvolumen von 21 Milliarden Lire. Hinzu kämen noch 8 Milliarden Lire für die Sammelkanalisationen, also insgesamt 29 Milliarden Lire. Dies entspricht heute inflationsbereinigt einem Wert von rund 53,5 Millionen Euro.

Der aktualisierte Landesplan vom Jahr 1980 hielt an der Anzahl von 36 Anlagen fest, man sprach aber nach eingehenden Studien und Planungen und auch teilweisen Umsetzungen im kleineren Stil schon von einem Volumen von 154 Milliarden Lire (202,5 Millionen Euro).

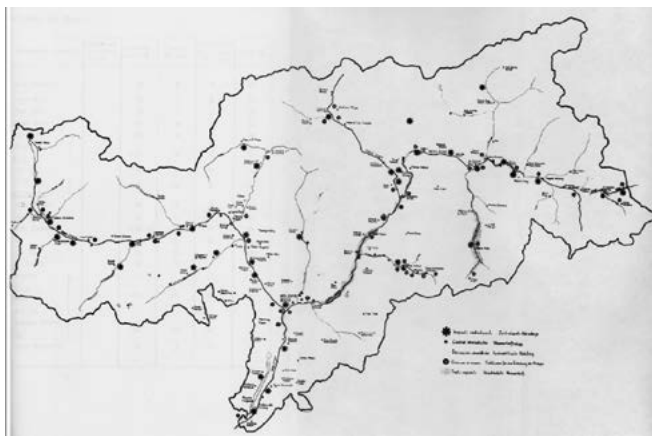


Abb. 1: Die 36 vorrangigen Kläranlagen in Südtirol

In den Folgejahren wurden viele Anlagen gebaut, beginnend mit zahlreichen kleinen Anlagen als Übergangslösungen, aber auch schon gemeindeübergreifenden Hauptkanalisationen. Auch einige größere Anlagen wurden realisiert. Im Jahr 2000 waren schließlich 49 Kläranlagen in Betrieb und reinigten 67,7 Millionen m³ Abwasser, was wiederum knapp einer Million hydraulischen Einwohnerwerten entspricht.

In den 1990er-Jahren war das Südtiroler Kläranlagenbild noch von Übergangslösungen geprägt. Das bedeutet, dass es noch viele kleinere Anlagen gab, die von den jeweiligen Gemeinden betrieben wurden. Es waren aber auch schon einige größere zentralisierte Kläranlagen durch Abwasserverbände gebaut worden oder gerade in der Bauphase. Die Führung war zumeist an Privatunternehmen weitergegeben worden. Eines

hatten aber fast alle Anlagen gemeinsam: engagiertes und motiviertes Personal, das leider weder die Zeit noch die Ausbildung noch die heutige Vernetzung zur Verfügung hatte. Da sprechen wir noch nicht von einer ordentlichen Führung im Sinne von Werteüberwachung, Qualität und Optimierung, Aus- und Weiterbildung und dergleichen.

Das Betriebspersonal war isoliert, der Ruf schlecht. Da formierten sich im Jahr 1990 einige Gleichgesinnte und gründeten den VSK, die Vereinigung der Südtiroler Klärtechniker. Diese Vereinigung verstand sich von Anfang an und bis heute als Sprachrohr aller Bediensteten der Südtiroler Kläranlagen. Man schloss sich zusammen, organisierte Ausbildungen, verstärkte die Nachbarschaftshilfe und nahm eine starke Rolle in diesem Sektor ein. Auch die landesweite Datenauswertung wurde von dieser Vereinigung ehrenamtlich abgewickelt.

Im gleichen Zeitraum, nämlich 1992, wurden auch die Kläranlagen-Nachbarschaften in Südtirol eingeführt und etabliert. Auch dafür musste beinahe dieselbe Personengruppe lange kämpfen. Schließlich schlossen wir uns dem Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV) an, und die Nachbarschaften sind seitdem ein voller Erfolg.

2 Neuordnung der Abwasserentsorgung

Im Jahr 2002 wurde ein neues Landesgesetz erlassen, das vorgeschrieben hat, den Abwasserdienst gemäß den „Optimalen Einzugsgebieten“ einheitlich zu führen. Die Grundidee und die Einteilung der Gebiete sind in Abbildung 2 dargestellt. Der Grundstein für die noch heute geltenden Optimalen Einzugsgebiete (kurz OEG oder auch ATO, abgekürzt für das italienische „ambito territoriale ottimale“) war gelegt. Die Ziele waren folgende:

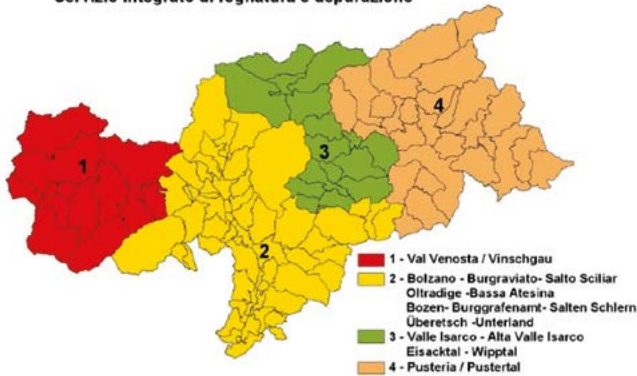
- bessere Wartung der Anlagen
- Möglichkeit, die neuen Aufgaben durchzuführen (Kontrolle der Indirekteinleiter)
- bessere technische Beratung für die kleineren Kläranlagen
- besserer und kostengünstiger Bereitschaftsdienst
- stabilere Abwassergebühren durch die Anzahl der Anlagen und die zeitliche Verteilung der außerordentlichen Betriebskosten und Neuinvestitionen
- Verringerung des Unterschiedes der Abwassergebühren zwischen den einzelnen Gemeinden in Südtirol.

Die Umsetzung der Einrichtung dieser OEG oblag den Gemeinden und Bezirksgemeinschaften¹. Wie man heute sieht, gab es verschiedene Herangehensweisen. Während der Vinschgau, das

1 Bezirksgemeinschaften sind Körperschaften des öffentlichen Rechts, in der sich Gemeinden zusammengeschlossen haben, um diverse Dienste „übergemeindlich“ zu organisieren wie zum Beispiel Abfall- und Abwasserbewirtschaftung, Wartung Radwege, Sozialdienste u. v. m. Details: <https://www.provinz.bz.it/verwaltung/oertliche-koerperschaften/bezirksgemeinschaften.asp>

Eisacktal und Wipptal (OEG 1 und 3) den Dienst über die Bezirksgemeinschaften organisierten, gingen Bozen und Umgebung und das Pustertal (OEG 2 und 4) einen anderen Weg. Sie übergaben die Führung der Anlagen an eine Aktiengesellschaft (AG), in der die betroffenen Gemeinden die Aktionäre darstellen. Das OEG 2 wurde der „ecocenter AG“ anvertraut, die bereits 1994 gegründet wurde, um die Abfallverwertungsanlage Bozen zu führen. Aktionäre sind mittlerweile alle Gemeinden Südtirols (Anmerkung der Redaktion: wegen der Restmüllverbrennung), die Autonome Provinz Bozen sowie der Gemeindenverband. Im OEG 4 wurde das Abwasserkonsortium Pustertal gegründet. Diese ist Besitzer der Anlagen und der Hauptsammler, hat aber die Führung der neu gegründeten „ARA Pustertal AG“ übergeben, in welcher wiederum die Gemeinden die Aktionäre sind.

Einheitlicher Abwasserdienst
Servizio integrato di fognatura e depurazione



OEG (Quelle: Landesagentur für Umwelt)

Abb. 2: Die optimalen Einzugsgebiete (OEG) in Südtirol

OEG 1: Die Umsetzung beginnt ab dem Jahr 2005. Die ARA Obervinschgau in Glurns und die ARA Prader Sand in Prad am Stilfserjoch wurden 2006 übernommen. Die ARA Mittelvinschgau (Abbildung 3) kam 2007 dazu. Es folgte die Kläranlage Sulden im Jahr 2010. Mit Übernahme der ARA Schnals im Jahr

2012 war die Umsetzung abgeschlossen, und alle Kläranlagen waren unter einer einheitlichen Führung vereint.



Abb. 3: ARA Mittelvinschgau in Kastelbell/Tschars mit 40 300 EW

OEG 2: Mit Ausnahme der Anlagen der Gemeinde Ritten, Vöran, Aldein und der Pflanzenkläranlage Fennberg (Gemeinde Margreid) sind mittlerweile alle Anlagen unter der einheitlichen Führung der eco center AG. Mit 22 betreuten Abwasseranlagen (zum Beispiel Abbildung 4), 210 km übergemeindlichem Kanalnetz, mit Pumpstationen und Sonderbauwerken ist die eco center AG der Big Player in der Südtiroler Abwasserlandschaft.



Abb. 4: ARA Bozen-Tappeiner – 200 000 EW

TAUCHBETRIEB S. RICHTER GMBH

Meisterbetrieb Taucharbeiten aller Art

Branchenführend seit über 25 Jahren
(speziell Kläranlagen)

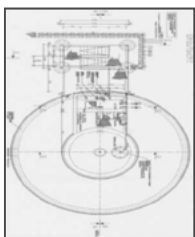


Wenn es gemacht werden muss, dann richtig!

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

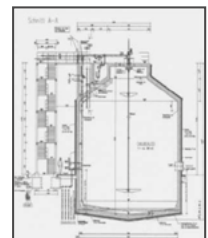


Kontrolle

Wartung

Sanierung

Unterstützung bei der Inbetriebnahme



OEG 3: Bereits in den 1990er-Jahren wurden die Anlagen Unteres Eisacktal und Brixen (Abbildung 5) von der Bezirksgemeinschaft Eisacktal übernommen. 2007 wurde die ARA Villnöss geschlossen und das Einzugsgebiet an die ARA Unteres Eisacktal angeschlossen. Die Anlage Lüsen wird seit 2015 ebenso von der BZG Eisacktal betreut. Der gesetzlich vorgeschriebene Zusammenschluss mit der BZG Wipptal und somit die Übernahme der ARA Wipptal wurde aber nie vollzogen. Demzufolge ist dieses OEG als einziges noch nicht vollständig umgesetzt.



Abb. 5: ARA Brixen – 65 000 EW

OEG 4: Alle fünf Kläranlagen des Pustertals sind unter der Führung der ARA Pustertal AG. Auch die 132 km Hauptsammler, dazugehörige Pump- und Messstationen und Sonderbauwerke werden vom eigenen Kanaldienst betrieben. Die ARA Pustertal AG betreibt am Standort St. Lorenzen (ARA Tobl, Abbildung 6) auch die einzige Klärschlamm-trocknungs- und -verbrennungsanlage Südtirols, in der der Klärschlamm der östlichen Landeshälfte verarbeitet wird.



Abb. 6: ARA Tobl-St. Lorenzen – 130 000 EW (Kavernenbau)

3 Situation im Jahr 2023

Mittlerweile werden die meisten Kläranlagen Südtirols von den sechs Betreibern geführt. Tabelle 1 kann man einige interessante Daten entnehmen.

Tabelle 1: Kläranlagen in Südtirol

Gebiet	Gemeinden bzw. Städte	Betreiber	Anlagen > 500 EW
Vinschgau	13	Bezirksgemeinschaft Vinschgau	6
Burggrafenamt, Bozen, Überetsch-Unterland, Salten Schlern	57	Eco center AG	22
Eisacktal	13	Bezirksgemeinschaft Eisacktal	3
Wipptal	6	Bezirksgemeinschaft Wipptal	1
Pustertal	26	ARA Pustertal AG	5
Ritten	1	Gemeinde Ritten	3
Summe:	116	6	40

Quelle der Daten: Wikipedia:
<https://www.wikipedia.org>, Astat-Homepage: <https://astat.provinz.bz.it>

Dem Jahresbericht für das Jahr 2021 des Amtes für Gewässerschutz als Kontrollbehörde ist zu entnehmen, dass 49 Kläranlagen in Betrieb sind mit einer Gesamtkapazität von 2 128 935 EW. Die fehlenden Anlagen in der Auflistung in Tabelle 1 entfallen auf Anlagen < 500 EW.

Der Anschlussgrad in Südtirol liegt bei 98,1 %, was in Bezug auf die Geografie als sehr gut angesehen werden kann.

Die angeschlossenen Einwohnerwerte verteilen sich mit 38,0 % auf die Industrie, es folgen die effektiven Einwohner mit 29,0 % und der Tourismus mit 24,6 %. Die restlichen Einwohnerwerte verteilen sich auf viele kleinere Bereiche.

Die Bemühungen der letzten Jahrzehnte haben sich in Bezug auf die Gewässergüte bezahlt gemacht, und es wurde errechnet, dass ein Investitionsvolumen von über einer Milliarde Euro in den letzten 30 Jahren im Bereich der Abwasserreinigung getätigt wurde.

4 Zusammenfassung

Ich wage zu behaupten, dass die Einführung der optimalen Einzugsgebiete die richtige Entscheidung war, in Hinsicht auf Vereinheitlichung, Qualität, Einsparungen, Synergien und Professionalität. Auf der Strecke blieb die Individualität, die Entscheidungsbefugnis vor Ort und die schnellen, unkomplizierten Wege.

Dennoch stelle ich mit Freude fest, dass die Motivation und Begeisterung für den Austausch untereinander noch nie so hoch war wie derzeit. Mit der „Arbeitsgruppe Abwasser“ wurde ein weiteres Glied der Abwasserreinigungskette gegründet, die sich aus den Betriebsleitern der größeren Anlagen von ganz Südtirol zusammensetzt. Die Ziele sind der direkte Austausch und vor allem das gemeinsame Vorantreiben von relevanten Abwasserthemen, die diskutiert und in vereinheitlichter Form gebracht, gemeinsam vorangetrieben werden.

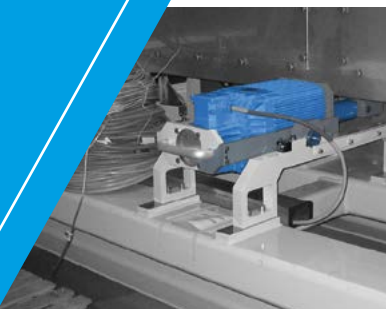
Autor

Edmund Gurschler
 Bezirksgemeinschaft Vinschgau
 Betriebsleiter ARA Obervinschgau
 Unterer Etschdammweg 1, 39020 Glurns, Italien
 Tel. +39 (0)473 83 05 33
 E-Mail: edmund.gurschler@bzgvin.it

EMG

an eLEXIS company

perfecting your performance



EMG elektrohydraulische Versteller & EMG ESSE Schnell-Schieber – für Ihren Anwendungsfall die perfekte Lösung!

