

Betriebs-Info

Informationen für das Betriebspersonal von Abwasseranlagen

01|22

SARS-CoV-2-Abwasser-Monitoring
Seite 3172



Zehn Jahre Spurenstoffentfernung
Seite 3176

Abfiltrierbare Stoffe
Seite 3179



Sanierung einer SBR-Anlage
Seite 3183

Wartung eines Gasbehälters
Seite 3187



Beckenentleerung
Seite 3188

Umstellung einer GK4-Anlage
Seite 3193

Kläranlagenleistungs-nachweis
Seite 3199



Betriebs-Info

Informationen für das Betriebspersonal
von Abwasseranlagen

Inhalt **Januar 2022**



*Titelbild: Weihnachtsstimmung auch
in Tirol auf der Kläranlage Fritzens
(Foto: Matthias Prosser)*

Editorial 3171

Fachbeiträge

SARS-CoV-2-Abwasser-Monitoring – Praxisbeispiel Tirol	3172
Zehn Jahre Betriebserfahrung mit der Spurenstoffentfernung	3176
Bestimmung abfiltrierbarer Stoffe – Durchführung und Nutzen	3179
Einsatz von Datenbrillen auf Kläranlagen	3182
Sanierung einer einstraßigen SBR-Anlage bei laufendem Betrieb	3183
Jährliche Wartung am Gasbehälter	3187
Eine Beckenentleerung mit Hindernissen	3188
Gutes und Schlechtes	3190
Verfahrenstechnische Umstellung auf einer GK4-Anlage	3193
Nachtrag zum Beitrag „Brand eines Regenwasserkanals aus Kunststoff“	3195
Wohl der älteste Klärwärter Bayerns	3197
Präsenzveranstaltung der Nachbarschaften	3198
30-jähriges Jubiläum der Sprecher- tagung der ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften	3198
Kläranlagen übertreffen EU-Vorgaben deutlich	3199
DWA-Veranstaltungskalender	3200

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, Mecken-
heim

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,

eigentlich war ich voller Zuversicht, dass wir das Schlimmste überstanden haben und sich ein Ende der Corona-Einschränkungen abzeichnet. Doch leider ist unser Jubiläumsjahr so zu Ende gegangen, wie es angefangen hat, wir sind in einer neuen, jetzt vierten Welle. Ich hoffe für alle, dass Sie auch diese Zeit noch gut und gesund überstehen.

Einige Anfragen haben uns in den letzten Wochen zu den Abwasseruntersuchungen auf Corona-Viren (das sogenannte Abwasser-Monitoring) erreicht, nachdem im Leserbrief in der Oktoberfolge konkrete Gedanken über den möglichen Nutzen dieser Untersuchungen genannt wurden. Es freut uns deshalb, dass wir einen Beitrag von Prof. Dr. Herbert Oberacher und Dr. Stefan Wildt aus Innsbruck bringen können, die sich mit diesem Themenkomplex beschäftigen.

Wie wird die neue Regierung in Deutschland mit dem Umweltschutz umgehen? Das ist sicher einer der Kernfragen in den nächsten Monaten. Natürlich steht dabei neben dem Hauptthema Klimaschutz auch der Gewässerschutz im Blick. Eine der „Altlasten“ ist dabei, die angekündigte Novellierung des Abwasserabgabengesetzes mit der Aufnahme der Spurenstoffe als neuen Abgabeparameter für alle Kläranlagen weiter zu verfolgen oder nicht. Warten wir es ab. Doch wir können in dieser Ausgabe darüber berichten, welche Erfahrungen es bei

der Spurenstoffelimination auf einer großen Kläranlage in Baden-Württemberg nach zehn Jahren Betrieb gibt.

Auch sonst hält die Januarfolge wieder eine bunte Mischung interessanter Themen für Sie bereit, liebe Leserinnen und Leser.

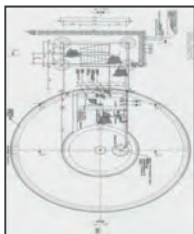
Tun Sie alles dafür, dass Sie weiter gesund bleiben, sei es durch Impfen und/oder Abstandsregeln, damit für Sie das neue Jahr viel Positives bieten kann.



Das wünscht Ihnen
Manfred Fischer

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!

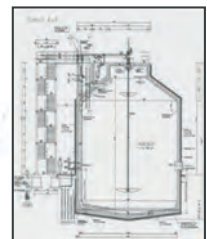
Tel.: 040 – 86 62 67 91
Fax.: 040 – 86 62 67 88
Lornsenstraße 124a – 22869 Schenefeld
E-Mail: Info@tauchbetrieb-richter.de

Kontrolle

Wartung

Sanierung

Unterstützung bei der Inbetriebnahme



Mitglied der
DWA
Klare Konzepte, Saubere Umwelt.

Effizient Zusammenhelfen in der Pandemie!

SARS-CoV-2-Abwasser-Monitoring – Praxisbeispiel Tirol

1 Hintergrund

Behörden und politische Entscheidungsträger*innen sind auf zuverlässige und umfassende Informationen über die Verbreitung von SARS-CoV 2 in der Bevölkerung angewiesen. Epidemiologische Daten liefern Grundlagen für das frühzeitige Erkennen von Ausbrüchen. Sie unterstützen das Einschätzen der Situation und der Notwendigkeit von Maßnahmen, sie dienen aber auch dem Evaluieren der Wirksamkeit von Maßnahmen beim Bekämpfen der Pandemie.

In der Regel sind Trends anhand des Abwasser-Monitorings früher erkennbar als aufgrund der medizinischen Testungen. Ein weiterer großer Vorteil des abwasserbasierenden Monitorings besteht darin, dass Entscheidungsgrundlagen gewonnen werden können, ohne in die Privatsphäre einzelner Personen eingreifen zu müssen ganz nach dem Motto:

„Nicht alle gehen zum Test, aber alle müssen aufs Klo.“

2 Abwasserepidemiologie – das Grundprinzip

In der Abwasserepidemiologie werden Informationen über den Lebensstil und den Gesundheitszustand der Bevölkerung im Einzugsgebiet einer Kläranlage aus der Analyse von Abwasser-

proben gewonnen. Substanzen wie zum Beispiel Drogen, Genussmittel und Medikamente, aber auch Krankheitserreger, gelangen mit menschlichen Ausscheidungen als Teil des Abwassers in die Kläranlagen. Bei SARS-CoV 2 erfolgt der Eintrag über den Stuhl. Mittels hochspezifischer und nachweisempfindlicher Analysenverfahren können spezialisierte Labore die Virus-RNA im Abwasser nach aufwendiger Probenvorbereitung nachweisen.

3 SARS-CoV-2-Abwasser-Monitoring Tirol

Für die tägliche Beurteilung der Lage durch die Entscheidungsträger*innen des Landes Tirol wurde das SARS-CoV 2-Abwasser-Monitoring Tirol in der zweiten Jahreshälfte 2020 aufgebaut. Seit November 2020 werden die Abwässer von 43 Tiroler Kläranlagen regelmäßig auf das Vorhandensein von SARS-CoV 2-Viren untersucht. Damit können 98 % aller Personen, die sich in Tirol aufhalten (Bevölkerung und Gäste), hinsichtlich der möglichen Infektion mit dem COVID-19 auslösenden Virus beobachtet werden. Die Häufigkeit der Beprobung hängt von verschiedenen Kriterien ab, besonders von Größe und Lage der Anlagen, von logistischen Fragen und nicht zuletzt auch von verfügbaren Laborkapazitäten.

Pandemie ist ... Belastung einer Tiroler „Tourismus-Kläranlage“ in EW₁₂₀

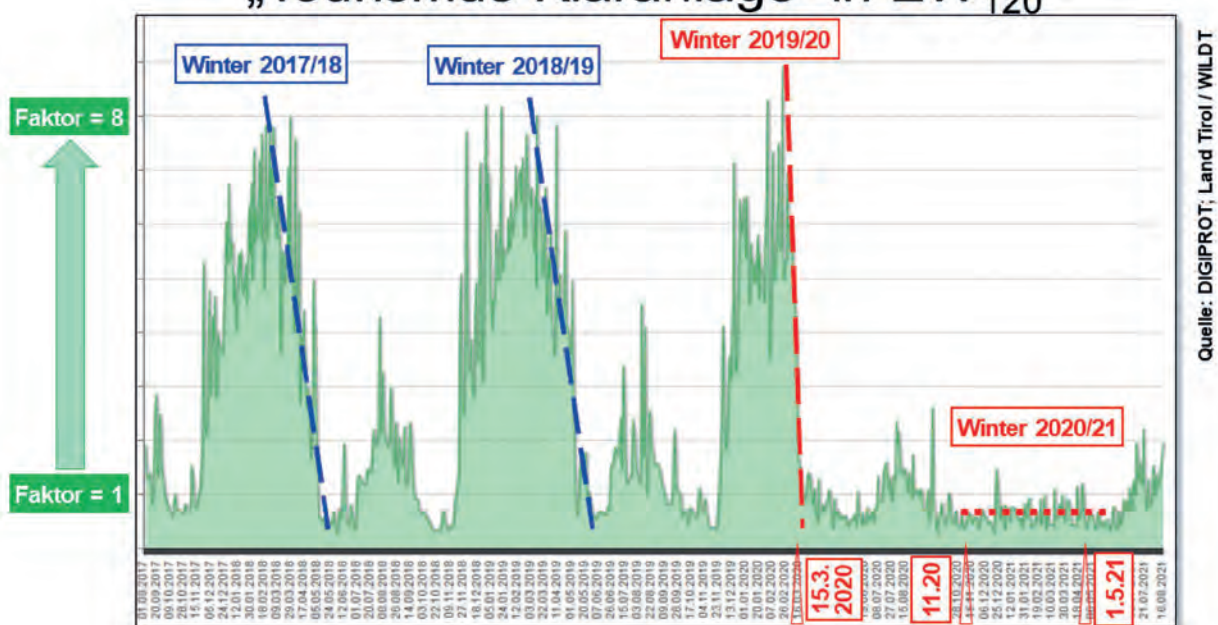


Abb. 1: Pandemie ist ... Belastung einer Tiroler „Tourismus-Kläranlage“ in EW₁₂₀ (Quelle: DIGIPROT; Land Tirol / Wildt)

Inhaltlich entscheidender Hauptakteur ist das Institut für Gerichtliche Medizin (GMI) der Medizinischen Universität Innsbruck (MUI). Von Landesseite tragen insbesondere Experten*innen der Abteilung Wasserwirtschaft und des Fachbereichs Landesstatistik sowie IT-Experten*innen zum Erfolg dieses Projekts bei, nicht zuletzt auch die Fahrer des Landes, die die Abwasserproben bei den Kläranlagen abholen und auf schnellstem Weg an das Labor der Gerichtsmedizin übergeben.

Die Ergebnisse der Analysen inklusive Auswertungen der Messwerte stehen den Entscheidungsträgern*innen des Landes Tirol in der Regel noch am Tag des Eintreffens der Proben am Institut für Gerichtliche Medizin zur Verfügung (für die intensiver probierten Kläranlagen; sonst einen Tag später).

4 Der Beitrag der Kläranlagen in Tirol

Ohne das professionelle Mitwirken der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf den kommunalen Kläranlagen würde dem SARS-CoV-2-Abwasser-Monitoring die entscheidende Grundlage fehlen: Die Probenahme erfolgt durch das Personal der Kläranlagen – verlässlich und gesichert, Tag für Tag. Außerdem messen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Kläranlagen zusätzlich Routineparameter im Rahmen der Eigen- und Betriebsüberwachung, die für die Auswertungen notwendig sind. Diese Messwerte werden dem Land Tirol über das gemeinsame Kläranlagenportal und das einheitliche Tiroler Kläranlagen-Betriebsprotokoll (DIGIPROT) am Tag der Probenabholung auto-

matisch übermittelt und gemeinsam mit den Ergebnissen aus dem Labor des Instituts für Gerichtliche Medizin verarbeitet.

Der gesamte Ablauf wurde bestmöglich an die bekannte und bewährte Praxis des Kläranlagenbetriebs angepasst und soll das Betriebspersonal nur im unbedingt erforderlichen Ausmaß beanspruchen. Im Wesentlichen beschränkt sich der Mehraufwand auf das Bereitstellen einer fachgerecht entnommenen Teilprobe aus der mengenproportionalen 24-Stunden-Mischprobe vom Kläranlagenzulauf. Diese Art der Beprobung ist in Tirol für die Eigen- und Betriebsüberwachung Standard. Fläschchen für die SARS-CoV-2-Analytik und eindeutige Etiketten dazu werden den Kläranlagen zur Verfügung gestellt.