- » Plug & play – 100 % elektrisch – keine zusätzliche Energieversorgung, wie bei Pneumatik oder Hydraulik
- » 100 % automatisierbar – Positionsrückmeldung durch induktive Endlagenschalter
- » Failsafe-Prinzip: Armatur schließt bei Störung automatisch
- » 24/7 betriebsbereit zu jeder Jahreszeit
- » sehr schnelles Öffnen und Schließen sehr effektiver Schlammabzug
- » erhältlich auch mit Ex-Schutz

Neugierig? Sprechen Sie uns an!



emg.elexis.group

EMG Automation GmbH
Tel.: +49 2762 612-318
eldro@emg-automation.com



Großbrand eines Recyclingbetriebs und die Folgen – Teil 2

Ergriffene Maßnahmen im Kanalnetz und Kläranlage

Kanalnetz

- sofortige Verständigung und Alarmierung von fach- und ortskundigem Personal (städtischer Kanalbetrieb)
- Verschluss sämtlicher Regenwasserkanäle abgehend vom Betriebsgelände des Recyclinghofs (wenn möglich auf vorhandene Entwässerungsplanung zurückgreifen)
- zeitweiliges Auffangen von abfließendem Löschwasser im leerstehenden Regenüberlaufbecken
- Drosselung des Löschwasserabflusses zur Kläranlage hin über die Drosseleinrichtung und Notumgehung des Regenüberlaufbeckens
- Sammelstelle für „wild abfließendes“ Löschwasser aus dem Brandgelände heraus, durch Öffnung eines Schachtdeckels an einem Straßentiefpunkt errichtet, gezieltes Einleiten wurde durch Errichten von Sandsackbarrieren erreicht (Abbildung 10).
- Haltung des Mischwasserkanals zum „Absetzbecken“ für Grob- und Schwimmstoffe umfunktioniert (abgeschwemmtes Papier und Kunststoff). Die Haltung wurde mit einer Absperrscheibe verschlossen. Ein Überlaufen wurde durch Installation einer Tauchpumpe vermieden, die das überschüssige Löschwasser wieder in den Mischwasserkanal einbrachte.
- Separiereinheit zur Feststoffabtrennung vom THW durch Gesamteinsatzleitung angefordert
- Abfuhr des aufgefangenen und von Feststoffen befreiten Löschwassers in den Filtratspeicher und Umverteilung auf andere Kläranlagen
- Löschwasserrückhalt auf der Fläche des Recyclinghofs geschaffen (Abbildung 11).



Abb. 10: Sammelstelle für wild abfließendes Löschwasser



Abb. 11: Löschwasserrückhalt

BTB Berufstaucher GmbH Berufstaucher Bayern

- Wir tauchen günstiger als Sie denken
- Kläranlagentauchen 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 Regenstauf
Mobil: 0151 / 11 20 13 16, Fax: 09402 / 50 44 12
www.berufstaucher-bayern.de, berufstaucher-bayern@gmx.de

Kläranlage

- sofortige Verständigung und Alarmierung des Betriebspersonals
- Gebläse für die Belebungsbelüftung auf Dauerbetrieb geschaltet
- Aktivierung von Zu- und Ablaufprobenehmer
- kontinuierliche Beprobung von Zu- und Ablauf veranlasst (CSB, P_{ges.}, NH₄-N)

- deutliche Erhöhung der Fällmitteldosiermenge vorgenommen
- zeitnahe Dosierung eines eigens für Betriebsstörungen entwickelten Metall-Vitamin-Komplexes (Nanofloc A644, Flockung organischer und anorganischer Materialien, effektive Bindung von Feinstflocken sowie Phosphor- und CSB-Reduktion) von einem österreichischen Hersteller
- kein Abzug von Primär- und Sekundärschlamm, um die Funktionalität der Schlammfäulung nicht zu gefährden
- Zugabe von Impfschlamm in ausreichender Menge.

Allgemein

- zeitnahe Verständigung des zuständigen Flussmeisters
- zeitnahe Verständigung der Dienstvorgesetzten
- Sicherstellung der ständigen Erreichbarkeit, Austausch von Handynummern mit der Einsatzleitung
- Veranlassung einer schnellst möglichen Analyse, um die Schädlichkeit des Löschwassers bewerten zu können (gemäß festgelegten Untersuchungsumfang vom Wasserwirtschaftsamt)
- Veranlassung einer offiziellen Beweissicherung durch ein zertifiziertes Labor (Probenentnahme von: Zu- und Ablauf der Kläranlage, vor und nach der Einleitungsstelle der Kläranlage, vor und nach der Einleitungsstelle des Igelsbach in die Tauber (Abbildung 12), abfließendes Löschwasser vom Gelände des Recyclinghofs, aufgefangenes Löschwasser aus dem Filtratspeicher)



Abb. 12: Probenahme vor und nach der Einleitung ins Gewässer

- allgemeine Maßnahmen zur Beweissicherung eingeleitet (Herstellung von Rückstellproben sämtlicher Schlämme, Zulauf, Ablauf, Löschwasser), Fotodokumentation, schriftliche Dokumentation des zeitlichen Ablaufs
- Information des Fischereiberechtigten (1. Mai 2021 Freigabe der Tauber für den Angelbetrieb, noch keine Aussage über die Schädlichkeit der Einleitung bekannt)

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-Aumenu
 Tel. 06474 - 88 24 0-0 • Fax 06474 - 88 24 0-20
 info@petersgmbh.de • www.petersgmbh.de



- Hinweis an das Wasserwirtschaftsamt gegeben, die Tauber abwärts liegenden Fischereiberechtigten ebenfalls über die Einleitung zu informieren
- Hilfestellung und Lösungsansätze bei Dritten erfragt (Analytik Institut Rietzler in Ansbach, zuständiger DWA-Nachbarschaftslehrer, Institut für Umwelt und Gesundheit, planendes Ingenieurbüro, Landesamt für Umwelt)
- Personaleinsatz von Dienstvorgesetzten genehmigen lassen (Feiertag, Wochenende, Nacharbeit, Überstunden)
- Dokumentation von Material- und Personaleinsatz
- Bei der Einsatzleitung nochmals auf eine Vermeidung von Löschschaum zur Brandbekämpfung hingewirkt (die Einsatzleitung gab schon zu Beginn der Löscharbeiten die Order aus, auf Löschschaum zu verzichten und diesen nur als letzte Instanz einzusetzen, Abbildung 13).



Abb. 13: Möglichst keinen Löschschaum verwenden

Schwierigkeiten und Probleme

- schlechte Erreichbarkeit von Personal, da keine Rufbereitschaft für andere Dienststellen vorhanden ist (private Handynummern und Festnetznummern von erforderlichem Personal einsammeln)
- schlechte Erreichbarkeit von übergeordneten Behörden (Entscheidungs- und Anordnungsbefugnis) an Feiertagen und Wochenenden
- Es mussten Entscheidungen getroffen werden, die außerhalb meiner Entscheidungskompetenz lagen.

- Es lagen keine oder wenige Erfahrungen mit vergleichbaren Ereignissen vor.
- Erreichbarkeit von Fachfirmen (Labor, Saugwägen)
- Irrglaube „Feuer gelöscht – Problem beseitigt“
- Unsicherheitsfaktor „Wetter“
- rechtliche Konsequenzen (Messprogramme, Grenzüberschreitungen, Bescheidsverstöße)



Abb. 14: Wohin mit dem Räumgut aus dem Regenüberlaufbecken?

Ratschläge und Empfehlungen

- auf die Anwesenheit von Entscheidungsträgern hinwirken (Kreisverwaltungsbehörde, Wasserwirtschaftsamt)
- auf eine offizielle Beweissicherung seitens der übergeordneten Behörden beharren
- größere Finanzmitteleinsätze von Dienstvorgesetzten absegnen lassen
- den Mut haben Entscheidungen zu treffen (jede Entscheidung ist meist besser als gar keine zu treffen)
- ruhig und besonnen bleiben
- auf die eigene Gesundheit achten (sehr hohes Arbeitspensum, keine regelmäßigen Pausen, wenig Schlaf, Stress)
- keine Scheu haben, Hilfe und Beistand von anderen anzufordern
- „immer einen vollen Handyakku haben“
- Anschaffung von Absperrscheiben der gängigsten Durchmesser (Absperrblasen haben sich als ungünstig wegen stetigem Drucknachlass erwiesen), Bevorratung von befüllten Sandsäcken in Gitterboxen, Tauchpumpen mit Schwimmer (für grobstoffhaltiges Abwasser geeignet), Anschaffung von Kopflampen und Warnwesten mit der Aufschrift „Kläranwerkpersonal“
- keine Aussagen gegenüber der Presse tätigen, „die Show anderen überlassen“
- Absperrscheiben mit Ketten oder Seilen sichern, mit Kanthölzern verkeilen, regelmäßige Kontrollen auf korrekten Sitz.

Autor

Klaus Neidenberger
 Betriebsleiter der Kläranlage
 Große Kreisstadt Rothenburg ob der Tauber
 Creglinger Straße 1a, 91541 Rothenburg ob der Tauber,
 Deutschland
 E-Mail: Klaeranlage@rothenburg.de

BI



VTA - All in One, VTA bietet Komplettlösungen

- Kunststofftechnik
- Edelstahlbau
- Steuerungs- & Regelungstechnik
- Inhouse-Produktion inkl. Engineering
- Gesamte Projekt- & Montageleitung

„VTA hat hier mit 2 Montageteams sämtliche Kunststoff- & Edelstahlarbeiten durchgeführt. VTA hat hier eine Gesamtlösung entwickelt & umgesetzt. Das ist eine langfristige & nachhaltige Investition, mit welcher wir bares Geld sparen konnten.“, so Betriebsleiter des Abwasserverbandes Grossache Nord Seiwald Johann.

Sanierung Betonbecken inklusive Ablaufrinne Sandfang



Abb. 1: Ablaufrinne Sandfang



Abb. 2: Betonbecken inkl. Einbauten

Beim Betonbecken mussten im Vorfeld sämtliche Einbauten wie Heizung, Belüftung, Schlammabzug & -zufuhr sowie diverse Sensoren demontiert werden. Erst nach der erfolgten Demontage konnte der Boden, die Wände sowie die Decke mit PE Platten vor Ort ausgekleidet werden. Durch die chemische Beständigkeit der Platten, der Direkt-Verschweißung vor Ort und der glatten, porenfreien Oberfläche konnte die Lebensdauer des Beckens sowie der Ablaufrinne stark verlängert werden.

Das alternde Betonbecken mit Durchmesser 8 Meter und einer Höhe von 4 Metern musste aufgrund der Alterung und zum vorbeugenden Schutz mit Polyethylen Kunststoffplatten ausgekleidet werden. In diesem Zuge wurde ebenso die Ablaufrinne des Sandfanges saniert.

Der Abwasserverband Grossache Nord liegt im Bezirk Kitzbühel in Tirol. Zum Abwasserverband gehören die Gemeinden Oberndorf - St.Johann und Kirchdorf. Die Kläranlage gehört zu den modernsten in Tirol und ist daher, für die hohen saisonalen Anforderungen durch den Tourismus gut vorbereitet. Die Anlage hat eine Ausbaugröße von 70.000 Einwohnergleichwerten. Jährlich werden ca. 2,6 Millionen Kubikmeter Abwasser aus dem Verbandsgebiet gereinigt. Um das Abwasser zu sammeln, wurden von den drei Gemeinden ca. 220 km Kanal und 11.000 Schächte errichtet.

Sparen bei der Belüftung ist teuer und erhöht die Emission von Treibhausgasen

1 Einführung

Kläranlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung haben vor allem für die Belüftung einen hohen Strombedarf. Betreiber sind daher bestrebt, diesen zu minimieren. Eine Drosselung der Belüftung führt aber zu erheblichen ökonomischen und ökologischen Problemen.

2 Grundlagen

2.1 Aerobe Schlammstabilisierung

Arbeitsblätter der DWA [1, 2] schreiben für die Bemessungstemperatur von zum Beispiel 12 °C ein Schlammalter von mindestens 25 Tagen vor, wovon 20 Tage bzw. 80 % aerob, das heißt ausreichend belüftet sein müssen. Bei höheren Temperaturen kann der aerobe Anteil vermindert werden (Abbildung 1). Für eine ausreichende Belüftung sind in aeroben Zonen des Belebungsbeckens mindestens 1,0 mg/l O₂ einzuhalten [3]. Höhere Sauerstoffkonzentrationen führen nicht zu einem geringen belüfteten Anteil des Belebungsbeckens.

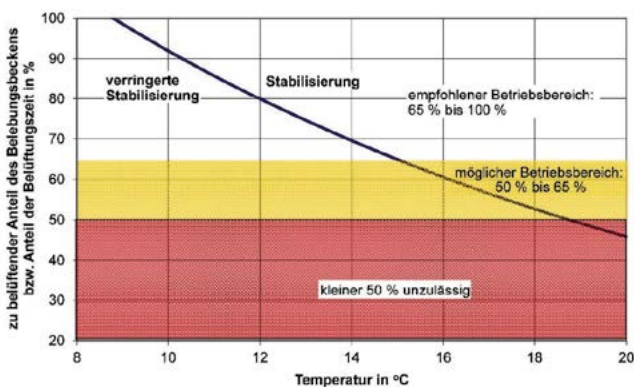


Abb. 1: Aerober Anteil von Belebungsbecken (Quelle: DWA-A 226 [2])

2.2 Betriebskosten und Treibhausgas-Emissionen

Wird der Sauerstoffeintrag so weit reduziert, dass die Ablaufgrenzwerte gerade noch eingehalten werden, ist der Stromverbrauch für die Belüftung geringer. Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 2 dargestellt. Jedoch ist der Schlammfall höher, weil die gebildete Biomasse wegen geringerer endogener Atmung weniger weit abgebaut wird.

Die Treibhausgas-Emission aus Kläranlagen besteht aus direkten Emissionen von Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) sowie indirekten Emissionen von CO₂ bei der Stromerzeugung. In Tabelle 1 sind außerdem spezifische Kosten für die Jahre 2021 und 2023 angegeben.

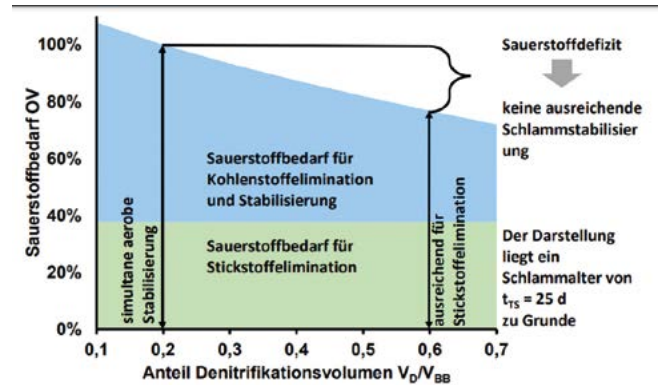


Abb. 2: Beispielhafte Gegenüberstellung des Sauerstoffbedarfs für eine simultane aerobe Stabilisierung und für eine Anlage zur Stickstoffelimination (qualitative Darstellung auf Basis des DWA-A 131 [1])

Parameter	2021	2023	Einheit
Stromkosten	0,25	0,50	€/kWh
Polymerkosten	4,50	7,00	€/kg WS
Entsorgungskosten	135	100	€/Mg OS
CO ₂ -Emission aus Strommix Deutschland (2021) ^{*)}	0,485		kg CO ₂ /kWh
Treibhausgas-Faktor von Methan	25		kg CO _{2,äq} /kg CH ₄
Treibhausgas-Faktor von Lachgas	265		kg CO _{2,äq} /kg N ₂ O

^{*)} Quelle: Umweltbundesamt; WS: Wirksubstanz, OS: Originalsubstanz

Tabelle 1: Kennwerte für Betriebskosten und Treibhausgasemissionen

2.3 Entwässerung

In Tabelle 2 sind Erfahrungswerte für teilstabilisierte und ausreichend aerob stabilisierte Schlämme angegeben. Der Auszugs-TR von teilstabilisierten Schlämmen ist im Vergleich zu ausreichend stabilisierten Schlämmen um bis zu 3 %-TR-Punkte niedriger.