5 Was Kläranlagen nicht belasten soll

In Tirol entstehen den Betreibern der Kläranlagen keine Kosten durch ihre Mitarbeit am SARS-CoV-2-Abwasser-Monitoring. Das Land belastet die Kläranlagenbetreiber auch nicht mit der Interpretation der gewonnenen abwasserepidemiologischen Daten. Diese Daten gemeinsam mit verschiedenen anderen Daten, insbesondere aus dem Gesundheitswesen, gesamthaft auszuwerten, ist Aufgabe der Behörden und Krisenstäbe. In deren Verantwortung liegt es, auf sinkende oder steigende Belastungswerte mit geeigneten Maßnahmen zu reagieren, beispielsweise mit spezifischen Testpflichten in bestimmten Regionen, mit zusätzlichen Schutzmaßnahmen, Vorgaben für den beruflichen Alltag bis hin zu Einschränkungen der Bewegungsfreiheit für die Bevölkerung.



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

Experten haben sich in den letzten Monaten intensiv damit beschäftigt, ob das Betriebspersonal von Abwasseranlagen einem erhöhten Risiko betreffend Corona ausgesetzt ist. Sie betonen, die einschlägigen arbeitshygienischen und arbeitsmedizinischen Richtlinien für Abwasseranlagen sind so ausgelegt, dass sie alle mikrobiologischen Gefährdungen, einschließlich solcher durch Viren, umfassen. Das konsequente Einhalten der allgemeinen Arbeitsschutzregeln und betrieblichen Hygienemaßnahmen reicht auch für den Schutz gegen SARS-CoV-2 völlig aus. Das gilt ebenso für unterschiedliche Varianten dieses Virus (Mutationen) – mehr dazu unter <https://www.oewav.at/Page.aspx?target=391804>. Auch vor diesem Hintergrund ergibt sich also kein Bedarf für Verantwortliche im Kläranlagenbetrieb, aus Daten des SARS-CoV-2-Abwasser-Monitorings individuelle Entscheidungen oder Maßnahmen abzuleiten.

Der Nachweis von SARS-CoV-2-Viren im Rahmen der Eigen- und Betriebsüberwachung kommunaler Kläranlagen, etwa mittels Schnell- oder Betriebsmethoden, sollte nach unseren Erfahrungen und Einschätzungen vor den oben angesprochenen Hintergründen in absehbarer Zeit wohl ebenfalls nicht zum Aufgabenbereich der kommunalen Kläranlagen werden. Sie sind – gerade in der Pandemie – mit ihrer in diesen Zeiten besonders wichtigen und erschwerten Grundaufgabe, der stabilen Abwasserreinigung, ohnehin mehr als genug gefordert.

6 Erfolgsfaktoren – Erfahrungen aus einem Jahr Praxis in Tirol

Innerhalb weniger Monate ist es in enger Kooperation von Wissenschaft, Behörden und Kläranlagenbetreibern gelungen, Arbeitsabläufe für das Monitoring von SARS-CoV-2 im Abwasser zu etablieren. Die Abläufe sind standardisiert, zum Teil automatisiert, und so effizient, dass die Ergebnisse den involvierten Gesundheitsbehörden spätestens am Tag nach Abschluss der Probenahme übermittelt werden können.

Die möglichst unkomplizierte, an der Praxis des Kläranlagenbetriebs orientierte Abwicklung des SARS-CoV-2-Abwasser-Monitoring hat sich in Tirol bestens bewährt. Der rasche Probentransport mittels Kurierservice zum zentralen Analysenlabor am Institut für Gerichtliche Medizin hilft maßgeblich, sehr rasch einheitliche und qualitätsgesicherte Daten über die Belastung mit SARS-CoV-2-Viren zu gewinnen.

Das vom Land Tirol und den Kläranlagen gemeinsam genutzte Kläranlagenportal mit dem einheitlichen Tiroler Kläranlagen-Betriebsprotokoll (DIGIPROT) erleichtert und beschleunigt den Datenfluss enorm. Eigen- und Betriebsüberwachung beruhen in Tirol seit Jahrzehnten auf dem Regelwerk des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes (ÖWAV). Diese Grundlagen werden nicht zuletzt im Rahmen der ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften verbreitet, deren Anwendung erläutert und geübt.

Schließlich stellt die gute Kommunikation zwischen kommunalen Kläranlagenbetreibern und Wasserwirtschaft im Amt der Tiroler Landesregierung einen wichtigen Aspekt bei diesem Projekt dar. Auf dieser Basis war es im Jahr 2020 möglich, binnen kürzester Zeit und ohne großen formalen Aufwand das SARS-CoV-2-Abwasser-Monitoring Tirol in Angriff zu nehmen. Seit mehr als einem Jahr funktioniert dieses Monitoring stabil und verlässlich – nicht zuletzt dank der verlässlichen Unterstützung seitens der Kläranlagenbetreiber. Eine Mitarbeiterin einer Tiroler Kläranlage hat es zuletzt so zusammengefasst:

„Das Corona-Monitoring ist für uns kein großer Mehraufwand. Wir sind stolz, etwas zur Überwindung der Pandemie beitragen zu können.“

Wir danken allen herzlich für ihren Beitrag!

Hinweis: Eine ausführlichere Darstellung zum SARS-CoV-2-Abwasser-Monitoring Tirol einschließlich eines Kurzfilms dazu findet man unter:

www.tirol.gv.at/covid-abwasser

Autoren

Assoz.-Prof. Dr. Herbert Oberacher
Institut für Gerichtliche Medizin
der Medizinischen Universität Innsbruck
Müllerstraße 44, 6020 Innsbruck, Österreich
E-Mail: herbert.oberacher@i-med.ac.at

Dr. Stefan Wildt
Abteilung Wasserwirtschaft des Amtes der Tiroler Landesregierung
Herrengasse 3, 6020 Innsbruck, Österreich
Leiter der ÖWAV-Kanal- und Kläranlagen-Nachbarschaften
E-Mail: s.wildt@tirol.gv.at

BI

**Für jede Herausforderung
die passende Lösung.**



**UNI
TECHNICS**
ONLINESHOP
www.unitechnics.de

BTB Berufstaucher GmbH Berufstaucher Bayern

- Wir tauchen günstiger als Sie denken
- Kläranlagentauchen pro Gruppenstunde 175,- EUR netto
- Kläranlagen – Reparaturen
- Montagearbeiten von Räumschildern, Belüfterelementen und Rührwerken im Betriebszustand
- Kontrollarbeiten – Vermessungen
- Faultürme – Kontrolle, Wartung und Reinigung
- Schlammabsaugung, Betonagen
- Schweiß- und Schneidarbeiten

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



EMG

EMG ESSE – Automatisierungstechnik für Ihr Klärwerk

Automatisierter Schnellschlussschieber für
Abwasserprozesse am Vorklärbecken – Schlammabzug

- 100 % einfach – Plug & Play
- 100 % elektrisch – keine Pneumatik, keine Hydraulik
- 100 % automatisierbar – Positionsrückmeldung durch induktive Endlagenschalter
- 100 % sicher – Armatur schließt bei Störung automatisch
- 100 % schnell – sehr schnelles Öffnen und Schließen des Schiebers → sehr effektiver Schlammabzug
- 100 % einsetzbar – auch mit Ex-Schutz



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

Zehn Jahre Betriebserfahrung mit der Spurenstoffentfernung

Auf der Kläranlage Böblingen-Sindelfingen (Abbildung 1) wurde am 25. Oktober 2011 nach 16 Monaten Bauzeit eine Anlage zur Spurenstoffentfernung für bis zu 1000 l/s in Betrieb genommen. Vorausgegangen war die Entscheidung der kommunalpolitischen Vertreter, eine solche Anlage mit einem Kostenaufwand von 4,3 Millionen Euro zu errichten. Mit der Zusage von EU-Fördermitteln in Höhe von 2,1 Mio. € sowie den Verrechnungsmöglichkeiten mit der Abwasserabgabe von insgesamt ca. 800 000 € war der finanzielle Aufwand für unseren Abwasserverband zwar nicht gerade wenig, aber doch überschaubar. Schließlich leitet unsere Kläranlage in ein kleines Gewässer ein, dessen Abfluss einen Abwasseranteil von ca. 80 % aufweist. Deshalb ist unseren Verbandsmitgliedern der vorsorgende Gewässerschutz schon immer ein besonderes Anliegen gewesen. Vor diesem Hintergrund konnten wir auch ohne gesetzliche Anforderungen auf freiwilliger Basis einen FlockungsfILTER (9,6 Mio. €) bereits im Jahr 2007 fertigstellen. Das Zulaufpumpwerk war bereits so konzipiert, dass zu einem späteren Zeitpunkt noch eine weitere verfahrenstechnische Stufe mit entsprechenden hydraulischen Verlusten vorgeschaltet werden konnte. Aus diesem Grund sind die Baukosten unserer Spurenstoffentfernung im Vergleich mit anderen zwischenzeitlich realisierten Anlagen zur Spurenstoffentfernung relativ gering.



Abb. 1: Luftbild der Kläranlage Böblingen-Sindelfingen

1 Beschreibung der Kläranlage

Die Kläranlage Böblingen-Sindelfingen zählt mit einer Ausbaugröße von 250 000 E zu den großen Kläranlagen in Baden-Württemberg (Tabelle 1). Die Abwasserreinigung ist auf einen maximalen Zufluss von 2000 l/s ausgelegt und umfasst eine Rechenanlage, einen Sandfang und eine großzügige Vorklärung. Die biologische Reinigungsstufe besteht aus Tropfkörpern mit nachgeschalteter Denitrifikation und Nachklärung (Abbildung 2). Anschließend wird das Wasser der Spurenstoffentfernungsstufe

Filtersysteme für die Gas- & Abluftreinigung

AdFiS

AKTIVKOHLE
FILTERSYSTEME
WECHSELSERVICE

**Kanalschachtfilter DN 625
mit Aktivkohlefüllung**

Rohreinschubfilter

www.adfis.de

Telefon: +49 (0) 3996 15 97-0

sales@adfis.de

zugeführt (Abbildung 3). Dieser Anlagenteil besteht zunächst aus einem Reaktionsbecken, in welchem dem Abwasser 12 g Pulveraktivkohle je m³ Zulauf zugegeben wird. Bei Beaufschlagungen von 1000 l/s wird nach einer Dauer von zwei Stunden die Dosierung auf 5 mg/l zurückgenommen. Im Jahresmittel liegt damit die Dosierung bei ca. 10 mg/l. Der gebildete Schlamm mit einem Schlammindeks von ca. 50 bis 70 ml/g wird im nachfolgenden Sedimentationsbecken unter Zugabe von Fällmittel und Polymeren abgetrennt (Abbildung 4) und dem Reaktionsbecken kontinuierlich als Rückführschlamm zugeführt.

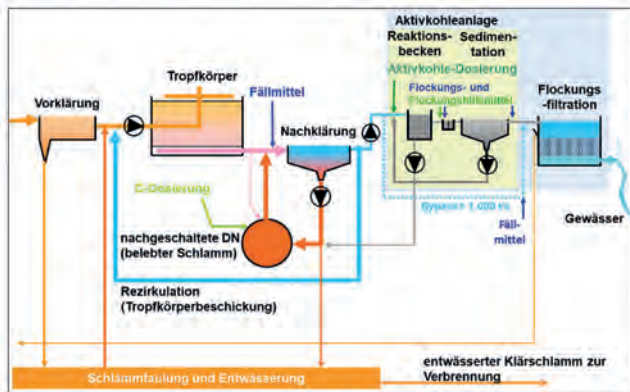


Abb. 2: Fließschema Klärwerk Böblingen-Sindelfingen

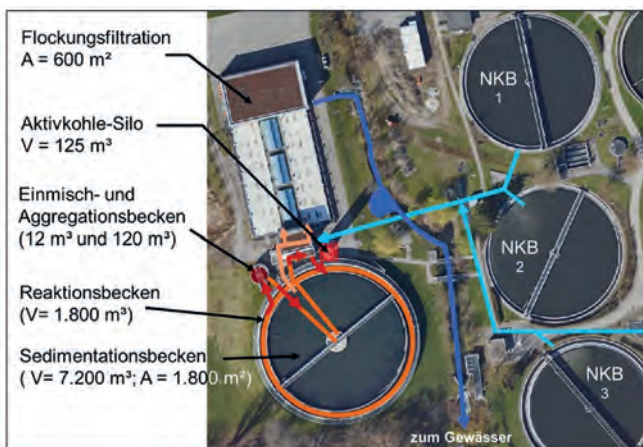


Abb. 3: Integration der Spurenstoffentfernungsanlage

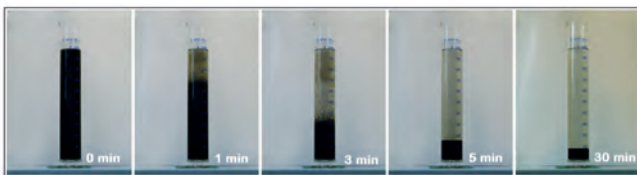


Abb. 4: Absetzverhalten von Schlamm aus dem Reaktionsbecken (verdünnte Probe, 1 : 2)

Um eine ausreichende Absetzwirkung im Sedimentationsbecken zu erreichen, stellt das Betriebspersonal durch Schlammabzug einen maximalen Feststoffgehalt im Reaktionsbecken von ca. 4,0 kg/m³ ein. Zweckmäßigerweise wird der aktivkohlehaltige Schlamm der biologischen Reinigungsstufe zugeführt, wo er sich zusammen mit dem biologischen Schlamm vermischt und im Weiteren keinen gesonderten Betriebsaufwand verursacht.