Entwässerung	TR(A)-Wert [% TR]	Schneckenpresse [% TR]	Polymerverbrauch [g WS/kg TM]
Teilstabilisierung	18	16	15
ausreichende aerobe Stabilisierung	21	19	10

TR(A), siehe DWA M-383 [5], entspricht dem maximal möglichen mechanischen Entwässerungsergebnis des Schlammes, zum Beispiel erreichbar in Zentrifuge mit Trommeldurchmesser ≥ 400 mm bei 3000 g

Tabelle 2: Erfahrungswerte zur Entwässerung (Quelle: KBKopp)

3 Beispielrechnung

Als Beispiel dient eine fiktive Kläranlage mit 15 000 angeschlossenen EW mit gemeinsamer aerober Stabilisierung, Schlamm-speicher, Entwässerung und Schlamm-lager (Abbildung 3).

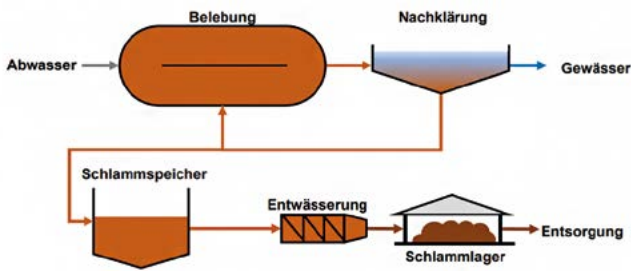


Abb. 3: Schematischer Aufbau der Beispiel-Kläranlage

Für die Beispielanlage wurden der Überschussschlammanfall, seine Zusammensetzung sowie der Strombedarf für die Belüftung berechnet. Danach wurden die Kosten der Entwässerung und Entsorgung des Klärschlammes ermittelt. Bei den Entwässerungskosten wurde der erhöhte Polymerbedarf bei der Entwässerung von teilstabilisierten Schlämmen berücksichtigt (Tabelle 3).

4 Betriebskosten

Die in Tabelle 4 angegebenen Kosten resultieren aus einem Vergleich der relevanten Kosten. Es handelt sich *nicht* um eine Betrachtung

der Gesamtbetriebskosten. Die für die Beispielanlage ermittelte Kostenverteilung ist in Abbildung 4 graphisch dargestellt.

Parameter	Einheit	Teilstabilisierung	ausreichende aerobe Stabilisierung
Schlammalter	D	25	25
aerobes Schlammalter	D	8	20
Überschussschlamm	kg TS/a	240 306	228 709
Sauerstoffverbrauch	kg O ₂ /a	249 395	313 889
Polymerverbrauch	kg WS/a	3340	2152
Klärschlammmenge	Mg OS/a	1392	1133

WS: Wirksubstanz, OS: Originalsubstanz

Tabelle 3: Ergebnis der Bemessung nach DWA-A 131 [1]

Betriebskosten [€/a]	Teilstabilisierung		ausreichende aerobe Stabilisierung	
	2021	2023	2021	2023
Stromkosten	31 174	62 349	39 236	78 472
Belüftung				
Polymerkosten	7515	11 691	4842	7532
Entsorgungskosten	93 943	69 587	76 455	56 633
Summe	132 632	143 627	120 533	142 638

Tabelle 4: Vergleich der Betriebskosten (fiktive Kläranlage nach Abschnitt 3)

invent[®]
umwelt und verfahrenstechnik

HYPERCLASSIC[®] RÜHRWERK EVOLUTION 7

Der Industriestandard der Wasser- und Abwasserreinigung

Mit dem **INVENT HYPERCLASSIC[®] Rührwerk Evo 7** stellen wir Ihnen die völlig überarbeitete Version des klassischen Hyperboloid-Rührwerks zur Verfügung. Durch das revolutionäre Design und die besondere Bauart kann der Energieverbrauch um bis zu 30 % gesenkt werden. Dies bietet ein enormes Einsparpotential für Ihre Wasser- und Abwasserreinigungsanlage.

Einfach Code scannen und mehr über die Entwicklung und Funktionsweise des **HYPERCLASSIC[®] Evo7** erfahren.

www.invent-uv.de

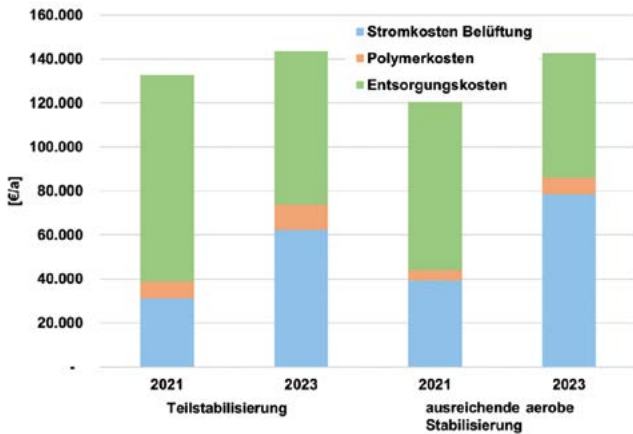


Abb. 4: Vergleich der relevanten Betriebskosten (fiktive Kläranlage nach Abschnitt 3)

5 Treibhausgasemission

Die aus der Belüftung resultierende indirekte CO₂-Emissionen wurde aus dem Stromverbrauch und der mittleren CO₂-Emission aus der Stromproduktion in Deutschland (Tabelle 1) berechnet.

Methan wird aus dem Nacheindicker/Stapelbehälter und dem Schlammager emittiert, weil in diesen der Schlamm anaerob wird. Die gebildeten Methanmengen wurden auf Ba-

sis des DWA-M 368 [3] berechnet. Die äquivalente CO₂-Emission (Tabelle 5) ist das Produkt des emittierten Methans und dessen Treibhausgas-Faktor von 25 (Tabelle 1).

Auf Basis des Merkblatts DWA-M 230-1 [4] nehmen wir an, dass bei einer gut belüfteten Anlage ca. 0,5 % des zugeführten Stickstoffs als Lachgas (N₂O) entweicht und bei ungenügend belüfteten Anlagen ca. 1,0 %. Diese Annahme ist überschlägig, weil es noch keine belastbaren Erkenntnisse gibt.

Abbildung 5 zeigt die Treibhausgas-Emissionen der untersuchten Varianten.

Vergleich der CO ₂ -Emissionen	Einheit	Teilstabilisierung	ausreichende aerobe Stabilisierung
Strom für Belüftung	kg CO ₂ ,eq/a	60 500	76 100
Stapelbehälter vor Entwässerung ^{*)}	kg CO ₂ ,eq/a	132 400	101 400
Schlammager nach Entwässerung ^{**)}	kg CO ₂ ,eq/a	264 300	202 400
Lachgas aus Belebungsanlage	kg CO ₂ ,eq/a	52 000	26 000
Summe	kg CO ₂ ,eq/a	509 200	405 900

*) 7 d Verweilzeit im Stapelbehälter

***) 0,5 a Verweilzeit im Schlammager bei landwirtschaftlicher Verwertung

Tabelle 5: Vergleich der äquivalenten CO₂-Emissionen – Beispielrechnung für die fiktive Kläranlage

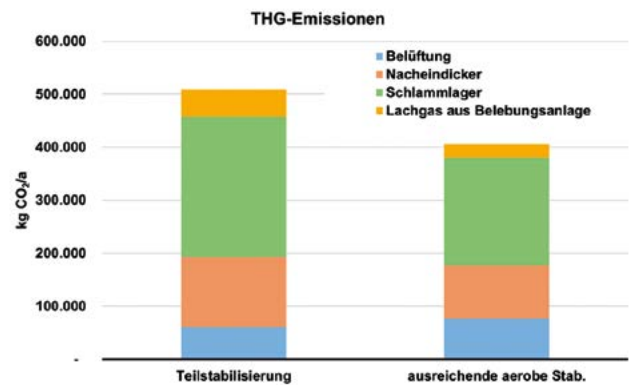


Abb. 5: Treibhausgasemissionen der untersuchten Varianten

6 Schlussfolgerungen

- Nach DWA-A 131 [1] ist bei der Bemessungstemperatur von 12 °C ein aerobes Schlammalter von mindestens 20 d erforderlich. Nach DWA-M 368 soll die Sauerstoffkonzentration in aeroben Zonen mindestens 1,0 mg/l betragen.
- Wenn der Klärschlamm bodenbezogen verwertet werden soll, muss er im Mittel über ein halbes Jahr gestapelt oder gelagert werden. Aus Stapelbehältern und Lagerplätzen wird Methan emittiert.
- Die Einsparung von Stromkosten wird durch die Mehrkosten der Schlammentsorgung mindestens ausgeglichen (Tabelle 4 und Abbildung 4).
- Anlagen mit Teilstabilisierung emittieren ca. 25 % mehr Treibhausgase (als CO₂-Äquivalent) als Anlagen mit ausreichender Belüftung.

FÜLLSTANDSÜBERWACHUNG VON ABWASSER

MIT ZUVERLÄSSIGEN FÜLLSTANDSSONDEN UND PASSENDEN MESSWERTANZEIGEN 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

7 Maßnahmen zum richtigen Sparen

- Wenn die Kläranlage über eine ausreichende Belüftungs-kapazität verfügt, sollte die Belüftung erhöht werden. Vorhandene Regelungen sind so anzupassen, dass eine ausreichende aerobe Stabilisierung erreicht wird.
- Wenn die Belüftungs-kapazität nicht ausreicht, sind Belüfter nachzurüsten. In Umlaufbecken kann es zudem erforderlich sein, die Strömungserzeugung zu verstärken.
- Stapelbehälter können belüftet werden, um anaerobe Prozesse und somit Methanemissionen zu verhindern. Der Schlamm wird dann weiter aerob stabilisiert.
- Auch kleine bis mittelgroße Kläranlagen können mit einer Schlammfäulung wirtschaftlich sein. Eine Umrüstung ist insbesondere dann in Betracht zu ziehen, wenn eine Kläranlage ohnehin zu erweitern oder zu sanieren ist [6].

8 Fazit

Die Drosselung der Belüftung bei Anlagen zur gemeinsamen aeroben Schlammstabilisierung ist kontraproduktiv. Sie führt zu keiner Einsparung von Betriebskosten und zu einer Erhöhung der Emission von Treibhausgasen (siehe Tabelle 6).

Das nennen wir teures Sparen!

Parameter	2021	2023
Betriebskosten	+ 9%	+ 1%
Treibhausgas-Emissionen	+ 25%	+ 25%

Tabelle 6: Änderung der Betriebskosten (nur Teilkostenbe-trachtung) und Treibhausgasemissionen bei Teilstabilisierung durch gedrosselte Belüftung – Beispielrechnung für fiktive Kläranlage nach Abschnitt 3

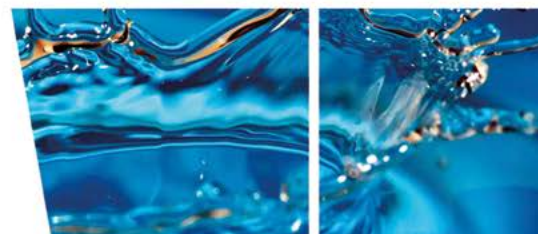
Literatur

- [1] Arbeitsblatt DWA-A 131: Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen, Hennef, 2016
- [2] Arbeitsblatt DWA-A 226: Grundsätze für die Abwasserbehandlung in Belebungsanlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung ab 1.000 Einwohnerwerten, Hennef, 2022
- [3] Merkblatt DWA-M 368: Biologische Stabilisierung von Klärschlamm, Hennef, 2014
- [4] Merkblatt DWA-M 230-1: Treibhausgasemissionen bei der Abwasserbehandlung – Teil 1: Direkte Treibhausgasemissionen – Messen und Bewerten, Hennef, 2022
- [5] Merkblatt DWA-M 383: Kennwerte der Klärschlamm-twässerung, Hennef, 2019
- [6] DWA-Themen T1/2015: Schlammfäulung oder gemeinsame aerobe Stabilisierung bei Kläranlagen kleiner und mittlerer Größe, Hennef, 2015

Grenzenloser Service ist für uns selbstverständlich Pflicht

Unsere Serviceleistung umfasst:

- ▀ Fachmännische Beratung und Schulung.
- ▀ Unterstützung bei Montage und Inbetriebnahme.
- ▀ Unterstützung beim Betreiben Ihrer Anlagen.
- ▀ Betriebs- und Prozessoptimierung Ihrer Anlagen.
- ▀ Optimierung oder Sanierung Ihrer Anlage.
- ▀ Prompte Lieferung von Ersatzteilen.
- ▀ Wartung und Reparatur (auch von Fremdfabrikaten).
- ▀ Kosten- und Leistungsoptimierung Ihrer Anlagen.



Autoren

Dr.-Ing. Ingo Urban
Emscher Wassertechnik
Brunnenstraße 37, 45128 Essen, Deutschland
E-Mail: urban@ewlw.de

Dr.-Ing. Julia Kopp
KBKopp
Hintere Straße 10, 38268 Lengede, Deutschland
E-Mail: info@kbkopp.de

Dr.-Ing. Markus Roediger
Richard-Wagner-Straße 18, 70184 Stuttgart, Deutschland
E-Mail: dr.m.roediger@t-online.de

Das Autorenteam arbeitet unter anderem im DWA-Fachaus-
schuss KEK-2 „Mechanische und biologische Klärschlammbe-
handlung“ und der DWA-Arbeitsgruppe KEK-1.5 „Übergreifende
Fragestellungen der Klärschlammbehandlung und -verwertung
auf Kläranlagen kleiner und mittlerer Größe“ mit.

Anhang: Berechnung des aeroben Schlammalters

A.1 Berechnung des Gesamtschlammalters

Beispiel:

$$V_{BB} = 7260 \text{ m}^3; C_{TS, BB} = 3 \text{ g/l}; C_{TS, \text{ÜS}} = 6 \text{ g/l} = 6 \text{ kg/m}^3;$$

$$Q_{\text{ÜS}} = 121 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$t_{TS} = (V_{BB} \cdot C_{TS, BB}) / (Q_{\text{ÜS}} \cdot C_{TS, \text{ÜS}}) = 25 \text{ d} (= \text{Schlammalter})$$

A.2 Berechnung des aeroben Schlammalters

a) Beispiel für vorgeschaltete Denitrifikation

$$V_N = 5800 \text{ m}^3$$

$$\text{aerobe Anteil} = V_N / V_{BB} = 0,8$$

$$t_{TS, \text{aerob}} = 25 \text{ d} \cdot 0,8 = 20 \text{ d} \rightarrow \text{ausreichend}$$

b) Beispiel für intermittierende Denitrifikation

Unter Verwendung der Sauerstoffganglinie sind die Zeiten im Belebungsbecken mit $c_{O_2} \geq 1 \text{ mg O}_2/\text{l}$ aufzusummieren und der aerobe Zeitanteil zu ermitteln. Bei dem in Abbildung A.1 dargestellten Beispiel ist der aerobe Anteil 33,7 %.

$$t_{TS, \text{aerob}} = 25 \text{ d} \cdot 33,7 \% = 8,43 \text{ d} \rightarrow \text{nicht ausreichend}$$

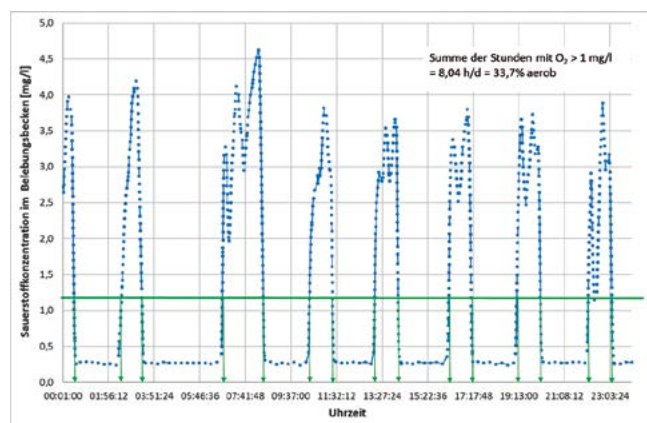


Abb. A1: Beispiel einer Ganglinie der Sauerstoffkonzentration bei intermittierender Belüftung von 0 bis 24 Uhr

c) Beispiel für simultane Denitrifikation

Messungen mit einer tragbaren Sauerstoffsonde haben ergeben, dass 60 % des Volumens des Belebungsbeckens bei eingeschalteter Belüftung eine Sauerstoffkonzentration über $1,0 \text{ mg O}_2/\text{l}$ erreicht. Die Belüftung ist 16 h/d in Betrieb.

$$V_{\text{aerob}} = 60 \% \cdot 7260 \text{ m}^3 \cdot 16 \text{ h} / 24 \text{ h} = 2904 \text{ m}^3$$

$$t_{TS, \text{aerob}} = t_{TS} \cdot 2904 \text{ m}^3 / 7260 \text{ m}^3 = 25 \text{ d} \cdot 0,4 = 10 \text{ d} \rightarrow \text{nicht ausreichend}$$

d) Beispiel für SBR-Anlagen

$$t_{TS, \text{aerob}} = t_{TS, \text{ges}} \cdot (t_{\text{belüftet}} / t_{\text{zyklus}}) [\text{d}]$$

$t_{\text{belüftet}}$ = Dauer der Belüftung [h] während eines Zyklus, bei der $c_{O_2} \geq 1 \text{ mg/l}$ ist

t_{zyklus} = Dauer einer Zykluszeit [h]

dwa.de/veranstaltungskalender

Bildungsveranstaltungen
Vor Ort oder online

Stets aktuell im Veranstaltungskalender

© Manuel Wambach

INNOVATIVE ABWASSER-TECHNIK VIRTUELL ERLEBEN



Einfach scannen –
Entdecken Sie unseren
360° Showroom für
effiziente Technik für
die Kanalisation und
Abwasserreinigung!

PLUG & PLAY REISSWOLF ALS ANTI- BLOCKIER- SYSTEM

Der zuverlässige XRipper® Abwasser-Zerkleinerer von Vogelsang

Feuchttücher, Putzklappen, Hygieneartikel – immer öfter verursacht Müll kostspielige Verstopfungen in der Kanalisation. Die Lösung: Zerkleinerung statt ständige Notfallwartung! Mithilfe des weltweit bewährten XRipper werden Störstoffe auf eine unproblematische Größe zerkleinert und Wartungseinsätze nachweislich reduziert.

Vogelsang bietet den XRipper als Plug & Play System-Lösung in unterschiedlichen Bauformen an, sodass er an nahezu jeder Stelle der Kanalisation nachgerüstet werden kann. Dank der aus einem Block gefertigten One Piece Ripper-Rotoren sind die XRipper robust und zuverlässig. Wartung und Service können schnell und einfach durch eigenes Personal vor Ort erfolgen.

VOGELSANG – LEADING IN TECHNOLOGY

Hier erfahren Sie mehr:

germany@vogelsang.info

vogelsang.info/abwasser-zerkleinerer



VOGELSANG



Wie man zu Hause sparen kann

Grauwasser statt Trinkwasser

In der Regel werden Toiletten mit kostbarem Trinkwasser gespült. Doch es gibt auch eine andere Möglichkeit, denn das Abwasser aus Bädern, Duschen oder Waschmaschinen kann aufbereitet und wiederverwendet werden. Beim Duschen oder Wäschewaschen fließt Wasser, das nur gering verschmutzt ist, meist einfach in die Kanalisation. Doch in meinem Haus in Marktheidenfeld im Landkreis Main-Spessart ist das anders. Dort fließt das Wasser aus der Dusche und den Waschbecken über separate Abwasserleitungen in den Keller. Dann wird das sogenannte Grauwasser in einer Anlage aufbereitet und anschließend nochmals für die Toilettenspülung verwendet.

Gebrauchtes Wasser wird gespeichert

Seit gut zwei Jahren habe ich in unserem Haus die Anlage installiert. Sie funktioniert ähnlich wie eine kleine Kläranlage (Abbildung 1). Das Grauwasser wird in einem Tank aufgefangen, dort setzen sich die Sedimente am Boden ab. Über einen Überlauf gelangt das Wasser in einen zweiten Tank, in dem das Grauwasser durch einen Mikrofilter, der – nach Herstellerangaben – 99,99 Prozent der Bakterien und Viren auffängt. Dies ist gleichzeitig auch der Speichertank, aus dem das Wasser in die Spülkästen der Toiletten im Haus zurückgepumpt werden kann. Die gesamte Tankanlage mit jeweils 1,8 Meter hohen Tanks steht kompakt im Keller.



Abb. 1: Die Anlage mit den Tanks wie eine kleine Kläranlage

Enormes Einsparpotenzial

Das Wasser, das durch die Grauwasser-Anlage läuft, kann man aber nicht nur in der Toilettenspülung noch einmal verwenden.

Es kann natürlich auch im Garten genutzt werden, um unsere Pflanzen zu gießen. Auf diese Weise haben wir mit unserer Anlage bislang gute Erfahrungen gesammelt. Das hat dazu geführt, dass der Wasserverbrauch in meinem Haus von 100 Kubikmeter im Jahr auf etwa 30 bis 40 Kubikmeter gesenkt werden konnte. Natürlich dauert es schon einige Jahre, bis sich die Anlage rechnet, aber es geht ja um unsere Umwelt.

Hohe Kosten, aber ein gutes Umweltbewusstsein

Wir gönnen uns den Luxus, dass wir unsere Fäkalien mit Trinkwasser wegspülen. So etwas ist mir ein Dorn im Auge. Deshalb treibt mich das Thema Wasser schon seit den 1980er-Jahren um. Es war mir schon damals ein großes Anliegen, mich für eine bessere Nutzung von Regenwasser einzusetzen. Doch wie wir jetzt bei der großen Trockenheit im abgelaufenen Jahr erfahren mussten, reicht das nicht aus. So machte ich mir Gedanken darüber, wie das Grauwasser sinnvoll genutzt werden kann, um den Wasserverbrauch deutlich zu reduzieren.

Es ist doch ein richtig gutes Gefühl, wenn das Trinkwasser zweimal genutzt wird und dadurch Wasser und Energie gespart werden kann. Das hat natürlich seinen Preis: Derzeit kostet eine solche Anlage rund 5500 Euro. Zusätzlich fallen noch die Kosten für den Einbau an.

Nachrüstung im Altbau eher schwierig

Wer neu baut, für den ist eine solche Grauwasser-Anlage besonders interessant. Es müssen lediglich zusätzliche kleine Abwasserrohre von Dusche, Waschbecken und eventuell Waschmaschine in den Keller gelegt werden. Zusätzlich müssen die Toiletten und der Außenwasserhahn durch separate Zuleitungen von der Grauwasseranlage angefahren werden. Bei einem Neubau sind die Kosten dafür überschaubar. Bei einer Bestandsimmobilie ist das schon schwieriger, vor allem, wenn die Leitungen unter Putz liegen. Wird ein Haus aber generalsaniert, sollte über den Einbau einer Grauwasseranlage unbedingt nachgedacht werden.

Keine staatlichen Förderungen

Bisher gibt es keine staatliche Förderung für den Einbau einer Grauwasser-Anlage. Da heißt es zwar, dass die Nutzung von Grauwasser grundsätzlich geeignet ist, einen Beitrag zur Trinkwassereinsparung zu leisten. Doch es müssen verstärkt Anreize für die Regenwasser und Grauwassernutzung geschaffen werden. Dem Vernehmen nach gibt es aber bereits Initiativen, dass der Bund die Fördermöglichkeiten prüfen sollte.

Autor

Jürgen Leppig
Energieberatung Leppig GmbH
Sonnenstraße 5, 97282 Marktheidenfeld, Deutschland
E-Mail: jl@eb-leppig.de

BI

Die allgemeine Systemfrage und das pneumatische System des Charles T. Liernur

Teil 3: Das abenteuerliche Leben des Charles T. Liernur

Der maßgebliche Verfechter der pneumatischen Kanalisation im 19. Jahrhundert, Charles T. Liernur, wurde am 12. Mai 1828 in Haarlem als Hermann Carl Anton Liernur geboren. Er war seit 1854 mit einer Deutschen verheiratet und hatte mindestens fünf Kinder. Hineingeboren in eine bürgerliche Familie, aber ohne Universitätsausbildung, wurde er zum Autodidakten. Zunächst unterrichtete ihn sein Vater, ein Pastor. Schon als Teenager bekam er eine Anstellung beim Architekten H. P. J. de Kock, stieg schnell in eine verantwortungsvolle Position auf und überwachte Ingenieurprojekte in Nordholland. So war er 1843 im Alter von 15 Jahren (!) als Aufseher beim Bau der Entwässerungsschleusen in Katwijk beschäftigt. Nachdem er von 1846 bis 1848 an der Rückgewinnung des Anna Paulownapolders gearbeitet hatte, reiste er im Herbst 1848 mit einem Vermessungsauftrag Amsterdamer Bankiers nach Pennsylvania (USA).

Liernur in den Vereinigten Staaten

Liernur war von der amerikanischen Kultur und dem dortigen Tempo des technischen Fortschritts stark beeindruckt und blieb nach Abschluss seines Auftrags in den Vereinigten Staaten. Er gab in New York Privatunterricht in technischen und mathematischen Fächern. In dieser Zeit änderte er seine Vornamen in Charles und legte sich noch den zweiten Nachnamen Thieme zu. Liernur war am Bau der Mobile and Ohio Railroad und von Leuchttürmen entlang der Küste der Bundesstaaten Alabama und Florida beteiligt. Er erfand einen sehr einträglichen Eisenbahn-Tachometer und ließ ihn patentieren. Liernur verdiente zeitweise sehr gut, und sein Geschäftssinn erwachte zusehends. Im Frühjahr 1859 eröffnete er sein eigenes Ingenieurbüro und erarbeitete sich schnell den Ruf, alles – vom effizienten Sägewerk bis hin zum Ackerschlepper oder einem stattlichen Herrenhaus – entwerfen zu können.

AquaSBR®

Sequencing Batch Reactor

Seit über 35 Jahren ist Aqua-Aerobic Systems branchenführend in der Sequencing Batch Reactor Technologie. Das System hat sich in hunderten Anlagen weltweit bewährt und ist auch in Deutschland erfolgreich im Einsatz.

- » **Echte Batch-Reaktortechnologie**
- » **Alle Phasen der biologischen Behandlung in einem einzigen Reaktor**
- » **Flexible Prozesssteuerung**
- » **Passt sich wechselnden Anforderungen problemlos an**
- » **Keine Nachklärbecken und Rücklaufschlammleitungen**
- » **Geringe Kosten für Bau, Installation, Betrieb und Wartung**
- » **Niedrige Betriebskosten**
- » **Nutzung vorhandener Becken möglich**

**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

Sprechen Sie uns an, wir beraten Sie gerne!



Abb. 1: Die Schlacht in der Mobile Bay (Quelle: Wikipedia)

Nach Ausbruch des Bürgerkriegs wurde Liernur, der ein Befürworter der Sklaverei war, Offizier in der Armee der Konföderierten. Er wirkte mit an der Befestigung des Seehafens von Mobile (Alabama), insbesondere auch am Ausbau und der Verteidigung von Fort Morgan (Abbildungen 1 und 2). Er wurde mehrmals im Kampf verletzt und verlor am 2. März 1861 bei einem Eisenbahnunfall im Zuge der Hafenverteidigung ein Bein unterhalb des Knies.



Abb. 2: Das zerstörte Fort Morgan (Quelle: Wikipedia)

Neuanfang in Europa

Nach Kriegsende, Ende Mai 1865, kehrte Liernur von New York aus nach Europa zurück. Dort wurde für ihn dann in Würdigung seiner Militärkarriere häufig die Berufsbezeichnung „Ingenieur-Captain“ verwendet. Er ließ sich zunächst in London nieder und arbeitete in der Redaktion von „The Engineer“.

In dieser Zeit entwickelte er erste Vorstellungen zur Verbesserung der Fäkalienabfuhr aus Häusern und Städten sowie deren Verwertung als Dünger und erregte damit großes allgemeines Interesse. 1866 wandte er sich erstmalig mit einem „Gerät zur täglichen geruchlosen Entleerung von Kot und einer pneumatischen Maschine zum Entleeren von Senkgruben“ an das Royal Institute of Engineers.

Von 1867 bis 1872 lebte Liernur in Amsterdam, ließ sich danach in Frankfurt am Main und 1881 in Berlin nieder, wo er das Internationale Hygienisch-Technische Institut für Städte-Entwässerung und eine Zeitschrift mit dem Titel „Archiv für rationelle Städteentwässerung“ gründete, die sich hauptsächlich

dem von ihm entwickelten System zur pneumatischen Förderung von Fäkalien – als Alternative zum Schwemmkanalssystem – widmete. Schon 1869 hatte er sich geschäftlich mit C. M. de Bruyn Kops verbunden, Hersteller von Lokomobilen in Breda, der sich von 1872 bis zu seinem Tod 1885 ganz Liernurs Projekten widmete. Nach dem Tod seines Geschäftspartners nahm Liernur seine Söhne William und Francis in die Firma auf.

Durch seine Kriegsverletzung konnte Liernur nur mit Schwierigkeiten gehen, die letzten zwei Jahre seines Lebens verbrachte er auf dem Krankenbett. Er starb am 12. Februar 1893 in Berlin. Seine Söhne setzten die Geschäftstätigkeit der Firma noch eine Weile in Frankreich fort.



Abb. 3: Liernur als Künstler: Zeichnung eines Hauses in Alabama aus einem Brief an seine Eltern (Quelle: www.bmgn-lchr.nl/article_view_6584_6807)

Eine Systemkritik

Gegenüber der Tonnenabfuhr war Liernurs System ein klarer Fortschritt. Und so waren die Nutzer trotz hier und da mangelnder Entsorgungs-Disziplin und daraus resultierenden häufigen Verstopfungen in den Anschlussleitungen oft zufrieden damit. Allerdings befanden sich die Liernur-Anlagen, mit Ausnahme von Trouville (Abbildungen 4 und 5), überwiegend in ärmeren Stadtvierteln. Liernur schrieb, dass „die Verwendung von Wasser mit erheblichen Kosten verbunden ist, und es ein Fehler zu glauben ist, dass Grauwasser ausreicht, um Fäkalien und andere Abfallstoffe in den derzeit vorhandenen Abwasserkanälen zu transportieren.“ Letzteres ist zweifelsohne richtig, seine Befürchtung, wonach für Spülzwecke verwendetes Wasser zu teuer sei, wurde schon bald widerlegt. Reichere Haushalte hatten schon damals einen höheren Wasserverbrauch und den Komfort von WCs schnell erkannt. Liernur konnte sich nicht vorstellen, dass wenige Jahrzehnte später mit der Entstehung moderner Wasserversorgungsanlagen der Wasserverbrauch in die Höhe schnellen und Trinkwasser auch für breite Bevölkerungsschichten erschwinglich würde. Noch 1885 hielt er die großflächige Anwendung von Wasserklosetts für unwahrscheinlich. Die Absaugung von Fäkalien ohne zusätzliches Spülwasser war aber ein zentraler Punkt seines Systems. Überzeugt von der Möglichkeit einer gewinnbringenden Verwertung als Dünger in der Landwirtschaft war er sich zudem sicher, mit seinem System in Bezug auf die zunehmende Gewässerverschmutzung infolge (noch) fehlender Kläranlagen die bessere Alternative zu den Schwemmkanalisationen gefunden zu haben.