Da das Reaktions- und Sedimentationsbecken ausschließlich nach hydraulischen Gesichtspunkten bemessen wird, haben wir uns in Abstimmung mit den Aufsichtsbehörden dazu entschlossen, diesen Anlagenteil nur auf einen maximalen Zufluss von 1000 l/s auszulegen. Bei unserer Zulaufcharakteristik ist aber trotzdem gewährleistet, dass mehr als 80 % der Jahresabwassermenge mit Aktivkohle behandelt werden kann. Die im Klarüberlauf des Sedimentationsbeckens noch enthaltenen Feststoffe werden durch Zugabe von Flockungsmittel im nachfolgenden Filter weitestgehend zurückgehalten. Der Filter ist allerdings auf den maximalen Zufluss von 2000 l/s ausgelegt.

Ausbaugröße	250 000 E	CSB im Ablauf	18 mg/l
mittlere Belastung aus 120 g CSB/(E · d)	173 000 E	P _{ges} im Ablauf	0,2 mg/l
Zufluss	15 000 000 m ³ /a	P _{ortho}	0,1 mg/l
Zufluss Spurenstoffentfernung	13 500 000 m ³ /a	TN _b im Ablauf	10,3 mg/l
Fremdwasseranteil	25 %	NH ₄ -N im Ablauf	0,5 mg/l

Tabelle 1: Kenngrößen der Kläranlage Böblingen-Sindelfingen

2 Betriebserfahrungen

Nachdem in den ersten Wochen nach der Inbetriebnahme die „Kinderkrankheiten“, vor allem bei der Einmischung und Dosierung der Pulveraktivkohle, überstanden waren, hat nach wenigen Monaten auch im rauen Betriebsalltag die Routine Einzug gehalten.

Der Betriebsaufwand im Bereich der Spurenstoffentfernung beschränkt sich im Wesentlichen auf tägliche Kontrollen der im Prozessleitsystem aufgezeichneten kontinuierlichen Messungen, die Reinigung und Wartung der Messgeräte sowie die rechtzeitige Nachbestellung der Pulveraktivkohle, Polymere und Fällungsmittel. Regelmäßige monatliche Reinigungen an der Aufbereitungsanlage des pulverförmigen Polymers und an der Einmischvorrichtung der Pulveraktivkohle haben sich hinsichtlich der Betriebssicherheit der Anlage bewährt.

Größere Instandsetzungsarbeiten waren bislang nicht erforderlich. Einen auf die Aktivkohle zurückzuführenden erhöhten Verschleiß an Pumpen und Rührwerken haben wir nicht beobachtet. Allerdings zeigen sich an der aus Edelstahl angefertigten Einmischvorrichtung der Pulveraktivkohledosierung zwischenzeitlich Korrosionsspuren. Diese Apparatur werden wir in absehbarer Zeit mit einem Kostenaufwand von ca. 5000 € erneuern. Außerdem haben wir festgestellt, dass es Ablagerungen in unserem als Ring ausgeformten Reaktionsbecken gibt, die wir bei einer kurzzeitigen Entleerung für den Austausch eines Rührwerks (undichte Kabeleinführung) und der Überschussschlammpumpe entfernt haben.

Seit Inbetriebnahme der Spurenstoffentfernung und der Dosierung von ca. 130 t Pulveraktivkohle pro Jahr hat sich die zu entsorgende Klärschlammmenge von knapp 8000 t pro Jahr um ca. 500 t bzw. um ca. 6 % erhöht. Dabei ist zu beachten, dass neben dem Eigengewicht der angelieferten Kohle auch die bei der Abwasserreinigung adsorbierten Spurenstoffe die Masse des Schlammes erhöhen. Die Entwässerbarkeit des Klärschlammes auf unseren Kammerfilterpressen hat sich durch die Aktivkohle nicht verändert, der TR-Gehalt liegt zwischen 30 und 32 %.

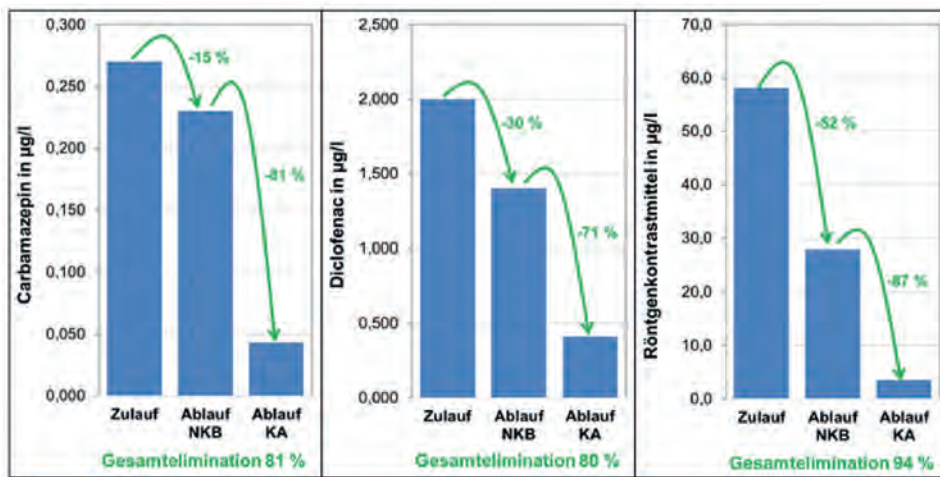


Abb. 5: Ergebnisse der Elimination verschiedener Spurenstoffe

3 Reinigungsleistungen

Mit der Zugabe von Pulveraktivkohle konnten wir eine Vielzahl verschiedener Arzneimittelrückstände und Industriechemikalien zu einem großen Anteil aus dem Abwasser entfernen, die bei konventioneller Abwasserreinigung ins Gewässer gelangt wären. Die in unserem Förderbescheid aus dem Jahr 2010 fixierten Parameter sind in Abbildung 5 beispielhaft dargestellt. Heute ist die Palette der untersuchten Parameter deutlich angewachsen, aber auch hier zeigen sich abgesehen von wenigen Ausnahmen ähnliche Eliminationsraten.

Die Aktivkohlebehandlung hat eine „Breitenwirkung“ auf die Entfernung von organischen Inhaltsstoffen. Dies zeigt sich auch an der Abnahme des CSB im Ablauf unserer Anlage um rund 6 mg/l im Jahresmittel. Außerdem können wir beobachten, dass die früher immer wieder auftretende Schaumbildung im Ablauf unserer Anlage und im Gewässer mit der Dosierung von Aktivkohle deutlich zurückgegangen ist. Durch die zusätzlichen Dosierstellen von Fäll- bzw. Flockungsmittel in der Spurenstoffentfernungsanlage haben sich bei gleichzeitiger Verminderung der Fällmitteldosierung in den Ablauf der Nachklärung die Portho- und P_{ges} -Konzentrationen im Ablauf nochmal deutlich vermindert. Damit ist die aktuell geforderte Unterschreitung eines Jahresmittelwerts von 0,2 mg/l P_{ges} ohne eine Erhöhung der ursprünglich benötigten Fällmittelmenge möglich geworden.

4 Kosten

Alle Ausgaben im Bereich der Abwasserbehandlung werden über die Abwassergebühr finanziert. Während die Betriebskosten (Betriebsmittel, Personal) direkt als Aufwand einfließen, gehen die Investitionen nur über Abschreibung und Zinsen in die Gebührenberechnung ein. Aus den Investitionen in Höhe von 4,3 Mio. € verbleiben ca. 250 000 € an jährlichen Kapitalkosten, von denen unter dem Strich unter Berücksichtigung der gewährten Zuschüsse und den Einsparungen bei der Abwasserabgabe letztlich nur ca. 30 000 € anzurechnen sind.

Die jährlichen Betriebskosten liegen derzeit bei ca. 350 000 €. Dominiert werden diese von den Beschaffungskosten für Pulveraktivkohle in Höhe von ca. 250 000 €. Der Mehraufwand zum

Beispiel für den zusätzlichen Schlammanfall, den Personalaufwand und den Stromverbrauch sind deutlich geringer. Für die Kläranlage Böblingen-Sindelfingen liegt die aus der Spurenstoffentfernungsanlage resultierende Gebührenerhöhung bei jährlich nur rund 2,5 € je Einwohner. Die jährliche Abwassergebühr beträgt insgesamt rund 80 € je Einwohner.

5 Erkenntnisse

In den zehn Betriebsjahren ist die Spurenstoffentfernung auf der Kläranlage Böblingen-Sindelfingen ein nicht mehr wegzudenkender Bestandteil der Abwasserreinigung geworden.

Die Anlage (Abbildung 6) leistet mit der weitgehenden Entnahme von Arzneimittelrückständen und Industriechemikalien sowie mit der einhergehenden Verminderung der CSB- und P_{ges} -Ablaufwerte einen wichtigen Beitrag für den vorsorgenden Gewässerschutz. Dabei sind die mit der Anlage entstehenden Kosten überschaubar und haben nur in geringem Umfang zu einer Erhöhung der Abwassergebühr geführt. Entscheidend für den Erfolg der Anlage sind jedoch das Engagement und die Identifikation des Betriebspersonals mit dieser Technologie. Hier sind wir in der glücklichen Lage, dass der allgemein zu verzeichnende Fachkräftemangel bei uns in diesem Bereich noch nicht aufgeschlagen ist. Vielleicht auch deshalb, weil für das Betriebspersonal besonders von diesem Anlagenteil ein sinnstiftender Aspekt für die tägliche Arbeit ausgeht.



Abb. 6: Pumpwerk, Aktivkohlesilo, Reaktionsbecken und innenliegendes Sedimentationsbecken

Autor

Dipl.-Ing. Gert Schwentner
Zweckverband Kläranlage Böblingen-Sindelfingen
Rathausplatz 1, 71063 Sindelfingen, Deutschland
E-Mail: g.schwentner@sindelfingen.de

Bestimmung abfiltrierbarer Stoffe – Durchführung und Nutzen

1 Allgemeines

1.1 Abfiltrierbare Stoffe – Definition

Die abfiltrierbaren Stoffe (AFS) in Wasserproben umfassen einen Teil der nicht flüchtigen, darin gelösten und ungelösten Stoffe. Definiert sind die AFS als Summe der abfiltrierbaren Sink-, Schweb- und Schwimmstoffe, die nach Trocknung bei 105 °C als Rückstand verbleiben (Abbildung 1). Typischerweise betragen die AFS von (Ab-)Wässern ca. 33 % des Gesamtrückstands.

In der Normung werden die AFS über unterschiedliche Normen geregelt. Dabei sind vor allem die folgenden Normen zu nennen:

- Filtrattrockenrückstand DIN 38 409 1:1987-01 (H1)
- Abfiltrierbare Stoffe DIN 38 409-2:1987-01 (H2)
- Suspensierte Stoffe DIN EN 872:2005-01 (H33).

In der Abwasseranalytik wird der Standard nach der Anlage 1 der Abwasserverordnung (AbwV) [2] definiert. Gemäß Nummer 301 sind AFS über die DIN EN 872 (H33) zu bestimmen. Es wird hier sogar noch die Maßgabe ergänzt, dass das Filter dreimal mit je 50 mL destilliertem Wasser nachzuwaschen ist.