Abb. 4: Liernur-Station in Trouville, Baujahr 1897 (Foto: Corbierre Pascal, 1995)

Mit Ausnahme von direkt an Wasserläufen liegenden Grundstücken, zum Beispiel den holländischen Grachten, waren für eine Entwässerung à la Liernur jeweils separate Leitungen für Wasch- und Regenwasser für jedes Haus und in der Straße nötig. Der Bau von Freigefällekanälen wurde mit dem System also nicht überflüssig – ein klarer Nachteil gegenüber einem Mischsystem.

Hinsichtlich der Betriebseigenschaften galten Liernur-Systeme als unzuverlässig. Vieles war noch nicht ausgereift. Der Betrieb verursachte hohe Kosten, und die versprochene Geruchsfreiheit beim Entleerungsvorgang wurde nicht erreicht. Probleme bereitete auch die Fäkalschlammabgabe an Bauern. Sie war jahreszeitlich und wetterbedingt diskontinuierlich und musste wegen fehlender Lagermöglichkeiten teilweise kostenlos erfolgen. Die schnell wachsenden Städte ließen die Wege zu den Bauern immer länger werden. Auch die Trocknung zu Poudrette (Trockendünger) gelang trotz vieler Versuche nur mit großem Aufwand und war somit unwirtschaftlich.

Als andere Pioniere der Abwassertechnik neben flächenintensiven Rieselfeldern auch kompakte Kläranlagen konzipierten, fiel noch ein weiterer Vorteil des Liernur-Systems, das ja keine Kläranlagen benötigte, weg. Bald wurde mit der Einführung von Nitrat-Kunstdünger die Sammlung menschlicher Abfälle für die Landwirtschaft verzichtbar.

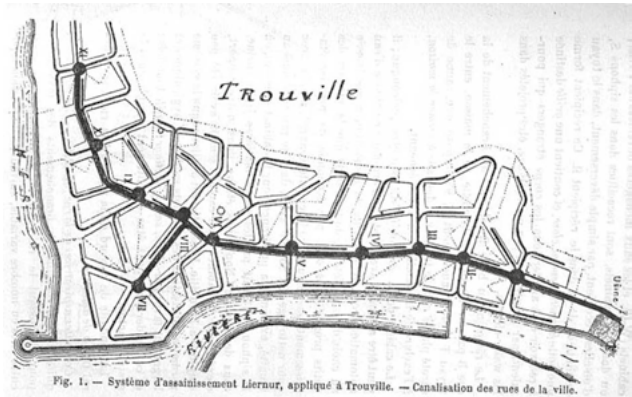


Abb. 5: Pneumatisches Kanalnetz in Trouville, 1899 (Quelle: www.biusante.parisdescartes.fr)

Schluss

Liernur war ein umtriebiger Ingenieur, Erfinder, Familienvater, Offizier der Südstaatenarmee, reumütiger Befürworter der Sklaverei, Stehaufmännchen, Geschäftsmann. Gleichzeitig war er ein Fanatiker, der bis zuletzt die Befürworter von Schwemmkanalisationen und Wasserklosetts mit zähem Engagement bekämpfte. Letztendlich gelang es ihm aber nicht, sein System in großer Breite einzuführen. Damit erlitt er die wohl größte Niederlage seines Lebens.

Das Liernur-System konnte sich nicht durchsetzen, verkörperte gleichwohl einen Meilenstein in der Geschichte der Abwassertechnik. Heute lebt es unter anderem in den Vakuumto-

TAUCHERARBEITEN ALLER ART ◊ BERATUNG ◊ PLANUNG ◊ AUSFÜHRUNG

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





Mitglied der
DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.



**KONTAMINIERTE 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



ilten der Flugzeuge und den meist ländlichen Unterdruckentwässerungssystemen fort. Auch sein Grundprinzip der Vermeidung einer Verdünnung von Wertstoffen am Anfallsort ist wieder modern.

Literatur

[1] Bericht der Münchener Commission über die Besichtigung der Canalisations- und Berieselungs-Anlagen in Frankfurt a. M., Berlin, Danzig und Breslau sowie der Liernur-Anlagen in Amsterdam, Leiden und Dordrecht, München, 1879

[2] A. C. J. Koot: Charles T. Liernur, Oud Kaptein – Ingenieur (Amerika), H2O 1969, 2 (26), 682–686, <https://edepot.wur.nl/405335> (in niederländischer Sprache)

[3] M. J. Douma: A Dutch Confederate: Charles Liernur Defends Slavery in America, BMGN – Low Countries Historical Review 2017, 132 (2), 27–50

Autor

Dipl.-Ing. Frank Männig

Leiter Kanalnetzbetrieb

Stadtentwässerung Dresden GmbH

Scharfenberger Straße 152, 01139 Dresden, Deutschland

E-Mail: fmaennig@se-dresden.de

BI

Optimierung einer vorgeschalteten Denitrifikation

Einleitung

Die Stadtwerke Bitburg sind neben der Wasserversorgung auch für die Abwasserbeseitigung der Kreisstadt Bitburg verantwortlich. Zu diesem Zweck werden 16 Pumpstationen und fünf Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von 800 bis 25 000 EW betrieben.

Die Hauptkläranlage Bitburg Ost, die derzeit für 25 000EW ausgelegt ist, wurde im Jahr 1979 in Betrieb genommen. Konzipiert wurde die Kläranlage für das kommunale Abwasser der Stadt Bitburg und für die Betriebsabwässer der Bitburger Brauerei. Die Ausbaugröße betrug damals 125 000 EW, wovon ca. 100 000 EW auf die Bitburger Brauerei entfielen.

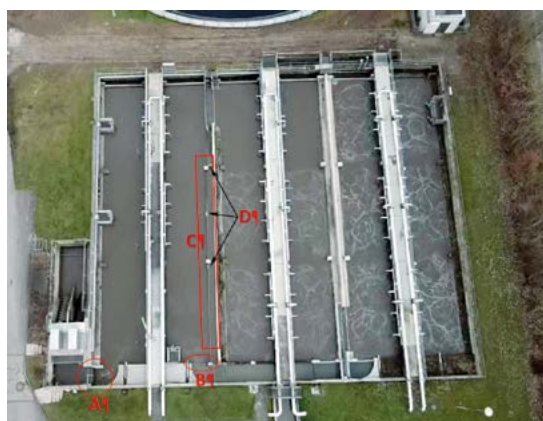


Abb. 1: Luftbild der biologischen Stufe; A = Absturzkante Rücklaufschlamm, B = Dammbalken im Zulauf, C = „Deni-Rinne“, D = Auslassschieber

Bereits kurz nach der Inbetriebnahme zeigten sich trotz akzeptabler Reinigungsleistung erhebliche Probleme im Betrieb der Anlage in Form von übermäßiger Schlammproduktion und Geruchsbelästigung im nahegelegenen Wohngebiet. Vor dem Hintergrund der bestehenden Betriebsprobleme wurde gemeinsam mit der Brauerei nach einer endgültigen Lösung gesucht.

Im Jahr 1983 nahm die Brauerei ihre eigene Kläranlage mit Turmbiologie in Betrieb, und damit wurde die Kläranlage Bitburg nur noch mit kommunalem Abwasser belastet. Im Jahr 1994 erfolgte der Umbau der 3. Behandlungsstufe. Die ursprünglich drei parallel durchflossenen Straßen mit je drei Einzelbecken, wurden in neun hintereinander geschalteten Kaskaden umgestaltet. Seither wird die Biologie mit vorgeschalteter Denitrifikation betrieben (Abbildung 1). Im Zuge des Umbaus wurde ebenfalls eine Phosphatfällung in Betrieb genommen.

Problem

Bedingt durch die großen Beckenvolumina des Belebungsbeckens (neun Kaskaden à 450 m³) und des Vorklärbeckens (475 m³) ergibt sich eine recht hohe Aufenthaltszeit, die sich nachteilig auf die Denitrifikation auswirkt.

Erschwerend hinzu kommt die Situation, dass die trockenen Sommer und das Wassersparverhalten zu zulaufarmen Zeiten führen mit einer Stickstoffkonzentration von bis zu 90 mg/l im Zulauf der Biologie. Diese hohen Stickstoffkonzentrationen führen dann im Ablauf zu hohen NO₃-N Konzentrationen, den dem zulässigen Überwachungswert $N_{ges.}$ von 12 mg/l zeitweise sehr nahekamen.

Frühere Lösungsansätze

Die Volumina für die Denitrifikation und Nitrifikation sind variabel einstellbar.

In der Kaskade 1 befindet sich ausschließlich ein Umwälzaggreat, sodass dort nur denitrifiziert werden kann.

In den Kaskaden 2 bis 4 befinden sich sowohl Belüftermembranen als auch Umwälzaggreats, sodass diese wahlweise als Denitrifikations- oder Nitrifikationskaskaden genutzt werden können.

Die Kaskaden 5 bis 9 sind ohne Umwälzaggreat ausgerüstet, sodass dort ausschließlich Nitrifikation stattfinden kann.

Da der Abbau von Nitrat unser Problem darstellt, werden zur Denitrifikation die Kaskaden 1 bis 4 genutzt und damit das Maximalvolumen ausgeschöpft.

Die Substratatmung ist, auch bedingt durch das große Belebungsbecken, am Ende der Kaskade 7 abgeschlossen.

Dementsprechend drosseln wir die Klappen des Lufteintrags in den Kaskaden 8 und 9 soweit ein, dass nur der belebte Schlamm in Schwebelage gehalten wird. Damit soll so wenig Sauerstoff als möglich in die Kaskade 1 rezirkuliert werden.

Einen weiteren Ansatzpunkt sahen wir in unserer Zentratwasserbewirtschaftung. So wird schon seit 2007 das Zentrat der Schlammwässerung in einem Puffertank gespeichert und über 24 h vergleichmäßig der Kläranlage zugeführt.

Da im Zentratwasser noch ein leichter Polymerüberschuss vorhanden ist, wird seither das Zentratwasser an der Vorklärung vorbei geleitet, damit in der zu großen Vorklärung nicht noch mehr Kohlenstoff entfernt wird. Diese durchgeführten Maßnahmen führten zu einer Senkung des Nitratstickstoffs, punktuell und kurzzeitig wurde jedoch ein $\text{NO}_3\text{-N}$ -Wert im Ablauf der Belebung von größer 10 mg/l gemessen.

Dies stellte uns nicht zufrieden, und so wurden weitere Umbaumaßnahmen besprochen:

1. Verkleinerung der Vorklärung, derzeitiger Abscheidegrad von ca. 40 % des Kohlenstoffs
2. Installation eines Rührwerks in Kaskade 9 und Abschaltung der Belüftung
3. Installation einer „Deni-Rinne“

Aus Kostengründen haben wir uns für die letztere Variante entschieden.

Lösungsansatz

In der Kaskade 1 haben wir, bedingt durch die Sauerstoffverschleppung aus Kaskade 9 und aus dem Absturz des Rücklaufschlammes in die Biologie (Abbildung 2) einen Sauerstoffgehalt von ca. 0,2 mg/l. Dies führt dazu, dass kostbarer Kohlenstoff mithilfe von freiem Sauerstoff zu CO_2 oxidiert wird und der chemisch gebundene Nitratsauerstoff unberührt bleibt. Daher wollen wir „frischen“ Zulauf in die Kaskaden 2 und 3 bekommen.



Abb. 2: Sauerstoffeintrag durch den Absturz des Rücklaufschlammes in Kaskade 1

Umbau

Ziel war es, einen Teil vom Zulauf im freien Gefälle in die Kaskade 2 und 3 umzuleiten, damit keine zusätzlichen Energiekosten anfallen.

Durch das Anbringen einer vertikalen Edelstahlwand konnte unter Zuhilfenahme der bestehenden Betonkonstruktion

Das sagen unsere Kunden
über hydrograv adapt
für Nachklärbecken:

Besser
als
Filtern!



Endlich klares Wasser im Ablauf!

Die Ausrüstung des neuen Nachklärbeckens in Aue mit dem hydrograv adapt-System war ein echter Erfolg!

– Als wir 2012 unsere Hauptkläranlage umgebaut haben, war für uns daher völlig klar, dass wir auch hier auf das adapt-System nicht mehr verzichten werden.

Jörg Sonneborn - Kläranlagenleiter
Bad Berleburg (21.000 EW)
Bad Berleburg Aue (5.800 EW)
Betreibt adapt seit 2010 und 2013.

Wir beraten Sie gerne:

0351-811 355-0

info@hydrograv.com

Alle Infos: hydrograv.com

hydro | grav

hydraulik • gravitatives trennen

(Abbildung 3) eine Rinne mit drei Auslässen geschaffen werden (Abbildung 4).



Abb. 3: Vorhandene Betonkonstruktion vor dem Umbau

Damit ein Teil des Zulaufs über die Rinne fließen kann, musste eine Kernbohrung DN 400 in die Trennwand der Zulaufrinne hergestellt, und der Zulauf angestaut werden. Dies war recht einfach möglich, da beim Umbau 1994 an vielen Stellen der Biologie ein Dammbalkensystem eingebaut wurde, so auch im Einlaufbereich der Biologie (Abbildung 5).



Abb. 4: Fertige „Deni-Rinne“ mit drei Auslassschiebern

Da zum Einstellen der Schieber die Rinne betreten werden muss, wurde noch ein horizontales Schienensystem installiert, damit der Bereich gefahrlos durch unsere Mitarbeiter begangen werden kann (Abbildung 6).

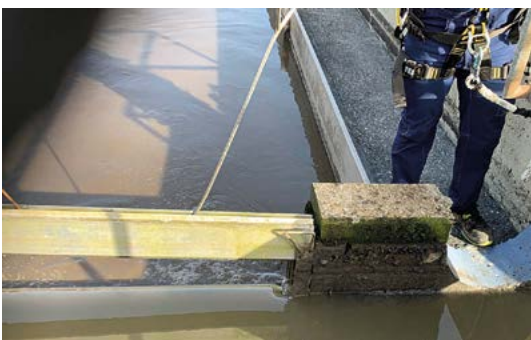


Abb. 5: Einsatz eines Dammbalkens im Bereich des Zulaufs, rechts unten ist die Kernbohrung zu sehen.

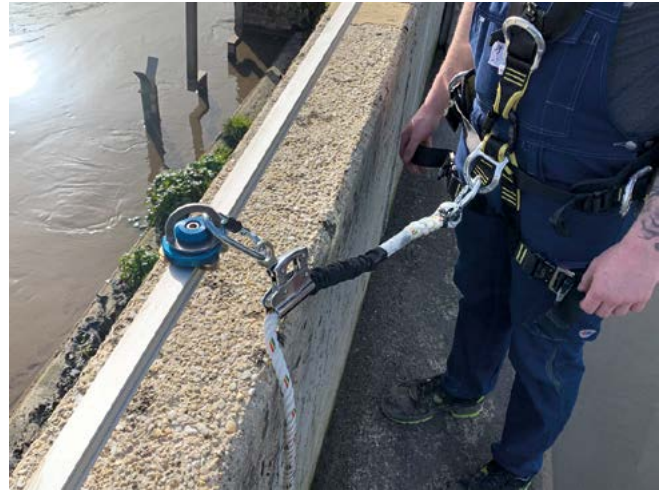


Abb. 6: Schienensystem der Firma ST Quadrat

Ergebnis

Durch die Installation der „Deni-Rinne“ konnte der Nitratwert erheblich gesenkt werden. Die Konzentration von Ammoniumstickstoff blieb unverändert unter 1,0 mg/l. Im Mittel ist die Konzentration um ca. 3 mg/l gesunken.

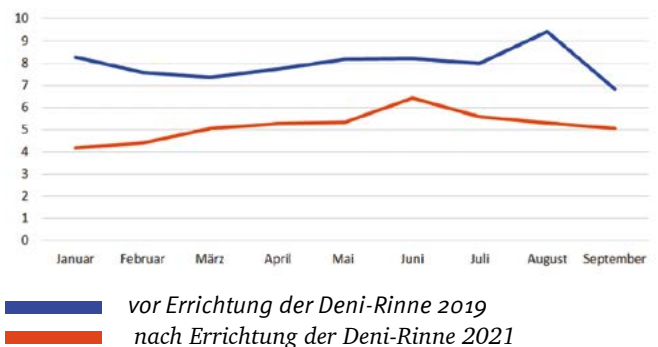


Abb. 7: Monatskonzentrationen $\text{NO}_3\text{-N}$ [mg/l] im Ablauf Nachklärbecken vor und nach der Errichtung der „Deni-Rinne“

Fazit

Durch die Errichtung der „Deni-Rinne“ halten wir unseren Überwachungswert N_{ges} (12 mg/l) jederzeit gesichert ein. Die Rinne ist auch im Vergleich zu einer möglichen Verkleinerung der Vorklärung oder eines zusätzlichen Rührwerks mit Abstand die günstigste Option gewesen. Die Gesamtkosten der Maßnahme betragen ca. 10 000 €.

Autoren

Thomas Neuhaus, Abwassermeister
Stephan Reuter, Abwassermeister
Kläranlage Bitburg-Ost
Stadtwerke Bitburg
Denkmalstraße 6, 54634 Bitburg, Deutschland
E-Mail: klaeranlage-ost@bitburg.de

RADAR

IST DAS BESSERE ULTRASCHALL



512,- €
VEGAPULS C 11

80 GHz-Füllstandsensor mit
festem Kabelanschluss (IP68)

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

Nochmal gut gegangen

Ein Versehen, das ohne schwere Folgen blieb

Der Trink- und Abwasserverband Oderbruch-Barnim betreut zehn Städte und Gemeinden hoch im Nordosten von Deutschland. Größte Kläranlage ist Wriezen mit einer Ausbaugröße von 36 000 EW. Hier ereignete sich ein Versehen, das glücklicherweise ohne schwere Folgen blieb.

Bei einer LKW-Lieferung von FeCl_3 , wie sie fast wöchentlich auf der Kläranlage erfolgt, kam es trotz Beschilderung und Ortskenntnis zu einer Fehlbefüllung. Obwohl der Fahrer uns bereits unzählige Male beliefert hatte, verwechselte er den Einfüllstutzen und befüllte versehentlich das Silo, das für die Lagerung von Calcolith vorgesehen ist. Dieses Salzsäureprodukt wird bei uns für die Reinigung der Filtertücher der Kammerfilterpresse benötigt. Das Silo fasst jedoch nur 2 m^3 und steht aus Sicherheitsgründen in einer Auffangwanne. Man kann schon erahnen, was da passierte.



Abb. 1: Beschriftete Befüllstutzen

Im Maschinenhaus stehen noch weitere Silos, wie das Kalksilo und das Schlammstoffsilo. Da eine gewisse Staubentwicklung beim Arbeiten mit Kalk (Aufbereitung zu Kalkmilch für die Schlammstoffsäuerung) vorhanden ist, reagierte das FeCl_3 -Salzsäure-Gemisch natürlich sofort nach dem Überlaufen in die Auffangwanne mit dem Kalkstaub. In Sekundenschnelle entwickelte sich im Maschinenhaus eine starke Ausgasung mit ätzendem Geruch und geringer Sichtweite.

Glücklicherweise reagierten unsere Mitarbeiter sehr besonnen, erkannten das Problem, stoppten sofort die Befüllung und stellten alle Maschinen ab. Es erübrigt sich zu betonen, dass jetzt keiner das Maschinenhaus betrat. Doch es wurden alle Möglichkeiten ausgeschöpft das Gebäude gut zu durchlüften.

Schnell wurde der Vorgesetzte informiert, um die nicht unwichtigen organisatorischen Dinge in die Wege zu leiten. So wurde der Lieferant umgehend in Kenntnis gesetzt, und dieser holte die Spedition ins Boot. Ein Ortstermin wurde anberaumt, um das weitere Vorgehen zu beraten und auch die Versicherung wurde informiert. Dazu wurden in aller Kürze wichtige Unterlagen, wie Datenblätter, Betriebsanweisungen usw. abgerufen

und den Beteiligten zur Verfügung gestellt. Innerhalb kurzer Zeit konnten so die notwendigen Absprachen getroffen werden:

- Beauftragung einer Fachfirma zur Sonderentsorgung des Fehlgemisches. Dazu gehört auch das Abpumpen aus der Auffangwanne und des Behälters.
- Auch die Reinigung des gesamten Maschinenhauses wegen der Aggressivität (Korrosion) des Fehlgemisches war Thema.
- Natürlich auch die Frage der Schadensregulierung.



Abb. 2: Provisorische Zwischenlagerung in IBC

Fazit

Der glimpfliche Ausgang hat uns sehr nachdenklich gestimmt, sodass wir dabei sind, alle Vorkehrungen zu treffen, um einen solchen Vorfall in Zukunft auszuschließen.

Es zeigte sich, wie wichtig es ist, besonnen zu reagieren, erste Maßnahmen zu koordinieren, Ansprechpartner mit Kontaktdaten parat zu haben sowie alle Datenblätter und Betriebsanweisungen verfügbar zu haben.

Wichtig ist auch, dass alle Beteiligten fair und zügig miteinander arbeiten.

Die Schadenshöhe lag im fünfstelligen Bereich, einschließlich unserer Eigenleistungen, die die Versicherung des Spediteurs auch übernahm.

Bleibt für uns die Frage offen, wie eine solche Fehlbefüllung verhindert werden kann, mit Warnschildern allein ist es offensichtlich nicht getan. Wer hat bereits auf seiner Kläranlage den ursprünglichen Zustand der Befüllsituation und die Stutzen so angepasst, dass Derartiges nicht passieren kann? Liebe Leserinnen und Leser, auf Tipps oder Ratschläge aus Ihren Reihen würde ich mich freuen.

Autorin

Claudia Freier, Technologin

Trink- und Abwasserverband Oderbruch-Barnim

Frankfurter Straße Ausbau 14, 16259 Freienwalde (Oder), Deutschland

E-Mail: c.freier@tavob.de

BI

Wechsel in der DWA-Arbeitsgruppe „Kläranlagen-Nachbarschaften“

Altersbedingt ist der bisherigen Sprecher der DWA-Arbeitsgruppe BIZ-1.1 „Kläranlagen-Nachbarschaften“, Dipl.-Ing. Gert Schwentner, in den Ruhestand getreten. Eine sachliche Aussage, die nicht annähernd erkennen lässt, wie intensiv er in den vergangenen Jahren in der Arbeitsgruppe gewirkt hat. Besonders der jährliche Kläranlagen-Leistungsnachweis war sein Anliegen, das er immer wieder mit neuen Ideen und Auswertekriterien lebendig hielt. Bei der letzten Sitzung am 13. Oktober 2022 in Neustadt an der Weinstraße hat er die Sprecherschaft abgegeben.

Sein Nachfolger ist kein Unbekannter, denn Dipl.-Ing. Hardy Loy ist nicht nur seit 2006 der Leiter der Kläranlagen-Nachbarschaften beim Landesverband Bayern, sondern ebenso lange Mitglied der Arbeitsgruppe und auch Obmann des Fachausschusses BIZ-1 „Nachbarschaften“. Bei diesen Mehrfachbelastungen ist es wichtig, einen Stellvertreter an seiner Seite zu haben, der sich sozusagen als rechte Hand bestimmten Aufgaben annimmt.

Als neuer Stellvertreter steht Prof. Dr.-Ing. Jens Nowak vom Landesverband Nord-Ost zur Verfügung, der sich insbesondere in die regelmäßige Auswertung des jährlichen Leistungsnachweises zukünftig einbringen wird. Er ist Leiter der Nachbarschaften im Landesverband Nord-Ost und damit mit dem aktuellen Geschehen in der Abwasserwirtschaft bestens vertraut.

Weiterhin wurden in der Sitzung nach langjährigem Wirken in der Arbeitsgruppe auch Dipl.-Ing. (FH) Annette Schlicher sowie Dipl.-Ing. Jürgen Decker verabschiedet, die beide für die Nachbarschaften beim Landesverband Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland verantwortlich waren. Wir wünschen den ausgeschiedenen Arbeitsgruppenmitgliedern unterhaltsame und spannende Erlebnisse außerhalb ihrer bisherigen DWA-Tätigkeiten.



Hardy Loy (links), der neue Sprecher der Arbeitsgruppe BIZ-1.1, und sein Stellvertreter Jens Nowak (2. v. rechts). Annette Schlicher und Gert Schwentner halten schon ihre Abschiedsurkunden in den Händen.

Zum Schluss gratulieren wir natürlich dem neuen Sprecher und seinem Stellvertreter zu dieser verantwortungsvollen Aufgabe und wünschen beiden ein glückliches Händchen, um die Kläranlagen-Nachbarschaften bundesweit erfolgreich weiter zu entwickeln und für die Zukunft fit zu machen.

Sind Sie mit Ihrer Alten noch zufrieden ?

Wieder ein neues Update und immer noch die alten Prozessleitsystem Bilder.

Wir zeichnen Ihre Bilder neu.

Mit neuen animierten Funktionen, zeitgemäß, übersichtlich und ansprechend.

Durch den Einsatz von Codegeneratoren und erfahrenen Grafikern

realisieren wir Ihr Projekt in kürzester Zeit.



Profitieren Sie von unserem Know-how

Beispiele auf www.dölker.de

Fordern Sie Ihr Angebot an unter info@vbtb.de

oder telef. unter 07454/6000

Fachliteratur: Neuauflagen

Das mikroskopische Bild

Die biologische Behandlung kommunaler Abwässer wird in Kläranlagen durch eine vielfältige Lebensgemeinschaft von Mikroorganismen bewältigt. Für deren Bestimmung mittels Mikroskop und eine daraus abzuleitende Bewertung der Betriebsstabilität wurde 1999 die Arbeitshilfe „Das mikroskopische Bild bei der biologischen Abwasserreinigung“, bekannt als „Blaues Buch“, herausgegeben.

Nach jahrelanger bewährter Anwendung in der Praxis erscheint nun eine Neuauflage. Das grundlegend überarbeitete Werk liefert umfassende Informationen und Anleitungen, um die Kleinlebewesen richtig zu bestimmen. Vor allem das umfangreiche Bildmaterial in den Steckbriefen zu den Indikatororganismen erleichtert deutlich die Erkennung und Bewertung der kläranlagenspezifischen Biozönose im Laboralltag.



Abb. 1: Fachbuch zur mikroskopischen Untersuchung

Das Buch kann beim Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz bestellt werden:

https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_was_00321.htm

Zusätzliche Arbeitsmaterialien, wie ein Excel-Tool mit Erläuterungen sowie Druckvorlagen für Formblätter, sind auf der Internetseite des Landesamts für Umwelt abrufbar:

https://www.lfu.bayern.de/wasser/kommunale_klaeranlagen/index.htm (dort: Verfahren der biologischen Abwasserbehandlung)

Betriebstagebuch für naturnahe Abwasseranlagen

Ja es gibt es noch, das handgeführte Betriebstagebuch für Abwasseranlagen in Papierform. Das mag manchen verwundern, gibt es doch längst digitale Lösungen für die Betriebsaufzeichnungen und Auswertungen. Aber es gibt auch noch genügend Anhänger, die die analoge Form schätzen. In dem über 60 cm langen Tagebuch können alle Ergebnisse eines Tages in einer Zeile notiert werden. Dies ermöglicht dem Betriebspersonal, mit einem Blick das Betriebsgeschehen über einen Monat hinweg zu durchstreifen. Mit dieser übersichtlichen Gesamtbeurteilung lassen sich beispielweise ungewöhnliche Vorkommnisse oder regelmäßig sich wiederholende Betriebschwierigkeiten wunderbar erkennen.



Abb. 2: Das handgeführte Betriebstagebuch

Die Bearbeiter der jetzigen 9. Auflage, Hannes Felber und Manfred Fischer, haben nicht nur optisch mit einem neuen Coverbild das Betriebstagebuch gestaltet, sondern die neuen Erkenntnisse der betrieblichen Messungen und Auswertungen mit aufgenommen.

H. Felber, M. Fischer: Betriebstagebuch für Abwasserteiche, 9. Aufl., 74 S., 60 × 30 cm, F. Hirthammer in der DWA, Hennef, 2022

Bestellbar über:

www.dwa.de/shop

oder per E-Mail: info@dwa.de

dwa.de/publikationen

DWA
Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

**Alles auf einem Blick –
Das ist seit Januar neu erschienen**

Ab sofort finden Sie unser Ergänzungsblatt zum
Publikationsverzeichnis auf der Homepage!



**Jetzt
downloaden**



DWA-Fotowettbewerb

Ein runder Geburtstag ist ein guter Anlass, einen Blick in die alten Fotoalben und Dateien zu werfen. Warum sollte das beim Jubiläum zum 75. Jahr des Bestehens der DWA anders sein? Mit dem Unterschied, dass wir gerne auch Ihre Fotoerinnerungen betrachten wollen. Dürfen wir?

Die Wasserwirtschaft ist vielfältig, die Tätigkeiten sind ganz unterschiedlich, und die Menschen machen dies erlebbar. Zeigen Sie uns alte und aktuelle Fotos aus Ihrer Arbeitswelt. Nehmen Sie uns mit zu Ihrem Arbeitsplatz oder schicken Sie uns eine Aufnahme aus früheren Zeiten.

Was soll das Foto zeigen?

Den Arbeitsalltag in der Wasserwirtschaft, und zwar gerne auch aus vergangenen Zeiten. Haben Sie noch alte Schätzchen? Einscannen und schicken!

Ihr(e) Foto(s) werden auf unserer Homepage und anderen DWA-Medien gezeigt, deswegen ist wichtig:

Klar erkennbare Personen müssen mit der Veröffentlichung einverstanden sein. Außerdem müssen Sie unbedingt die Rechte an den/m Foto/s haben (eventuell abklären mit dem Arbeitgeber). Bitte keine Fotos von Kindern, da deren Veröffentlichung zu sensibel ist.

www.dwa.de/fotowettbewerb



And the winner is ...

Machen Sie mit beim Jubiläums-Fotowettbewerb!