1.2 AFS – Bestimmung

1.2.1 Probenahme und Bestimmung

Wie bei allen Analysen von Wässern ist auch bei der Bestimmung der AFS zunächst die Probenahme zu betrachten. Es sollte sich bei der zu analysierenden Probe um eine repräsentative (Misch-)Probe mit ausreichendem Volumen handeln. Das Probenvolumen sollte so gewählt werden, dass später auch eine ausreichend große Masse im Labor ausgewogen werden kann. Im Zulauf einer Kläranlage sowie im Ablauf der Vorklärung reicht hier meist 1 L Probenvolumen. Beim Ablauf von Nachklärung und Filteranlage sowie Proben aus dem Gewässer sind Probenmengen von 2 L bis 6 L realistisch. Die Probenmenge ist immer von der Feststoffbelastung abhängig. Da sich auch die Zusammensetzung der AFS in Wasserproben verändern kann, sollte die Bestimmung innerhalb von maximal vier Stunden nach der Probenentnahme erfolgen.



Abb. 2: Druckfiltrationseinheit [3]



Abb. 3: Vakuumfiltrationseinheit [3]

Geräte und Materialien

Für die AFS Bestimmung können sowohl Druck- als auch Vakuumfiltrationssysteme eingesetzt werden (Abbildungen 2 und 3). Die Druckfiltrationssysteme haben einen etwas komplexeren Aufbau mit einem fixen Probenvolumen. Dieser macht eine Variation des Probenvolumens nicht so einfach möglich. Weiter werden diese Systeme mit Stickstoff beaufschlagt, wodurch zusätzliches Equipment erforderlich wird. Vakuumsysteme

Gesamtrückstand [mg TS/L] nach DEV H1 100 %		
Abdampfrückstand [mg TS/L] nach DEV H1 67 % echt gelöst kolloidal	Abfiltrierbare Stoffe	
	nicht absetzbare ungelöste Stoffe (nicht genormt)	absetzbare Stoffe [mL/L] nach DEV H9 22 % grobdispers
	11 % feindispers	

Abb. 1: Unterscheidung von Trockenrückständen in (Ab-)Wässern nach Guckelsberger [1]

me sind offene Systeme (Filternutsche, Saugflasche und Vakuumpumpe). Durch das offene System und die einfache Handhabung können hier die Volumina einfacher variiert werden.

Als Filter werden bei der AFS-Bestimmung nach H33 Borsilicatglasfilter ohne Bindemittel eingesetzt. Diese Filter sollten ein Flächengewicht von mindestens 50 g/m² bis maximal 100 g/m² aufweisen. Durch einen Blindversuch mit destilliertem Wasser sollte auch der Massenverlust der Filter bestimmt werden. Dieser darf 0,017 g/cm² nicht übersteigen. Dies entspricht bei einem Filter mit 47 mm Durchmesser einem maximalen Masseverlust von 0,3 mg.

Als weitere Geräte werden ein Trockenschrank mit 105 ± 2 °C, eine Waage mit einer Genauigkeit von 0,1 mg sowie ein Exsikkator mit Trockenmittel benötigt.

Durchführung

Ein zuvor getrocknetes Filter wird im Exsikkator auf Raumtemperatur gebracht und auf 0,1 mg genau ausgewogen. Dies stellt die Leermasse (m_{leer}) des Filters dar. Danach wird das Filter in die Filtriereinheit eingelegt und mit destilliertem Wasser angefeuchtet. Das abgemessene und aufgeschüttelte Probenvolumen (V_{Probe}) wird vollständig über das Filter filtriert. Das beladene Filter wird aus der Filtrationseinheit entnommen und im Trockenschrank zur Gewichtskonstanz getrocknet. Das getrocknete Filter wird wieder im Exsikkator auf Raumtemperatur gebracht und auf 0,1 mg genau ausgewogen (m_{AFS}).

1.2.2 Berechnung

Die Auswertung der AFS-Bestimmung erfolgt mittels der nachfolgenden Formel:

$$\text{AFS [mg/L]} = \frac{(m_{\text{AFS}} [\text{mg}] - m_{\text{leer}} [\text{mg}]) \cdot 1000 [\text{mL/L}]}{V_{\text{Probe}} [\text{mL}]}$$

AFS = abfiltrierbare Stoffe

m_{leer} = leerer Filter

m_{AFS} = voller Filter

V_{Probe} = filtriertes Probenvolumen

Das Ergebnis der Bestimmung wird mit zwei signifikanten Stellen angegeben. Beispiele:

AFS = 8,5 mg/L

AFS = 72 mg/L

AFS = 110 mg/L

1.2.3 Grenzen, Störungen und typische Werte

Grenzen

Die untere Bestimmungsgrenze des Verfahrens liegt bei 2 mg/L. Nach oben weist das Verfahren keine Grenzen auf. Ab einem AFS von 1000 mg/L können bei der Bestimmung zusätzliche Waschschritte nach dem Filtrieren erforderlich sein.

Störungen

Öle und andere nicht mit Wasser mischbare organische Flüssigkeiten können als Hauptstörquelle angesehen werden. Sollen diese Stoffe nicht mitbestimmt werden, so sind diese durch Waschen mit Ethanol und Hexan vor dem Trocknen aus dem Filter zu entfernen.

Auch nicht stabile Proben aufgrund von pH-Wertänderungen, der Lagerzeit und/oder dem Transport können zu Störungen in der AFS-Bestimmung führen. Somit sollten die Proben möglichst rasch nach der Probenentnahme analysiert werden.

Typische Werte

Typische Werte für AFS der unterschiedlichen Teilströme auf Kläranlagen und dem Bereich der Regenwasserbehandlung können der Tabelle 1 entnommen werden.

Teilstrom	AFS
Zulauf Kläranlage	200–900 mg/L
Ablauf Nachklärung	5–40 mg/L
Mischwasserentlastung	bis 250 mg/L
Ablauf Vorklärung	bis 100 mg/L
Ablauf Filteranlage	< 5 mg/L
Regenwasserabfluss	50–250 mg/L

Tabelle 1: Typische AFS-Werte unterschiedlicher Teilströme

Schlechtes Absetzverhalten?

Rufen Sie uns an!
Wir lösen auch schwierige Fälle!
☎ 06131-28 910-16



Bioserve GmbH

Belebtschlamm-Check zu 250 €

- Mikroskopische Fadenbakterien-Analyse
- Ursachenermittlung
- Leicht umsetzbare Handlungsempfehlungen

Unabhängig von Fällmittelherstellern.

Gut beraten mit Bioserve

**Biotechnologie +
Beratung für
Kläranlagen**

Rheinhausenstraße 9a
55129 Mainz

Tel. 06131-28910-16
Fax: 06131-28910-17

www.Bioserve-GmbH.de
Info@Bioserve-GmbH.de

2 Nutzen der AFS-Bestimmung

Die AFS-Bestimmung kann auf Kläranlagen zu unterschiedlichen Fragestellungen herangezogen werden. Zum einen kann sie zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit von Verfahrensstufen genutzt werden. Im Bereich der Vorklärung kann eine regelmäßige AFS-Bestimmung darlegen, ob es zu einem Schlammabtrieb in Richtung biologischer Reinigung kommt. Ein solcher Schlammabtrieb hätte eine erhöhte Sauerstoffzehrung und somit einen erhöhten Energieverbrauch der Belüftung zur Folge. Somit sollte bei steigendem AFS im Ablauf der Vorklärung der Schlammabzug der Vorklärbecken überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.

Auch im Bereich der Nachklärung stellen die AFS einen Indikator für die Funktionsfähigkeit, bezogen auf den Schlammrückhalt, dar. Wie auch bei der Vorklärung können regelmäßige AFS-Bestimmungen neben der Schlammvolumenindexbestimmung dazu herangezogen werden, eine hydraulische Überlastung der Nachklärung frühzeitig zu erkennen.

Inhaltsstoff	Anteil an AFS
Chemischer Sauerstoffbedarf	0,8–1,4 g CSB/g AFS
Phosphor	0,01–0,05 g P/g AFS
Stickstoff	0,04–0,10 g N/g AFS

Tabelle 2: Spezifische Anteile verschiedener Inhaltsstoffe am AFS im Ablauf der Nachklärung

Zum anderen können die AFS-Werte auch bei der Vorplanung einer Filtrationsstufe eingesetzt werden [4]. Hier sind die AFS für die Ermittlung der möglichen Feststoffraumbelastung wichtig. Daraus ergibt sich dann das erforderliche Filterbettvolumen der Filtrationsanlage.

Bei der Planung von Filtrationsanlagen kann über AFS auch die Entnahmeleistung in der Filteranlage abgeschätzt werden. Dies ergibt sich aus den spezifischen Anteilen an CSB, Phosphor und Stickstoff je AFS. Die Anteile sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

3 AFS63 – Bestimmung des Feinanteils

Da in den vergangenen Jahren vermehrt Regenwetterabflüsse und deren stoffliche Belastungen bei Einleitungen in Oberflächengewässern in den Fokus gerückt sind, hat sich zu deren Charakterisierung unter anderem der AFS in abgewandelter Form als Referenzparameter etabliert [5]. Hierbei wird ein Hauptaugenmerk auf die Feinanteile des AFS gelegt. Betrachtet werden somit die Partikel mit einer Korngröße zwischen 0,45 und 0,63 μm . Daraus ergibt sich auch der Name: AFS63. Dieser Anteil an den AFS stellt den hoch mobilen Feststoffanteil der Regenwetterabflüsse dar. Neben der stofflichen Belastung durch die AFS63 sei hier auch der Verschluss der Fließgewässersohle durch die feinen Feststoffpartikel genannt.

Die Bestimmung des AFS63 umfasst im Vergleich zum AFS einen weiteren Analyseschritt. Vor der Filtration der Wasserprobe wird diese über ein Mikrosieb mit der Maschenweite von 0,63 μm gesiebt. Im Anschluss werden somit dann bei der AFS-Bestimmung nur noch die Feinanteile im Filter zurückgehalten. Je nach Herkunftsart kann der Anteil an AFS63 bis zu 100 % des AFS betragen. Beispiele für den AFS63 sind in Tabelle 3 vergleichend mit den AFS-Werten zusammengestellt.

Das sagen unsere Kunden
über hydrograv adapt
für Nachklärbecken:

Besser
als
Filtern!



Die beste Erfindung der letzten 30 Jahre!

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

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

Wir beraten Sie gerne:
0351-811 355-0
info@hydrograv.com
Alle Infos: hydrograv.com

hydro | grav

hydraulik • gravitatives trennen

Abflussart/Herkunft	AFS	AFS 63
Dachabfluss	50 mg/L	50 mg/L
Mischflächenabfluss	150 mg/L	85 mg/L
Verkehrsflächenabfluss	200 mg/L	120 mg/L

Tabelle 3: AFS- und AFS63-Werte ausgewählter Regenwetterabflüsse

Literatur

- [1] Guckelsberger, P., Eckhardt, H.: Labor-Klärtechnik Wasser-, Abwasser-, Schlammanalyse: 4-3, Hochschule RheinMain – University of Applied Sciences, Wiesbaden – Rüsselsheim, 2010
- [2] Verordnung über die Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung – AbwV) vom 17. Juni 2004, zuletzt geändert am 24. Juni 2020

- [3] Baumann, P., Jedele, K.: Phosphorelimination – Optimierung auf Kläranlagen, Heft 14, 1. Aufl., DWA-Landesverband Baden-Württemberg, 2019
- [4] Arbeitsblatt DWA-A 203: Abwasserfiltration durch Raumfilter nach biologischer Reinigung, Hennef, 2019
- [5] Arbeitsblatt DWA-A 102: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Entwurf, Hennef, 2016

Autor

Dipl.-Ing. (FH) Jens Herb, Laborleiter
 Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht
 Verbandsklärwerk Forchheim
 Zum Klärwerk, 79362 Forchheim, Deutschland
 Lehrer der Sonder-Nachbarschaft „Chemisch ausgebildetes Fachpersonal“
 E-Mail: herb.je@azv-breisgau.de
 Tel. +49 (0)76 42/68 96-212

BI

Einsatz von Datenbrillen auf Kläranlagen

Digitale Wasserwirtschaft – Augmented Reality auf der Kläranlage. Gemeinsam mit Partnern aus Praxis und Forschung hat die DWA eine spezielle Datenbrille für Kläranlagen entwickelt – für die Fort- und Weiterbildung, aber auch für den praktischen Einsatz im Betrieb auf Kläranlagen. Die Brille stellt über Augmented Reality zahlreiche Informationen zur Verfügung und ermöglicht die direkte Kommunikation mit weiteren Experten oder Ausbildern. Diese können die konkrete Situation vor Ort direkt sehen und über die Brille passgenaue Hilfestellungen bieten. „Die handlichen Brillen kommen ohne externen Computer aus, sind einfach zu bedienen, komfortabel zu tragen und ermöglichen freie Hände für die zu verrichtenden Arbeitsprozesse“, führt Sabine Thaler, Leiterin der DWA-Stabsstelle Forschung und Innovation, weitere Vorteile der Innovation an.

Die Entwicklung der Datenbrille für Kläranlagen hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Projekt „Digitale Wasser- und Abwasserwirtschaft“ (DiWA) gefördert. Entwicklungspartner waren neben der Sächsischen Bildungsgesellschaft (SBG), Dresden, die Kläranlagen Bonn und Hennef. Gemeinsam wurden Anwendungsszenarien erarbeitet und in der Praxis erprobt. Im Fokus standen vor allem Szenarien aus dem Betriebsalltag von Kläranlagen, für die eine Echtzeit-Anleitung aus der Ferne einen realen Mehrwert darstellt. Wenn beispielsweise ein Auszubildender eine außerhalb des Kläranlagengeländes angeordnete Pumpenanlage warten soll und dabei mit unerwarteten Problemen konfrontiert wird, kann er über die Datenbrillen direkt seinen Vorgesetzten über sein Smartphone oder Tablet live dazu schalten. Auf seinem mobilen Endgerät erfasst der Vorgesetzte die Situation aus dem Blickwinkel des

Mitarbeiters. Mithilfe einfacher Hologramme im Sichtfeld des Nutzers kann er seine verbalen Erläuterungen visuell unterstützen und dem Mitarbeiter vor Ort Hilfestellung geben, ohne selbst zugegen zu sein. Damit auch andere Mitarbeiter aus einem gegebenen Problemfall lernen können, lassen sich die Situationen mithilfe der Datenbrille aus der Perspektive des Mitarbeiters filmen, wodurch nützliche Lehrfilme zur Vermittlung von technischem Handlungswissen entstehen, die im Rahmen der Ausbildung einsetzbar sind.

Die im Projekt DiWA entstandenen Lehrfilme sind kostenlos verfügbar:

<https://de.dwa.de/de/DiWA.html>



Einsatz einer Datenbrille auf einer Kläranlage (Foto: Kläranlage Hennef / SBG Dresden)

Geht denn das?

Sanierung einer einstraßigen SBR-Anlage bei laufendem Betrieb

1 Situation

Unsere Gemeinde Deutsch-Griffen liegt mitten in Kärnten. Die Abwasserreinigung erfolgt durch eine SBR-Kläranlage mit einer Ausbaugröße von 640 EW. Sie wurde im Jahr 2000 in Betrieb genommen. Mit ihrer Holzverkleidung passt die Anlage harmonisch in unser Landschaftsbild (Abbildungen 1 und 2).



Abb. 1: Die SBR-Kläranlage

Hier unsere wichtigsten Daten:

- täglicher Zulauf ca. 70 bis 95 m³
- Zulaufpuffer: 55 m³
- Hebewerk: mittels Vogel-Pumpe 2,5 kW zum Rechen
- Rechen, Sandfang, Fettabscheider
- Bioreaktor: 350 m³, Belüftung mit Stangenbelüfter am Boden und Rührwerk
- Trübwasserpuffer: 65 m³
- Überschussschlamm – Schlammstapelspeicher: 120 m³ – wird jährlich nass abtransportiert
- Klarwasserabzug mittels Tauchrohren ca. 40 cm unter dem Wasserspiegel
- Ablaufpuffer: 120 m³



Abb. 2: Ein geschützter Lagerplatz

Das schöne äußere Bild der Anlage darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Anlage mit über 20 Jahren deutliche Verschleißerscheinungen aufwies. Starke Verzapfungen im Bioreaktor, verminderter Wirkungsgrad der Belüfter, Nachbessern der Bausubstanz im Bioreaktor und in den Pufferbecken waren Anlass genug, sich mit einer generellen Sanierung der Kläranlage zu befassen.

2 Planung und Vorbereitung

Doch das war leichter gesagt als getan bei unserer einstraßigen SBR-Anlage. Wie soll das gehen, eine Sanierung der Becken bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung des Betriebs? Das war für uns eine große Herausforderung, denn das ging nicht so nebenbei. Eine Planung mit genau getakteten Arbeitsschritten war enorm wichtig. Das ging über unsere Möglichkeiten in der Gemeinde, sodass wir ein Unternehmen unseres Vertrauens damit beauftragten.

Für die Frage, wie wir den Betrieb kostengünstig aufrechterhalten können, wurden uns drei Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt:

1. Täglicher Abtransport von ca. 70 bis 75 m³ Fäkalien
2. Aufstellung einer mobilen Kläranlage
3. kleiner Umbau. Nach dem Rechen eine Bypass-Leitung zum Ablaufpuffer verlegen, um anschließend das grob gereinigte Wasser in den Deutsch-Griffner Bach einzuleiten.

Wir favorisierten den kleinen Umbau (Abbildung 3), da diese Lösung für uns die kostengünstigste war. Doch da gab es noch eine rechtliche Frage zu klären. Wir brauchten eine Ausnahme genehmigung, um nur mechanisch gereinigtes Abwasser ins Gewässer einleiten zu dürfen und damit unseren rechtskräftigen Wasserrechtsbescheid für eine begrenzte Zeit außer Kraft zu setzen. Natürlich mussten wir dem zuständigen Amt der Kärnten Landesregierung nachweisen, dass unser Anliegen exakt durchgeplant und für die Gemeinde die einzig finanziell verkraftbare Lösung ist.

Unser Antrag wurde genehmigt und eine Bewilligung vom 2. bis 28. September 2019 erteilt, die mechanisch gereinigtes Abwasser in den Griffenbach einzuleiten, der einen guten ökologischen Zustand aufweist. In dieser Zeit konnte davon ausgegangen werden, dass der Bach eine gute Wasserführung besitzt. Natürlich sollten wir während der Umbauzeit den Nachweis über unsere Ablaufwerte führen und dokumentieren. So wurden in der Bewilligung folgende sogenannte Vorschreibungen festgelegt:

1. Das in den Griffnerbach einzuleitende kommunale Abwasser ist zumindest durch nachfolgende Reinigungsschritte aufzubereiten: Rechen, Sandfang, Fettfang, Absetzbecken.
2. Das zu sedimentierende Abwasser hat mindestens 12 Stunden im Absetzbecken zu verweilen.
3. Anfallende Schwimmstoffe sind regelmäßig und nachweislich zu entfernen.
4. Es darf nur abgesetztes Klarwasser in den Griffnerbach eingeleitet werden.

5. Die Mengenaufzeichnung des mechanisch vorgeklärten Abwassers hat kontinuierlich (dauerregistriert) zu erfolgen.
6. Einzuleitendes Abwasser ist auf die Parameter CSB, $\text{NH}_4\text{-N}$ und absetzbare Stoffe täglich, Nitrat, N_{ges} und P_{ges} wöchentlich zu analysieren.
7. Nach dem Ende der Sanierungsphase sind die oben genannten Analysen der Wasserrechtsbehörde und der Kläranlageaufsicht unaufgefordert zu übermitteln.

Jetzt konnte die Sanierung beginnen, aber insgesamt 26 Tage sind ein knapp bemessener Zeitraum. Unser Bauzeitenplan mit 21 Arbeitstagen (ohne Wochenenden und Feiertage) war dementsprechend sehr stramm ausgelegt und ließ kaum einen Spielraum zu. Da musste terminlich alles zusammenpassen und auch die erforderlichen Baumaterialien sowie die Ersatzteile parat sein. Die nahegelegene Kläranlage St. Veit/Glan, mit einer Ausbaugröße von 65 000 EW, war bereit, unseren Klärschlamm in dosierter Größenordnung aufzunehmen.



Abb. 3: Die fertige Bypass-Leitung mit dem blauen Schieber

Um keine Zeit zu verlieren, wurden alle Arbeiten, die zuvor schon erledigt werden konnten, durchgeführt. Dazu gehörten kleine Einbauarbeiten, der Beginn des Umbaus mit einer Kernbohrung für die Bypass-Leitung nach dem Rechen und diverse Reinigungsarbeiten.

3 Die Umbau- und Sanierungsarbeiten

Am 02.09.

Die Fa. Hufnagel beginnt, den Schlammstapelbunker zu entleeren und fährt vier Fuhren mit je 10 m³ Schlamm zur Kläranlage nach St. Veit/Glan

Am 03.09.

Fertigstellung der Bypass-Leitung nach dem Rechen bis zum Ablaufpuffer; Errichtung einer Schalung um den Pumpensumpf im Ablaufpuffer. Die absetzbaren Stoffe mussten zurückgehalten werden bzw. einmal täglich abgezogen werden. (Eigenkonstruktion mit Schalung und mittels Tauchpumpe) Die improvisierte Eigenkonstruktion hat einwandfrei funktioniert.

Beginn der Abbeizarbeiten in der Maschinenhalle, die insgesamt drei Tage dauern; Beginn der Absenkung des Beleuchtungsbeckens; Umpumpen des belebten Schlammes in den Fäkalbunker (20 m³); Inbetriebnahme der Bypass-Leitung mit der Direkteinleitung nach mechanischer Vorreinigung in den Grifnerbach.

Weiterer Schlammtransport (sechs Fuhren je 10 m³) zur Kläranlage St. Veit.

Beginn der Messungen mit den Parametern nach den Vorgaben der Bewilligung.

Am 04.09.

Absenkung im Bioreaktor auf 1,50 mWs; Schlammmentleerung Bioreaktor (eine Fuhre 10 m³ zur Kläranlage St. Veit; Belüfter-

Bürsten-Baumgartner

Hersteller von Industrie- und Spezialbürsten



Einfach und Effektiv

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

Vorteil

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

Bürsten-Baumgartner

Scheiblerstraße 1
☎ 09931 / 89660-0
☎ 09931 / 89660-66

DE-94447 Plattling
info@buersten-baumgartner.de
www.buersten-baumgartner.de

Wir fertigen Spezialbürsten für

- alle Rinnenreinigungsgeräte
- Fahrbahnreinigungsgeräte
- Siebrechen
- Kammerfilterpressen
- Siebbandpressen
- Tauchwand und Zackenreihe
- Technische Bürstsysteme

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

>>> Online Shop <<<
buerstencenter.de



ausbau und Servicearbeiten bei Pumpen und Rührwerken; Absenken im Bioreaktor auf 1,00 mWs (Abbildung 4).



Abb. 4: Absenken des Inhalts im Bioreaktor

Am 05.09.

Weiteres Absenken im Bioreaktor, nun auf 0,30 mWs; der umgepumpte Schlamm des Bioreaktors wird aus dem Schlammstapel zur Kläranlage St. Veit gebracht (vier Fuhren je 10 m³).

Am 06.09.

Vollständige Entleerung des Bioreaktors (vier Fuhren je 10 m³ – drei Fuhren zur Kläranlage St. Veit, eine Fuhre zur Kläranlage Villach)

Am 09.09.

Pumpenservice und Kontrolle; Reinigung des Bioreaktors (Abbildung 5)

Am 10.09.

Abtransport des umgepumpten Schlamms aus dem Schlammstapel zur Kläranlage St. Veit (vier Fuhren je 10 m³); Probenentnahme der Landesregierung (Ablauf 15 °C, Leitfähigkeit 505 µS/cm, pH 7,06)



Abb. 5: Reinigen des Bioreaktors

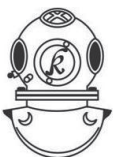
TAUCHERARBEITEN ALLER ART ♦ BERATUNG ♦ PLANUNG ♦ AUSFÜHRUNG

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



Mitglied der
DWA
Klare Gewässer. Saubere Umwelt.

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



**KERLEN
TAUCHER** GMBH

- TAUCHERMEISTERBETRIEB -

63450 HANAU, SAARSTRASSE 3

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

WWW.KERLEN-TAUCHER.DE



Am 11.09.

Restschlammtransport; Reinigung des Bioreaktors, Freilegen der Stangenbelüfter (wir rechneten mit viel schlimmeren Verstopfungen); Beseitigen der Verzapfungen (Abbildung 6) und Grobmaterialien; Hochdruckreinigung



Abb. 6: Verzapfungen nach 20-jährigem Betrieb

Am 12.09.

Bioreaktor fertig gereinigt, ebenfalls wurden die anderen Stapel- und Bunkerräume gereinigt.

Am 13.09.

Alle Reinigungsarbeiten abgeschlossen; Kontrolle der Bausubstanz (keine größeren Mängel nach 20-jährigem Betrieb); ein paar sichtbare Spuren (am Rand leichte Spuren von Schlamm Spiegel) gab es dennoch.

Am 16./17.09.