Tolle Gewinne warten auf Sie. Zeigen Sie uns Ihre Fotoschätze. Noch bis Juni läuft der Fotowettbewerb. Machen Sie mit auch mit Werbung bei Kolleginnen und Kollegen. Wir freuen uns auf viele Bilder. Sie haben Fragen? Nehmen Sie Kontakt zu uns auf:
<https://de.dwa.de/de/fotowettbewerb-jubilaeum.html>
<https://de.dwa.de/de/75-jahre-dwa.html>
 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
 Tel. +49-2242/872-333
 E-Mail: info@dwa.de

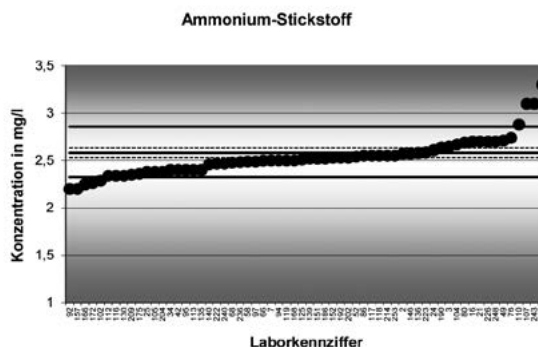
AQS Baden-Württemberg

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

Die Teilnahme steht allen Anwendern der Betriebsanalytik offen:

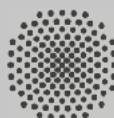
- zur Absicherung der eigenen Analytik
- als Teil eines Qualitätsmanagementsystems nach DWA-A 704
- als Voraussetzung zur Anerkennung der Gleichwertigkeit der Eigenkontrolle bzgl. der amtlichen Überwachung bei der zuständigen Wasserbehörde in Baden-Württemberg

Der Ringversuch orientiert sich an den Anforderungen für kommunale Kläranlagen.



Parameter: CSB, $\text{NH}_4^+\text{-N}$, $\text{NO}_3^-\text{-N}$, $\text{P}_{\text{ges.}}$, $\text{N}_{\text{ges.}}$, TOC (auf Wunsch)
Probenanzahl: 3 Proben (2 mit Ablauf-, 1 mit Zulaufkonzentrationen)
Kosten: € 350,- (zzgl. Umsatzsteuer)
Termine: Anmeldung: bis 12.05.2023, Versand: am 24.07.2023

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



Universität Stuttgart

Unser Nationaltrainer – Hilmar Tetsch

Hilmar Tetsch arbeitet als Koordinator für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz bei der Stadtentwässerung Stuttgart – und er ist Trainer der deutschen Berufe-Nationalmannschaft, Skill Water Technology. Er ist 49 Jahre alt und wohnt mit seiner Frau und seinen Zwillingen bei Backnang in Baden-Württemberg. Klaus Jilg, Mitglied in der DWA-Arbeitsgruppe BIZ-13.2 „Internationale Berufswettbewerbe“ hat Hilmar Tetsch zu seinen Aufgaben als Nationaltrainer und zur Weltmeisterschaft der Berufe befragt.



Abb. 1: Nationaltrainer Hilmar Tetsch auf der WorldSkills Special Edition 2022 in Stuttgart. (Foto: World Skills Germany)

DWA: Hilmar – warum darf ich Dich als unseren Nationaltrainer vorstellen?

Hilmar Tetsch (HT): World Skills Germany ist der Verein für die deutsche Nationalmannschaft der Berufe. Diese tritt bei der Weltmeisterschaft der Berufe an – den WorldSkills. Unter diesen Skills (englisch für Berufe) sind eine Vielzahl technischer und handwerklicher Berufe vertreten – vom Bäcker über den Maurer und Landschaftsgärtner bis eben hin zum Skill 55 Water Technology. Für diesen Beruf bin ich der Nationaltrainer.

DWA: Wie können sich unsere Leser*innen die Aufgaben eines Nationaltrainers vorstellen?

HT: Das Nationalteam besteht im Bereich Water Technology aus drei bis fünf jungen Teilnehmenden, die für ihr Land bei den WorldSkills antreten. Wie in jeder Sportart braucht es auch hier einen Trainer. Das bin ich. Ich erstelle Trainingspläne, führe Trainings durch und unterstütze die Teilnehmenden vor, während und nach allen Wettkämpfen. Unser Ziel ist es, Deutschland und die Wasserbranche bestmöglich in der Welt zu vertreten.

DWA: Wie wurdest Du zum Nationaltrainer und ist Dein Job auch in Gefahr wie bei Hansi Flick wenn ihr „schlecht spielt“?

HT: Nein (lacht): Ich bin schon seit 2010 im Bereich von Berufswettbewerben unterwegs und mit dem Wettbewerbs-Virus infiziert. In die Rolle des Nationaltrainers bin ich dann irgend-

wie reingerutscht. Viel Motivation, Hartnäckigkeit und privates Engagement sind dazu nötig. WorldSkills Germany hat mich dann 2016 offiziell zum „WorldSkills Nationaltrainer“ ernannt. Seitdem bin ich fest im Sattel und natürlich begeistert dabei!



Abb. 2: Teilnehmer bei der WorldSkills 2022 Special Edition in Stuttgart: Luca Hoheisel aus Bonn (Foto: WorldSkills Germany)

DWA: Was genau bringst Du den Teilnehmenden an den WorldSkills im Bereich Water Technology bei bzw. welche Aufgaben müssen sie im Skill Water Technology lösen?

HT: Unsere Aufgaben bestehen aus unterschiedlichen Modulen, die in vier Tagen in jeweils fünf bis sechs Stunden erledigt werden müssen: 1. Automation: Sensortechnik, Programmierung und Verkabelung, 2. Labor: Wasseranalysen, Probenahme, 3. Mechanische Arbeiten: Pumpen- und Schiebertechnik, 4. Prozesskontrolle: Simulationsaufgaben anhand von Software oder technische Berichte erstellen. Es stehen nicht nur technische Aufgaben im Mittelpunkt des Trainings, sondern auch die Entwicklung der Persönlichkeit und besonders das Training weiterer Soft Skills. Es gibt für alle Aufgaben eine bestimmte Anzahl Punkte. Wer am Ende die meisten Punkte hat, gewinnt den Wettbewerb. Dabei kann der Gewinn in manchen Ländern darüber entscheiden, ob man einen sehr guten Arbeitsplatz angeboten bekommt oder ob man sogar vom Militärdienst befreit wird.



Abb. 3: Hilmar Tetsch ist bei der Operations Challenge der IWA als Teammitglied eingesprungen. (Foto: DWA)



Abb. 4: Die deutsche Mannschaft auf der WEFTEC in New Orleans

DWA: Wie können unsere Leser*innen Teil der Nationalmannschaft werden und für ihr Land antreten?

HT: Durch eine erfolgreiche Teilnahme bei regionalen Wettbewerben – wie zum Beispiel auf den Landesverbandstagen der DWA – kann man sich für die offizielle Deutsche Meisterschaft, die Water Skills Germany vorbereiten. Es ist aber auch möglich, sich einfach so als Team bei den Water Skills Germany anzumelden. Die Water Skills Germany werden alle zwei Jahre auf der IFAT in München (zuletzt 2022) durchgeführt. Die Sieger der Deutschen Meisterschaften haben gute Chancen, ins Nationalteam aufgenommen zu werden. Es gibt aber auch andere Wege, sich zu qualifizieren – zum Beispiel durch gute schulische Leistungen oder Prüfungsergebnisse. Diese Auswahl kommt in die gerade neu entwickelte DWA-Talentschmiede und wird Schritt für Schritt auf die Weltmeisterschaft vorbereitet. Am Ende entscheide ich als Nationaltrainer anhand der Eignung und Trainingsleistung über die finale Mannschafts-

aufstellung. Eine wichtige Grundvoraussetzung ist, dass der- oder diejenige zum Zeitpunkt der Weltmeisterschaft nicht älter ist als 25 Jahre.

DWA: Wie oft und vor allem wo finden Wettbewerbe statt? Kann man das mit seinem Beruf vereinbaren?

HT: Es gibt einige Wettbewerbe im Wassersektor, bei denen man antreten kann im In- und Ausland. Manche Wettbewerbe werden eher als Trainingsplattform genutzt. Andere sind ernster, wie zum Beispiel unsere Teilnahme bei der WEFTEC in New Orleans 2022 oder die IWA Operators Challenge in Kopenhagen. Unsere wichtigste Veranstaltung ist aber die Weltmeisterschaft World Skills alle zwei Jahre immer in einem anderen Land auf der Welt – ähnlich wie die Olympischen Spiele. Die nächsten Weltmeisterschaften finden 2024 in Lyon statt. Wir sind gerade im Prozess, die neue Nationalmannschaft zusammenzustellen. Das Training beginnt im März 2023. Wir freuen uns immer über motivierte junge Menschen, die ihr Land im

Nicht genug Gas im Faulturm?

Wir steigern Ihre Gasproduktion durch den gezielten Überschussschlammaufschluss mit Tensiden!

- Erhöhte Gasproduktion im Faulturm
- Reduzierte Viskosität des eingedickten Überschussschlammes
- Reduktion des Faulschlammfalls bzw. der Entsorgungskosten
- Häufig bessere Entwässerbarkeit des Faulschlammes

Wir beraten Sie gerne!



Bioserve GmbH

**Biotechnologie +
Beratung für Kläranlagen**

Rheinhessenstraße 9a
55129 Mainz

Tel: 06131-28 910-16
Fax: 06131-28 910-17

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



Nationalteam vertreten wollen. Über die WorldSkills-Seite der DWA kann man uns kontaktieren und mitmachen (<https://de.dwa.de/de/water-skills-berufswettbewerbe.html>)

DWA: Das hört sich nach ganz schön viel Aufwand an! Wie oft bist du als Nationaltrainer unterwegs?

HT: Glücklicherweise haben wir ein gut aufgestelltes Trainerteam. Dabei unterstützen sowohl die DWA als unser Fachverband als auch die Mitglieder des Fachausschusses BIZ-13. Wir teilen uns die Aufgaben Training, Öffentlichkeitsarbeit und was sonst noch so anfällt. Ich persönlich bin ca. ein bis zwei Tage im Monat für WorldSkills im Einsatz. Die Tätigkeit ist dabei ehrenamtlich.

DWA: Woher ziehst du die Motivation für diesen Einsatz?

HT: Ich bin positiv infiziert vom WorldSkills-Virus. Man trifft ständig neue Leute auf der ganzen Welt, aus anderen Kulturen. Man lernt jeden Tag dazu und erweitert seinen Horizont. Ich kann junge Menschen von der Wasserbranche begeistern und sehen, wie sie sich entwickeln und an ihren Herausforderungen wachsen. Durch dieses Engagement macht man die Welt jedes Mal ein kleines bisschen besser. Es ist wie eine „Water Technology Familie“, die man immer wieder gerne sieht.

DWA: Jetzt hat unser Nationalteam hoffentlich durch dieses Interview viele neue Fans erhalten. Wie können diese dir oder dem Team folgen, informiert bleiben und euch zujubeln bei Erfolgen?

HT: Es gibt verschiedene Möglichkeiten: Unter #dwa_waterskills, #dwa oder der Website der DWA (<https://de.dwa.de/de/wettbewerbe.html>) berichten wir über alles, was mit dem Thema Water Skills zu tun hat. Einfach bei Instagram folgen. Außerdem arbeiten wir gerade an einem umfassenden Social-Media-Konzept, damit Interessierte und Sponsoren bis spätestens zur nächsten Weltmeisterschaft 2024 in Lyon dem Team auf Schritt und Tritt folgen können. Lasst euch überraschen und unterstützt eure Nationalmannschaft.

Kontakt für Anfragen:

Ann-Kathrin Bräunig, DWA-Bundesgeschäftsstelle,
Abteilung Bildung und Internationale Zusammenarbeit,
Tel. 0 22 42/872-240, E-Mail: braeunig@dwa.de

Fadenbakterienbehandlung

Maßnahmen und mikroskopische Erfolgskontrolle

Die Kläranlage Köln-Langel der Stadtentwässerungsbetriebe Köln liegt im Kölner Norden, in unmittelbarer Nähe zum Rhein. Behandelt werden die Abwässer von ca. 85 000 Einwohnern sowie eine ca. 35 000 EGW (Stickstoff) entsprechende Menge gewerblichen/industriellen Abwassers.



Abb. 1: Die Kläranlage Köln-Langel

In der kalten Jahreszeit und insbesondere in den Frühlingmonaten kommt es zu einem vermehrten Wachstum von Fadenbakterien, und der Schlammvolumenindex in der Biologie steigt an. Dominant sind meist Fadenbakterien der Art *Microthrix parvicella*, die starken Bläh- und Schwimmschlamm verursachen.

In dieser Periode ist es für uns wichtig, neben der Beobachtung der Schlammparameter wie Schlammvolumen und Schlammindex, durch Mikroskopie die Belebtschlammbiozönose und die Entwicklung der Fädigkeit zu beurteilen. Auch das Einstellen des für die jeweiligen Temperaturen idealen Schlammalters in der Biologie führt zu einer optimierten Schlammbelastung, die dem Fadenbakterienwachstum entgegenwirkt. Neben diesen Einstellungen hilft bei der Fadenbakterienbehandlung auch die Dosierung einer Aluminiumchloridlösung, die ebenfalls zur Phosphatfällung eingesetzt werden kann.



Abb. 2: Perfekte mikroskopische Untersuchung mit integrierter Kamera und Internetplattform

Um eine zutreffende Aussage über die Entwicklung der Fädigkeit und der Belebtschlammbiozönose treffen zu können, ist es von grundlegender Bedeutung, dass meine Kollegen im Labor auf diesem Gebiet geschult sind und über ein für diese Zwecke geeignetes Mikroskop verfügen. Das Mikroskop hat idealerweise eine integrierte Kamera, mit der sich die Befunde zusätzlich mit Fotos dokumentieren lassen. Als Verantwortlicher für den Laborbereich ist es mir wichtig, dass zur Unterstützung während der mikroskopischen Untersuchung die neue Internetplattform www.feralco-waterlab.com am Labor-PC genutzt wird.

Mithilfe des mikroskopischen Bildes können wir das Schlammalter und den Erfolg der Fadenbakterienbehandlung direkt überprüfen. Die Dosiermengen der Aluminiumchloridlösung lassen sich in Abhängigkeit vom mikroskopischen Bild gut steuern. Treten die ersten sichtbaren Beschädigungen an den Fadenbakterien auf, ist dies ein Zeichen dafür, dass die Dosierung des Aluminiumchlorids wirkt. Die Dosierung von Fällmitteln zur Fadenbakterienbehandlung können wir auf diese Weise also viel zielgerichteter und auch wirtschaftlicher gestalten, da das direkte Feedback aus der mikroskopischen Laboruntersuchung vorliegt. Die Entwicklung der Fädigkeit lässt sich an den Mikroskopaufnahmen in den Abbildungen 3 und 4 sehr gut beobachten.

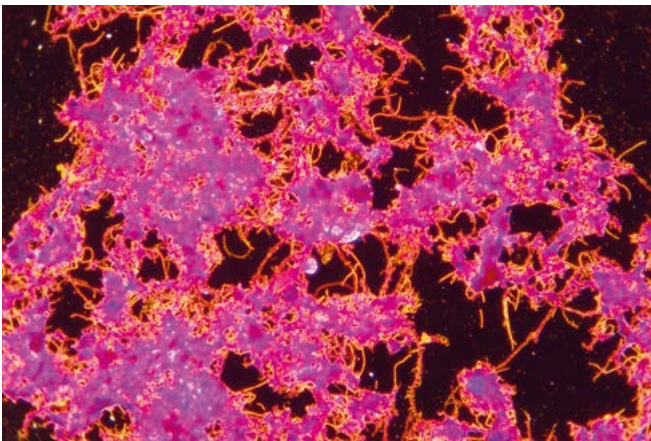


Abb. 3: Kristallviolett färbung am 01.02.2021: Fädigkeitsstufe 5 von 7

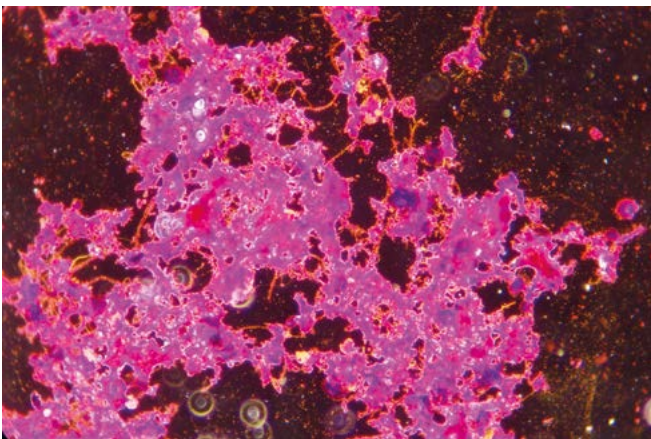


Abb. 4: Kristallviolett färbung am 16.04.2021: Fädigkeitsstufe 2 von 7



Was lebt denn da in Ihrem Schlamm?