Einbau der neuen Belüfter (Abbildung 7) sowie Umbau der Schieber und technischer Kleinteile.



Abb. 7: Einbau der neuen Stangenbelüfter

Am 18.09.

Beginn der Befüllung des Bioreaktors; langsames Hochfahren auf Normalbetrieb; Einweisung betreffend Wartung der Belüfter.

Am 19.09.

Fertigstellung:

Nach Vorgabe der Landesregierung standen uns 26 Tage zur Verfügung; tatsächlich konnten wir aber bereits nach 17 Tagen wieder den Betrieb aufnehmen!

4 Fazit

Wir können mit dieser nicht leichten Sanierungsaktion sehr zufrieden sein. Natürlich hätten wir uns leichter getan, wenn eine Bypass-Leitung bereits beim Erstausbau berücksichtigt worden wäre. Jede einstraßige Anlage sollte über eine solche Umleitung verfügen, denn irgendwann trifft jede Anlage eine Reparatur oder Sanierung.

Durch die tatkräftige Unterstützung unserer Bauhofmitarbeiter konnte die Sanierung neun Tage früher beendet werden. Nach dem Probelauf konnte problemlos in den Normalbetrieb übergegangen werden. Anfangs waren die Ablaufwerte noch leicht erhöht. Sie lagen aber immer im vorgeschriebenen Rahmen.

Wir sind dem Unternehmen GEOS Consulting ZT-GmbH für die ausgezeichnete Planung sehr dankbar. Aber auch den beteiligten Firmen Piplan (Spittal) und WET (Klagenfurt) gilt unser Dank für die außergewöhnlich guten und vor allem auch termينlich genau eingehaltenen Arbeiten.

Autor

Mario Proding, Wirtschaftshofmitarbeiter
Gemeindeamt Deutsch-Griffen
9572 Deutsch-Griffen 23, Österreich
E-Mail: deutsch-griffen@ktn.gde.at

Jährliche Wartung am Gasbehälter

Die Gemeinde Monsheim liegt im südlichen Rheinhessen, 10 km von Worms entfernt. Unsere Kläranlage ist eine Belebungsanlage mit einer Ausbaugröße von 46 500 EW. Sicherlich haben sich schon viele Bürger gefragt, was es mit der großen grauen Kugel auf unserem Kläranlagengelände auf sich hat. Seit dem Jahr 2014 gibt es diesen „Ballon“, wie so manch ein Besucher dieses Bauwerk nennt. Hierbei handelt es sich um einen freistehenden Doppelmembran Gasspeicher (DMGS) der Firma Sattler Ceno TOP-TEX GmbH (Abbildung 1).



Abb. 1: Ein besondere Blickpunkt, der freistehende Gasbehälter

Ein Gasspeicher wird bekanntlich auf Kläranlagen benutzt um das anfallende Gas, das bei der Faulung unter anaeroben Verhältnisse im Faulturm entsteht, zu speichern. Das Gas wird dann über ein Blockheizkraftwerk in elektrische und thermische Energie umgewandelt, die für den Eigenbetrieb genutzt wird.

Der neue Gasbehälter fasst ein Volumen von 1500 m³ und ist um 1000 m³ größer als unser alter Gasbehälter. Dieser war im Laufe der Jahre zu klein geworden, um den wachsenden Gasanfall zu speichern. Mittlerweile ist er auch zurückgebaut, und die entstandene Fläche kann für neue Bauprojekte genutzt werden. Weitere technische Details unseres DMGS sind ein Gasbetriebsdruck von 40 mbar (bei 20 °C), maximale Gasentnahme- und -befüllmenge von 200 Nm³/h sowie eine maximale Schnee- und Windlast von 270 km/h.

Der DMGS besteht aus einer formgebenden Außenmembrane sowie einer In-

nen- und Bodenmembrane, die den eigentlichen Speicherraum für Biogas bilden. Ein permanent laufendes Stützluftgebläse fördert Luft mit geringem Überdruck in den Zwischenraum der Außen- und Innenmembrane des Gasspeichers. Durch das Einbringen der Stützluft wird die Außenmembrane des Gasspeichers in Form gehalten. Dies ermöglicht die Übernahme von externen Lasten wie Wind oder Schnee. Gleichzeitig wird auch die Innenmembrane mit dem leichten Überdruck beaufschlagt. Dies wird als Betriebsdruck des Doppelmembran-Gasspeichers bezeichnet und ermöglicht ein Rückführen des gespeicherten Biogases in die Anlage.

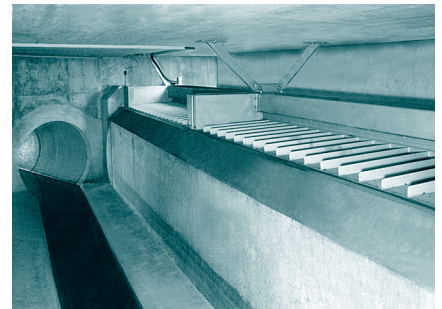
Um die einwandfreie Funktion des Gasbehälters gewährleisten zu können, wird dieser einmal jährlich von der Fachfirma überprüft. Diese Prüfung stand bei uns im Juni an. Bei der Überprüfung werden die Außen- und Innenmembrane sowie die Schaugläser auf optische Veränderungen und Beschädigungen (Risse, Schnitte) überprüft. Bei den Gebläsen werden die Verankerungen nachgezogen, bewegliche Teile auf Funktion und Rost überprüft, Luftfilter gereinigt und sämtliche Anschlüsse auf Dichtigkeit überprüft. Außerdem werden Sicherheitskomponenten wie das Sicherheitsventil, Drucksensor und Erdungen kontrolliert.



Abb. 2: Der Aufbau des Krans

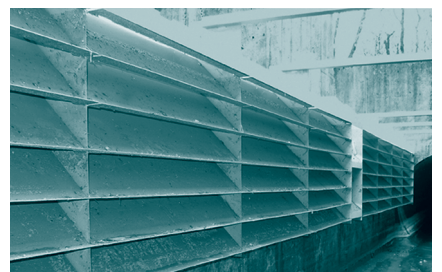


**Flexibel einsetzbar:
Grobstoffrückhaltung
einleuchtend einfach!**



Grobstoff-Rückhaltung mit bgu-Feinsiebrechen

- Hoher Rückhaltegrad von Schwimm- und Schwebstoffen, flexible Einbaumöglichkeiten, variable Antriebsarten.
- Automatisches Räumen des Siebes ohne das Rechengut zu verpressen.
- Tauchwand und Rechen in einer Anordnung.
- Sehr wirtschaftlicher Betrieb. Rund 1000 Anlagen setzen Maßstäbe beim Gewässerschutz.



Grobstoff-Rückhaltung mit bgu-Kulissentauchwand

- Kulissenförmig aufwärts geneigte Lamellen halten Schwimmstoffe im RÜB/Kanalbereich zurück.
- Keine beweglichen Teile, vielseitig einsetzbar. Ideal für Nachrüstungen.
- Projektbezogene hydraulische Auslegung.

bgu - Umweltschutzanlagen GmbH
Schwabenstr. 27 · D-74626 Bretzfeld
Telefon +49(0)7946-9120-0
Telefax +49(0)7946-9120-19
E-Mail info@bgu-online.de

www.bgu-online.de

Der spannendste Teil ist die Überprüfung der Füllstandsmessung auf der Kuppe des Gasbehälters. Um die Messgenauigkeit feststellen zu können, muss entweder der Gasbehälter komplett leergefahren werden oder im aufgeblasenen Zustand mithilfe eines Krans diese kontrolliert werden. Ersteres ist bei uns nicht möglich, da kontinuierlich Gas produziert wird. Beim Abschalten des Gasbehälters müsste das Gas über unsere Gasfackel abgebrannt werden. Dies ist nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen negativ, sondern auch aus solchen des Umweltschutzes.

Somit haben wir am Wartungstag Besuch von einem mobilen Autokran bekommen. Schon allein das Aufbauen war ein paar Fotos Wert (Abbildung 2). Bei den Wartungsarbeiten

konnten festgestellte kleine Mängel sofort behoben und somit die Betriebssicherheit weiter gewährleistet werden.

Im nächsten Jahr, etwa im selben Zeitraum, können Sie ja mal Ausschau nach einem Kran halten. Dann wissen Sie, dass wieder die jährliche Wartung unseres Gasbehälters anstand.

Autorin

Anne Maren Weil, Abwassermeisterin

Abwasserzweckverband Mittleres Pfirmtal

Wormser Straße 110, 67590 Monsheim, Deutschland

Tel. +49 62 43/90 62-35

E-Mail: anne-maren.weil@amp-monsheim.de

BI

Eine Beckenentleerung mit Hindernissen

1 Situation

Irgendwann trifft es jeden, wenn die Belüfterleistung nachlässt. Bei uns war es nach 14 Betriebsjahren soweit, dass wir die Belüfterplatten austauschen mussten. Unsere Kläranlage Lambsheim in der Rhein-Pfalz ist eine Belebungsanlage mit gemeinsamer Schlammstabilisierung für 25 000 EW. Um den Austausch vorzunehmen, war es notwendig die beiden Belebungsbecken zu entleeren.

Nach unserer Zeitplanung wollten wir diese Aktion in sieben Tagen durchziehen. Das war knapp bemessen, aber dennoch möglich, wenn auch nicht in acht Arbeitsstunden täglich. Grundsätzlich verlief auch alles planmäßig. Doch ich möchte im Folgenden auf ein paar Besonderheiten eingehen, die uns zu schaffen machten und vielleicht auch bei anderen auftreten können.

2 Durchgeführte Arbeiten

In einem Verteilerbauwerk vor den Belebungsbecken wird der Zulauf geteilt. Mit großen Schiebern kann der Zulauf zu den jeweiligen Becken verschlossen werden. Doch leider waren die Schieber nicht dicht zu bekommen. Die Ursache waren Ablagerungen an den Spindeln und im Verteilerbauwerk selbst. An die Schieber kommen wir aber nur heran, wenn auch die Belebungsbecken entsprechen geleert sind. Was also tun? Wir haben einfach vor die Schieber einen halben Kubikmeter Sand geworfen, dann waren sie dicht! (Abbildung 1)

Ein weiteres Hindernis war der Sand in den Belebungsbecken. In den letzten 14 Jahren gelangten in jedes Becken rund 14 Tonnen Sand, der meist sehr fein war und daher auch bei einigen Saugfahrzeugen immer wieder die Vakuumfilter vor den Pumpen zusetzte. Es war natürlich auch ein sehr langer Zeitraum, in dem wir die Becken nicht entleert hatten. Da die Belüfterplatten nicht direkt auf dem Beckenboden sitzen (Abbildung 2), war der Sand auch nicht besonders störend. Wir haben uns aber vorgenommen, zukünftig auf eine Leerung im fünfjährigen Rhythmus zu achten.

Die Saugfahrzeuge „drückten“ immer wieder das Wasser ab, bevor sie den Sand auf die Schlammagerfläche „auswarfen“, daher ließen wir den Rechen und die Sandförderpumpe tagsüber durchlaufen. Einmal bildete sich eine Brücke über der Schneckenpresse und verstopfte den Auswurf des Rechens, bis

dieser dann auf Störung ging und sich meldete. Unglücklicher führte diese Situation zu einem Totalschaden der Sandförderpumpe (DIA-Doppelmembranpumpe), deren Wechsel für eine Woche später angedacht war. Doch glücklicherweise war die neue Pumpe schon geliefert worden. Das Model war identisch mit der alten Pumpe, doch der Austausch war in dieser Situation schon sehr stressig.



Abb. 1: Hauptsache es dichtet

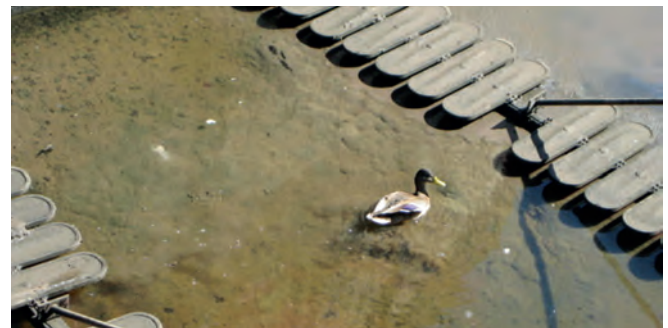


Abb. 2: Noch Wasser unterm Kiel

Zwei Tage vor der geplanten Leerung des zweiten Beckens kam der Leiter der Saugfahrzeugfirma zu mir und verlangte für den Einstieg seiner Leute in das Becken entsprechend dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) eine Gefährdungsbeurteilung und Unterweisung. Auf so etwas muss man zukünftig unbedingt achten und vorbereitet sein. Es wäre ja schon beim ersten Beckeneinsatz erforderlich gewesen.

Unvorhergesehen war auch, dass drei Trägerrohre undicht waren, die wir „dichtschweißen“ mussten (Abbildung 3).



Abb. 3: Schweißarbeiten

War noch die Sache mit dem Grundwasser. Nicht dass uns die leeren Becken aufschwimmen! Doch wegen des tiefen Grundwasserstandes war eine Absenkung nur zwischendurch notwendig. Wir haben Betriebsstundenzähler eingebaut und konnten feststellen, dass nur die eine Grundwasserpumpe zwischen den Becken für ein paar Stunden mit 30 m³/h im Einsatz war. Die anderen Pumpen liefen nur für ihre Probeläufe und die Füllungen zur Dichtheitsprüfung der montierten Belüfterplatten und den Trägerrohren.

3 Fazit

Insgesamt gesehen können wir sagen, dass die Maßnahme fast ohne Zwischenfälle verlief. Es ist zwar nicht alles planbar oder vorauszusehen, aber es ist fast alles zu lösen. Planen und versuchen, an alles zu denken, ist nur die halbe Miete, mit engagierten Mitarbeitern das Unbekannte in den Griff zu bekommen, ist die Lösung.

Autor

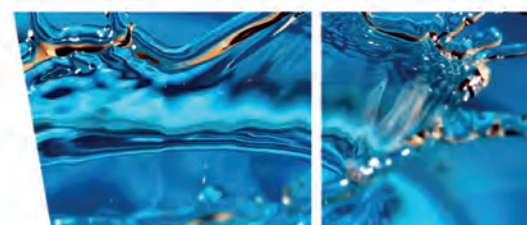
Frank Sentpali, Betriebsleiter
Zweckverband Abwasserverband Lambsheim
Am Eppsteiner Weg, 67245 Lambsheim, Deutschland
E-Mail: f.sentpali@avl-lambsheim.de

BI

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.



HUBER
TECHNOLOGY
WASTE WATER Solutions

Gutes und Schlechtes

Entsprechend der Jahreszeit bringen wir in der Bildergalerie die Wintermonate. Der Winter hat ja alles zu bieten, von sonnigen Schneekristallen hin bis zu klirrender Kälte. Das wird auch in den realistischen Motiven der Fotos deutlich, die idyllische Schneeaufnahmen zeigen, aber auch harte Winterbedingungen mit Eis und Kälte, die den Betrieb erschweren.

Thema 2: Winterwelt



Abb. 1: So schön kann Winter sein.



Abb. 2: Herrlich so ein Wintertag in den Alpen



Abb. 3: Ein trüber Wintertag



Abb. 4: Noch hat sich nur eine dünne Eisdecke gebildet.



Abb. 5: Hier ist Schneeräumen nicht nur auf den Wegen angesagt.



Abb. 6: Nur mit großem Einsatz kann das Belebungsbecken noch freigehalten werden.



Abb. 7: Gewaltig, diese bizarren Eisgebilde; sie lassen erahnen, wie kalt die Luft ist.



Abb. 8: Gefrorenes Schlammwasser am Auslauf der Rücklaufschlammleitung. Das sind keine einfachen Wartungsarbeiten.



Abb. 9: Frostbeulen im Belebungsbecken



Abb. 10: Hier stößt der Räumler des Nachklärbeckens an seine Grenzen. Ohne die tatkräftige Arbeit des Betriebspersonals wäre der Räumler am Ende – womöglich sogar mit Materialschaden.



Abb. 11: Wohl dem, der bei diesen Eisschollen so einen „Eisbrecher“ als Räumgerät zur Verfügung hat.

SILCON

ENTEISUNG - FROSTSCHUTZ

SWIT Nr. 65

Zum Auftauen und Eisfreihalten von Rund- und Längsräumern, Rechen, Innenflächen von Containern und mehr.

- geprüft gemäß CDF-Verfahren DIN EN 139
- biologisch abbaubar
- betonschonend

anwendungstechnische Beratung unter

Silcon-Chemie GmbH

Tel.: 05138 – 1066, Fax: 05138 – 9153

E-Mail: info@silconchemie.de, Web: www.silconchemie.de



Abb. 12: Auf dieser Laufbahn hat Väterchen Frost ganze Arbeit geleistet.



Abb. 14: Schneeverwehung im Zulaufgerinne



Abb. 13: Hier haben Schwimmschlamm und Reinigungsbürste Pause.



Abb. 15: Im Hochgebirge – Regenauslass einmal anders

dwa.de/veranstaltungskalender

DWA

Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

Bildungsveranstaltungen

Vor Ort oder online

Stets aktuell im Veranstaltungskalender

© Manuel Wambach



Abb. 16: Hier beginnen die Räumarbeiten.

Optimierung trifft Gewässerschutz

Verfahrenstechnische Umstellung auf einer GK4-Anlage

1 Situation

Die Kläranlage Weißenhorn (GK4) im schwäbischen Landkreis Neu-Ulm ist mit einer zweistraßigen Biologie ausgestattet. Wenn wir heute auf unsere Belebungsbecken blicken, sind wir mehr als zufrieden. Gut macht die biologische Stufe ihre Arbeit. Sie läuft unaufgeregt und bringt dauerhaft stabile Ablaufwerte. So bleibt uns Zeit, uns um andere Dinge auf der Kläranlage zu kümmern.



Abb. 1: Luftbild der Kläranlage

2 Problem

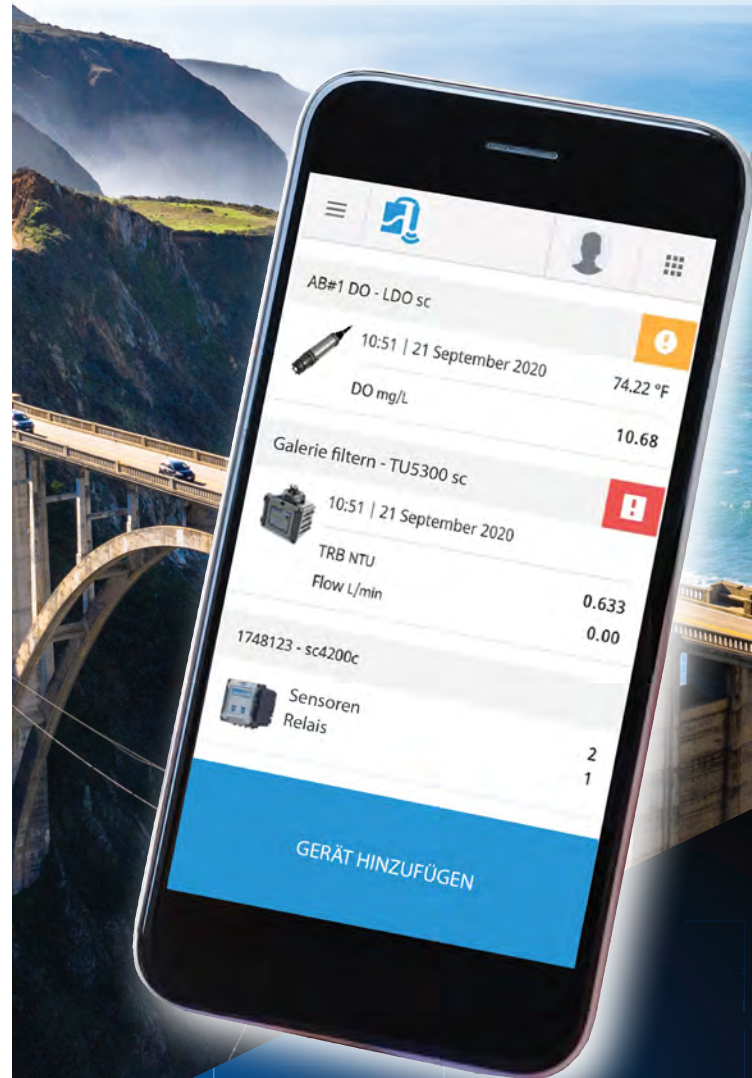
Das war nicht immer so – noch vor wenigen Jahren bereitete uns vor allem die Stickstoffelimination erhebliche Sorgen. Die Ablaufgrenzwerte konnten nur knapp eingehalten werden, teilweise wurden sie überschritten.

Durch den Wegfall größerer Einleiter passten zulaufende Fracht und Verfahrensweise der biologischen Reinigungsstufe nicht mehr zusammen. Ausgebaut auf 20 000 EW, ging die Belastung auf ca. 14 000 EW zurück. Der Denitrifikationsprozess konnte nicht ausreichend ablaufen, da die anaerobe Zone zu knapp und nötiger Kohlenstoff zu wenig vorhanden war. Die dauerhafte Belüftung mittels mehrerer Drehkolbengebläse wurde allein über einen Sauerstoff-Sollwert geregelt, je Belebungsstraße wurde eine O_2 -Sonde zur Messung der vorhandenen Sauerstoff-Konzentration verwendet. Entsprechend war der Stromverbrauch der Belüftungsaggregate sehr hoch.

Eine beanstandete amtliche Überprüfung des Wasserwirtschaftsamts im April 2018 war der berühmte letzte Tropfen, um finanzielle und personelle Ressourcen bereitzustellen und die Thematik anzugehen. Die Stickstoffelimination sollte optimiert werden.

Brücken bauen

Mit Claros, dem Water Intelligence System von Hach, erhalten Sie einen kompletten Überblick über Ihre Anlage. Überall & jederzeit.



www.de.hach.com/claros



Be Right™

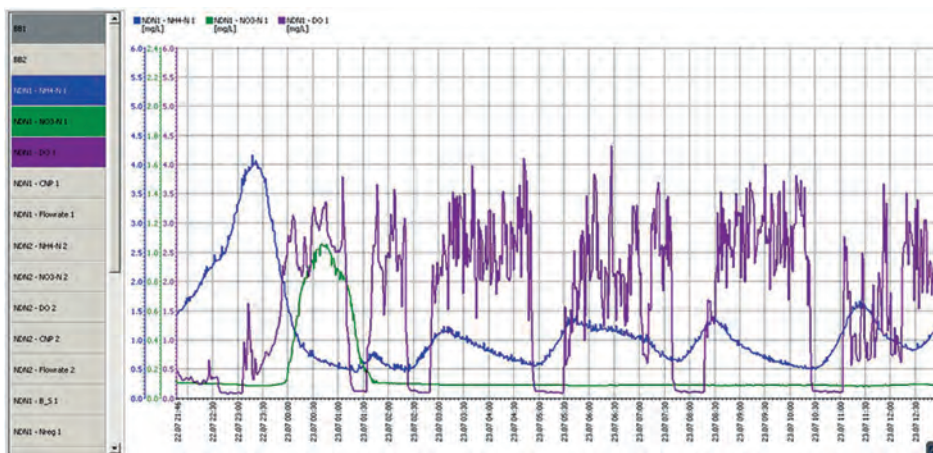


Abb. 3: Ganglinien mit Regelparametern $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, gelöster Sauerstoff (DO) in Straße 1

3 Sanierungsmaßnahmen

In den darauffolgenden Wochen spielten wir verschiedene Möglichkeiten durch und holten Meinungen von Kollegen, Fachplanern und Ausrüstern ein. Die Teilnahme an einem Seminar zu verfahrenstechnischen Regel-Modulen der Firma Hach legte dann den Grundstein für die Entscheidung, die Verfahrensweise der Biologie von dauerhaft belüftet auf eine intermittierende Belüftung umzustellen und die Steuerung der Belüftung entsprechend anzupassen. Hierdurch sollte dem Denitrifikationsprozess mehr Zeit und Raum gegeben werden, was zu einer deutlichen Verbesserung der N_{ges} -Ablaufwerte auf unserer Anlage führen würde.



Abb. 2: Panel-PC im Schaltschrank integriert

Nach einer gemeinsamen Konzeptionierungsphase entschieden wir, auf die bestehende Sauerstoff-Regelung eine Stickstoff-Regelung draufzusetzen. Diese gibt nun basierend auf den N-Parametern einen O_2 -Sollwert aus, der von den bestehenden Gebläsen eingestellt wird.

Die Ergänzung der Messtechnik erforderte zwei ionenselektive Sonden zur Messung von $\text{NH}_4\text{-N}$ und $\text{NO}_3\text{-N}$ und ein standardisiertes RTC-N/DN-Regel-Modul. Baumaßnahmen wurden

nicht notwendig. Das „verfahrenstechnische Rezept“ der neuen Verfahrensweise wurde an den anlagenüblichen Elektroausrüster übergeben, der die Umsetzung realisierte. Die Inbetriebnahme erfolgte Mitte November 2019, nur etwa drei Monate nach Beauftragung.