Finden Sie es jetzt heraus auf
www.feralco-waterlab.com

- ▶ Belebtschlammorganismen und deren Anzeigefunktionen
- ▶ Fadenbakterien und Gegenmaßnahmen
- ▶ Bestimmungshilfe für Fadenbakterien und Glockentierchen
- ▶ Video-Tutorials



Jetzt scannen
und entdecken!



WaterLab
feralco

Interessant ist auch die Wirkung von Aluminiumchlorid auf *Microthrix parvicella*, die sich deutlich im Mikroskop erkennen lässt (Abbildungen 5 und 6).

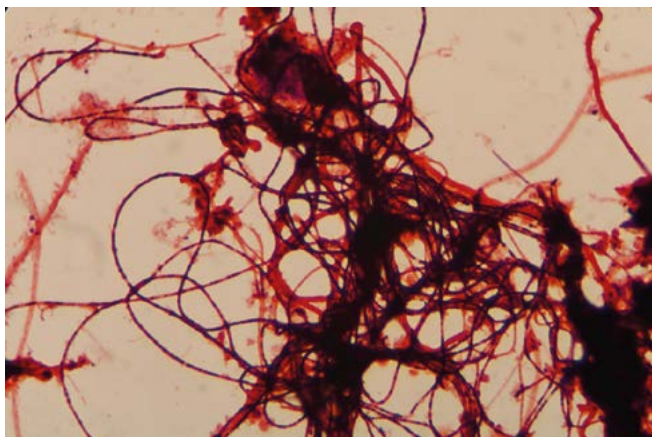


Abb. 5: Gram-Färbung am 01.02.2021: intakte und lange Filamente der Art *Microthrix parvicella*

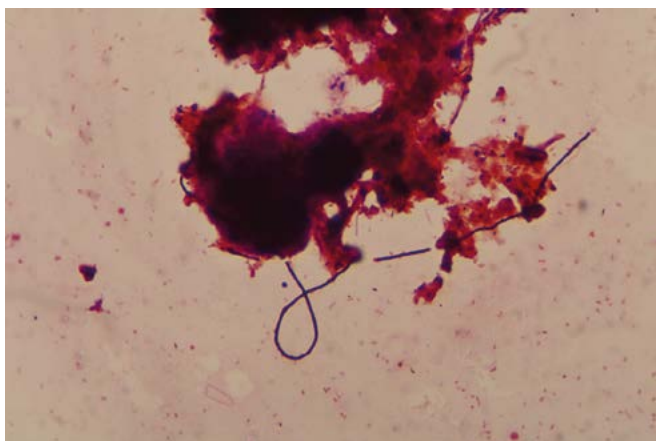


Abb. 6: Gram-Färbung am 16.04.2021: stark beschädigte und kurze Filamente der Art *Microthrix parvicella*

Der Schlammvolumenindex (ISV) ist direkt abhängig von der Entwicklung der Fädigkeit. Abbildung 7 zeigt den Verlauf des Schlammvolumenindex bei der Kläranlage Köln-Langel in der Zeit von Ende Januar bis Mitte April. Der ISV fällt stetig seit dem Beginn der Zugabe von Aluminiumchlorid ab Ende Januar. Die mikroskopischen Bilder zeigen eine starke Abnahme und Beschädigung der Fadenbakterien. Der Erfolg der Maßnahme konnten wir durch das Mikroskop sichtbar machen und natürlich auch mit Fotos dokumentieren.

Neben der Entwicklung und Beurteilung der Fädigkeit lassen sich natürlich noch viele weitere Schlammigenschaften anhand des mikroskopischen Bildes identifizieren, die wiederum Aussagen über die zu wählende Verfahrensart geben. Die im Schlamm enthaltenen Mikroorganismen zeigen etwa eine gute oder schlechte Sauerstoffversorgung oder einseitige Stoßbelastungen mit CSB oder Stickstoff an. Finden sich höher entwickelte Organismen, wie zum Beispiel Räder- oder Bärtierchen, deutet dies auf ein höheres Schlammalter hin (Abbildungen 8 und 9).

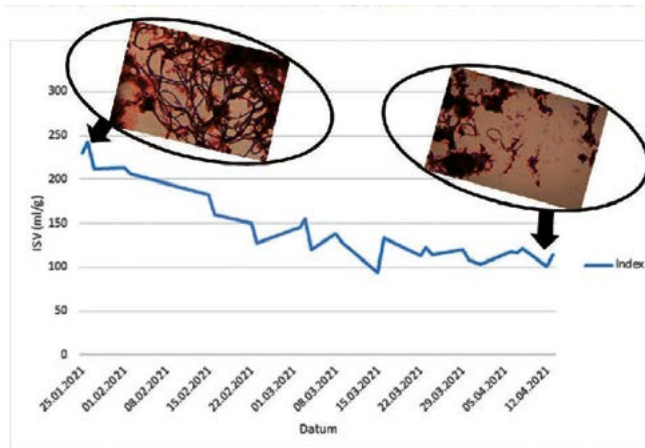


Abb. 7: Verlauf des Schlammvolumenindex von Ende Januar bis Mitte April

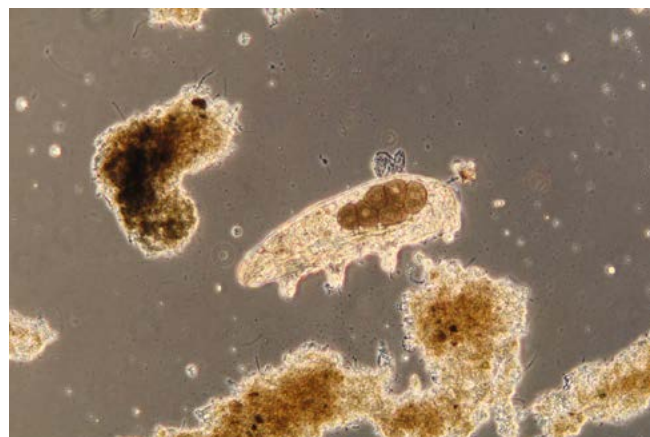


Abb. 8: Ein Bärtierchen im Belebtschlamm erfreut den Betrachter, zeigt aber häufig ein zu hohes Schlammalter an.

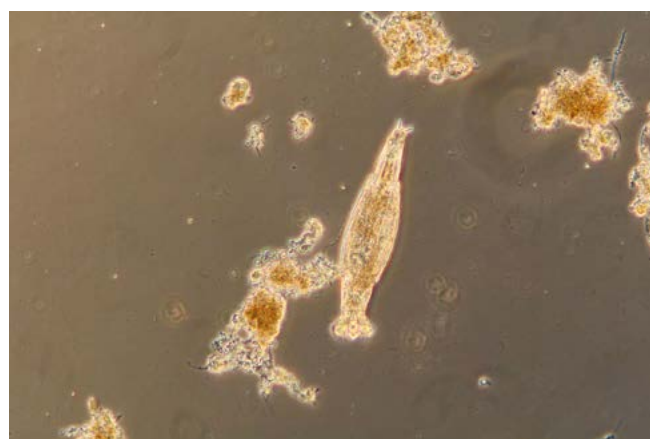


Abb. 9: Rädertiere gehören ebenfalls zu den Mehrzellern und kommen bei älteren Belebtschlämmen vor.

Um die Biozönose während der mikroskopischen Untersuchung im Abwasserlabor richtig erkennen und interpretieren zu können, nutzen wir die Website www.feralco-waterlab.com.

Zur Unterstützung bei den mikroskopischen Laboruntersuchungen bietet die Webseite digitale Bestimmungshilfen für Fadenbakterien, Glockentierchen und Fädigkeitseinstufungen. Da ich mit meinem Team die Untersuchungen regelmäßig durchführe, können wir einen hohen praktischen Nutzen für unseren Anlagenbetrieb ziehen. So zeigen zum Beispiel Glockentierchen wie *Vorticella convallaria* eine ausreichende Belüftung in der Biologie an, während Glockentierchen der Art *Zoothamnium* auf Ammoniumstoßbelastungen hinweisen.

In der umfangreichen Bibliothek dieses Internetprogramms sind alle relevanten Mikroorganismen und Fadenbakterien aus dem Bereich Belebtschlamm enthalten. Detailseiten der unterschiedlichen Organismen enthalten weiterführende Hinweise mit Fotos und Videos, in denen die Organismen sogar in Bewegung zu sehen sind. Insbesondere bei den Fadenbakterien finden sich wichtige Zusatzinformationen: *Microthrix parvicella* findet man oft in Kombination mit Ammoniumstoßbelastungen, während der Typ 021N bei schwefelhaltigem Abwasser in Verbindung mit kurzkettigen Zuckerverbindungen dominieren kann. Ist ein Fadenbakterium als Verursacher identifiziert, findet man auf der betreffenden Webseite spezifische Gegenmaßnahmen zur Verbesserung der Betriebssituation.

In unserem Fall der Kläranlage Köln-Langel erfolgte die empfohlene Dosierung von Aluminiumchlorid, die bereits innerhalb kurzer Zeit die ersten Erfolge unter dem Mikroskop sichtbar machte. Die guten Werte für den Schlammvolumenindex ab März konnten bis heute (September 2022) beibehalten werden. Die anfangs hohen Dosiermengen konnten schrittweise reduziert werden. Mittlerweile erfolgen nur noch wöchentliche/ regelmäßige mikroskopische Untersuchungen zur Kontrolle des insgesamt sehr zufriedenstellenden Betriebszustandes auf der Kläranlage.

Autor

Roland Emmerich
 Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR
 Klärwerk Köln-Langel
 Alte Römerstraße 171–173, 50769 Köln, Deutschland
 E-Mail: roland.emmerich@steb-koeln.de

Dipl.-Ing. (FH) Christian Jaeger
 Feralco Deutschland GmbH
 Große Drakenburger Straße 93–97, 31582 Nienburg, Deutschland

BI

Wasseranalytik

MACHERY-NAGEL

Spektralphotometer
 NANOCOLOR® VIS II



Smarte Konnektivität



- Sicher – Automatische Erkennung störender Trübungen
- Zuverlässig – Exakte und effiziente Qualitätskontrolle durch umfangreiche IQK-Optionen
- Modern – Große Schnittstellenvielfalt und einfache LIMS Anbindung auch über W-LAN

MACHERY-NAGEL

www.mn-net.com



Termin	Thema	Ort
Baden-Württemberg, E-Mail: info@dwa-bw.de, Tel. 07 11/89 66 31-0		
25./26.4.2023	Aufbaukurs Betriebsanalytik (Modul 2)	Bühl
4.5.2023	Kanal spezial – Nach der Kanalsanierung: „Ist das ein Mangel oder akzeptabel?“	Stuttgart
9./10.5.2023	Aufbaukurs „Funktionsstörungen auf Abwasseranlagen“ (Modul 5)	Stuttgart
11.5.2023	Einführung in die Regenwasserbehandlung und -bewirtschaftung (RÜB Modul 1)	Stuttgart
24.5.2023	Grundkurs Mikroskopie	Heilbronn
21.6.2023	Konstruktive Gestaltung von Regenbecken (RÜB Modul 2)	Pforzheim
Bayern, E-Mail: info@dwa-bayern.de, Tel. 089/233-6 25 90		
3.5.2023	Aufbaukurs „Schlammbehandlung – von der Eindickung über die Entwässerung zur Trocknung“	Nürnberg
10.5.2023	Aufbaukurs „Qualitätssicherung in der Betriebsanalytik nach DWA-A 704“	Nürnberg
17./18.10.23	Aufbaukurs „Mikroskopische Untersuchung“	Augsburg
28./29.11.2023	Landesverbandstagung Bayern Online-Angebote aktuell auf der Homepage des Landesverbands	Weiden
Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland, E-Mail: info@dwa-hrps.de, Tel. 0 61 31/60 47 12		
18.4.2023	Fortbildung „Elektrofachkraft für fest-gelegte Tätigkeiten“	Alsenz
19.4.2023	Unterweisung nach DGUV Vorschrift 1 für Elektrofachkräfte I	Alsenz
9.5.2023	Rettung von Personen aus abwasser-technischen Anlagen	Zweibrücken
22.5.2023	Mikroskopier-Grundkurs	Lollar
25.5.2023	Fortbildung Sicherheitsbeauftragte	Mainz
Nord (Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen), E-Mail: info@dwa-nord.de, Tel. 0 51 21/91 883-30		
11.5.2023	Einführung in die Abwassertechnik für fachfremde Facharbeiter/Handwerker	Hannover
11.5.2023	Osnabrücker Abwassersymposium	Osnabrück
25.5.2023	Einstiegs- und Rettungstraining Schachtbauwerke	Bremen
22.6.2023	V. Norddeutsche Belüftungstagung	Soltau
29.6.2023	Betriebsstörungen auf Kläranlagen	Mellendorf
Nord-Ost (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Berlin), E-Mail: dwa@dwa-no.de, Tel. Tel. 03 91/99 01 82-90		
24.–28.4.2023	Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb (Klärwärterg-Grundkurs)	Neubrandenburg
8.-12.5.2023	Fachkunde für die Wartung von Kleinkläranlagen	Kloster Lehnin
6./7.6.2023	Klärschlammfäulung (Klärwärter-Aufbaukurs)	Magdeburg
7.6.2023	Phosphor-Elimination Nord-Ost	Neubrandenburg
26./27.6.2023	Landesverbandstagung 2023	Berlin
Nordrhein-Westfalen, E-Mail: info@dwa-nrw.de, Tel. 02 01/104-21 44		
20.4.2023	Arbeitssicherheit in abwassertechnischen Anlagen – Modul 3: Jährliches Einstiegs- und Rettungstraining nach UVV	Düsseldorf
26.–28.4.2023	Mikroskopier-Grundkurs	Bottrop
27.4.2023	Arbeitssicherheit in abwassertechnischen Anlagen – Modul 1: Organisation des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes	Düsseldorf
4.5.2023	Arbeitssicherheit in abwassertechnischen Anlagen – Modul 3: Jährliches Einstiegs- und Rettungstraining nach UVV	Wuppertal
6.–16.3.2023	Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb (Klärwärter-Grundkurs)	Online
Sachsen/Thüringen, E-Mail: info@dwa-st.de, Tel. 03 51/33 94 80 80		
18./19.4.2023	Dresdner Abwassertagung (DAT)	Dresden
24.–28.4.2023	Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb (Klärwärter-Grundkurs) 2023-2	Dresden
9.–11.5.2023	Aufbaukurs Funktionsstörungen und Betriebsführung auf Kläranlagen (Kurs 5)	Dresden
23./24.5.2023	Grundlagen der Abwasserwirtschaft für Nicht-Wasserwirtschaftler	Dresden
20.–22.6.2023	Laborkurs „Umsetzung der Eigenkontroll-Verordnung“ (Modul 2/3)	Dresden