4 Der Erfolg

Die Umstellungsphase der Biologie auf die intermittierende Belüftung zog sich aufgrund winterlicher Verhältnisse etwas in die Länge, aber bereits nach zwei Monaten zeichnete sich ein erster Erfolg mit sinkenden Ablaufwerten und geringeren Gebläselaufzeiten ab.

In diesen ersten Monaten nach der Inbetriebnahme gab es einen engen Austausch zwischen unserem Betriebspersonal und dem betreuenden Projekt-Team der Firma Hach, um die optimalen Einstellungen des Regel-Moduls zu finden und uns mit der neuen Steuerung vertraut zu machen.

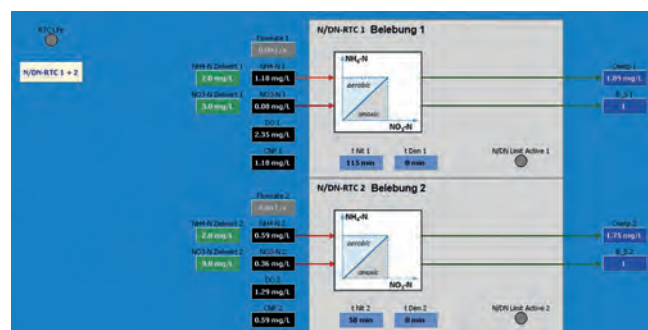


Abb. 4: Bedienoberfläche zur Steuerung der intermittierenden Belüftung

Berührungsängste gab es keine, denn unsere Leute waren im Umgang mit Prozessleittechnik schon lange vertraut. Sowohl die Eingabe der Regelparameter als auch die grafischen Darstellungen waren von Anfang an selbsterklärend und intuitiv. Die komplette Steuerung der intermittierenden Belüftung liegt somit allein in der Hand des Betriebspersonals.

Seit nun fast zwei Jahren nach Inbetriebnahme der neuen N/DN-Steuerung hält unsere Anlage auch im Winter die N_{ges} -Grenzwerte locker ein. Im Jahr 2021 konnten wir sogar von der Option der Niedriger-Erklärung beim Vollzug des Abwasserabgabengesetzes Gebrauch machen.

Der Stromverbrauch der Gebläsestufe fiel im Jahr 2020 um 15,6 % niedriger aus als im Vergleich zum Vorjahr, das entspricht einer absoluten Einsparung von ca. 63 575 kWh. Durch die deutliche Verbesserung der Reinigungsleistung ist sogar eine Verrechnung der Investitionskosten mit der Abwasserabgabe möglich. In Verbindung mit den eingesparten Stromkosten errechnet sich für unsere Kläranlage Weißenhorn eine Amortisationszeit von weit weniger als fünf Jahren.

5 Fazit

Wenn Betriebspersonal, Finanzabteilung und Wasserwirtschaftsamt zufrieden sind, dann bedeutet das, dass ein Vorzeige-Projekt wie unseres die Vorgabe „Optimierung meets Gewässerschutz“ perfekt umgesetzt hat.

Bei geringem baulichem Aufwand sowie niedrigem Investitionsbudget mit sehr kurzer Umsetzungszeit bieten standardi-

sierte Regel-Module große Vorteile. Mit diesen lassen sich die steigenden Anforderungen an die Ablaufwerte erfüllen, und gleichzeitig lässt sich durch die Reduktion des Stromverbrauchs ein Beitrag zum Klimaschutz leisten. Gerade für kleine Kläranlagen ohne eigene Planungsabteilungen kann dieser Ansatz eine attraktive Lösung sein. Vor allem, wenn die Amortisationszeiten so kurz sind.

Autoren

Bernd Haberes, Betriebsleiter

Kläranlage Weißenhorn

Stadt Weißenhorn

Schlossplatz 1, 89264 Weißenhorn, Deutschland

E-Mail: klaeranlage-weissenhorn@t-online.de

Juliane Thamm

Hach Lange GmbH

E-Mail: juliane.thamm@hach.com

BI

Nachtrag zum Beitrag „Brand eines Regenwasserkanals aus Kunststoff“

In KA-Betriebs-Info 3/2021 wurde über die Zerstörung eines PP-Kanals in Dresden berichtet. Dazu kann noch Folgendes ergänzt werden:

Im April/Mai 2021 ist die Reparatur des zerstörten Kanalabschnitts einschließlich einiger Tagewasseranbindungen und parallel verlaufender Drainagerohre erfolgt.



Abb. 1: Zwei ausgegrabene, verschmorte Rohstücke

Ausgeführt wurden die Tiefbauleistungen durch eine bei der Stadtentwässerung Dresden über einen Rahmenvertrag gebundene lokale Baufirma. Auf den Kosten der Reparaturmaßnahmen in Höhe von 9000 € bleibt wohl „der Gebührenzahler“ sitzen.

Ein Versicherungsfall tritt nur dann ein, wenn durch Tun oder Unterlassen Dritte geschädigt würden, hat unserer Versicherer mitgeteilt. Das ist hier nicht der Fall, und ein Verursacher, dem man die Rechnung schicken könnte, konnte nicht ermittelt werden. Die Untersuchungen der Staatsanwaltschaft Dresden wurden ergebnislos eingestellt. Etwa ein Drittel der Kosten sollen nun noch dem für die Tagewassereinläufe zuständigen städtischen Straßen- und Tiefbauamt in Rechnung gestellt werden.



Abb. 2: Das verformte Auslassrohr am Haken



Abb. 3: Wiederhergestellte Anschlüsse im noch verrußten Schacht



Abb. 4: Rigolen-Revisionsschacht am Weidigtbach vor der Zerstörung

Kürzlich wurden weitere Brandschäden festgestellt. Diesmal waren es Kunststoffschächte, die im Rahmen einer Maßnahme zur Gewässerrenaturierung mit der Drosselung von Abflüssen aus Überflutungsmulden eingebaut worden waren. Der dazugehörige Bach fällt regelmäßig trocken, aber das schön gestaltete Bachbett wird wohl für Feiern genutzt, für die man bei niedrigen Temperaturen auch gern mal ein Lagerfeuer entfacht. Dumm nur, wenn Kunststoffschächte als Feuerschalen benutzt werden. Die Abbildungen 4 und 5 zeigen die Situation vor und nach dem Vandalismusakt.



Abb. 5: Rigolen-Revisionsschacht am Weidigtbach nach der Zerstörung

Fazit: Augen auf bei der Materialauswahl!

Autor

Dipl.-Ing. Frank Männig, Leiter Kanalnetzbetrieb

Stadtentwässerung Dresden GmbH

Scharfenberger Straße 152, 01139 Dresden, Deutschland

E-Mail: fmaennig@se-dresden.de

BI

Wohl der älteste Klärwärter Bayerns

Mit dieser Überschrift ist in einigen Zeitungen im Raum Unterfranken ein Artikel über *Waldemar Hammer* erschienen. Wir haben im *Betriebs-Info* schon verschiedentlich über besondere Lebensleistungen von Berufskollegen berichtet, aber diese Überschrift machte uns doch neugierig, was da dahintersteckt. Wir wandten uns an den Lehrer der Kanal- und Kläranlagen-Nachbarschaft Würzburg Nord, *Peter Rosenberger* vom Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen, um Näheres zu erfahren. Fakt ist, dass *Waldemar Hammer* mit 85 Jahren seine Arbeit auf der Kläranlage Opferbaum (1250 EW) zum Jahresende 2020 beendet hat. Aber wie kann das sein? Ist das Renteneintrittsalter in Deutschland jetzt auf 85 erhöht worden? Natürlich nicht – aber um die näheren Umstände zu verstehen, lohnt es sich, sein Berufsleben etwas näher zu beleuchten.

Ausgebildet als Montageleiter war *Waldemar Hammer* 25 Jahre für eine Stahlbaufirma in Deutschland unterwegs. Müde von den ständigen Reisen suchte er mit 40 Jahren nach einem Beruf, bei dem man nicht ständig unterwegs sein muss. Die Liebe zum Wasser weckte sein Interesse für die Arbeit auf einer Abwasseranlage. Nach einer Ausbildung über den Klärwärter-Grundkurs zum Klärfacharbeiter und später zur Fachkraft für Abwassertechnik wurde er 1978 als Betriebsleiter auf der Kläranlage Obere Pleichach (16 000 EW) angestellt. Er engagierte sich auch sofort in den Kanal- und Kläranlagen-Nachbarschaften und wurde 1984 Obmann der Nachbarschaft Würzburg Nord. Natürlich versäumte er keine Fortbildungsveranstaltung, Obmannsschulung oder den Messebesuch zur IFAT. Nebenbei betreute er auch noch die Abwasserteichanlage in Opferbaum.

Eigentlich war alles in bester Ordnung, doch Anfang des neuen Jahrhunderts stand die Verrentung an. Hammers Arbeitsleben sollte zu Ende sein! Für ihn war das kaum vorstellbar und so betreute er auch weiterhin die Kläranlage Opfer-

baum. Und so vergingen weitere knapp 20 Jahre, in denen sich *Waldemar Hammer* um die Teichanlage kümmerte und regelmäßig die Nachbarschaftstage besuchte. Doch nun nach 43 erfüllten Berufsjahren im Gewässerschutz ist Schluss. Der Abschied aus dem Kreis der Nachbarschaftskollegen war ein berührender Moment, als Klärwärter *Peter Schmitt* auf der Trompete das Lied von der wahren Freundschaft und ein „Auf Wiedersehen“ spielte.



Abb. 1: Herzliche Verabschiedung für *Waldemar Hammer* im Kreis des Betriebspersonals der Nachbarschaft Würzburg Nord. Der Nachbarschaftslehrer *Peter Rosenberger* links neben dem Geehrten sagt Dankeschön mit gebotenem Abstand. (Foto: Irene Konrad)

Wir können damit bestätigen, dass der Zeitungsbericht nicht übertrieben hat. Persönlich kann ich noch ergänzen, dass ich in meiner früheren Tätigkeit als Leiter der Nachbarschaften in Bayern auch die Schulungen der Obleute leitete. Dabei lernte ich *Waldemar Hammer* als fachkundige, engagierte Persönlichkeit kennen. Meine Hochachtung vor einem Menschen, der sein Leben der Abwasserreinigung und dem sauberen Wasser gewidmet hat.

Manfred Fischer

BI

Wassertechnik – Wir machen Wasser sauber.

Mit unseren Fällungs- und Flockungsmitteln zur Behandlung von Wasser garantieren wir Qualität, Effektivität, Versorgungs- und Betriebssicherheit. Durch unsere moderne Analytik und fachliche Beratung, bieten wir Ihnen eine umfassende kompetente Unterstützung.

Kontaktieren Sie uns für ein persönliches und unverbindliches Beratungsgespräch.

Donau Chemie AG
1030 Wien, Am Heumarkt 10
Tel.: +43 1 711 47-1332, Fax: +43 1 711 47-1355
office.wassertechnik@donau-chemie.com

**DONAU
CHEMIE**



Schwierige Corona-Zeiten

Präsenzveranstaltung der Nachbarschaften

Zwei Jahre dauert nun schon die Pandemie mit massiven Einschränkungen, die auch für die Treffen der Kanal- und Kläranlagen-Nachbarschaften ganz gravierend waren. Es waren nahezu keine Nachbarschaftstage möglich. Sicher konnten die Nachbarschaften mit den größeren Anlagen teilweise Web-Treffen organisieren und sich über Bildschirm verständigen, aber der eigentliche Fortbildungsgedanke mit dem Erfahrungsaustausch blieb weitgehend auf der Strecke. Daher ist es schon bemerkenswert, wenn die Verantwortlichen in den DWA-Landesverbänden versuchen, unter Einhaltung der notwendigen Sicherheitsvorkehrungen Präsenzveranstaltungen durchzuführen.

So organisierte der Landesverband Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland am 28. Oktober 2021 die zweite Fortbildungsveranstaltung im Kalenderjahr 2021. In Zusammenarbeit mit der Abteilung Stadtentwässerung der Stadtwerke Groß-Gerau wurde zu einem großen Treffen der Kläranlagen-Nachbarschaft eingeladen. Die Veranstaltung richtete sich an das Betriebspersonal der Kläranlagen aus dem Raum Südhessen und fand auf dem Gelände der Zentralkläranlage Groß-Gerau statt. Unter der Leitung der beiden Nachbarschaftsbetreuer Georges Haddad (Zentralkläranlage Groß-Gerau) und Filip Milosevic (Stadtwerke Mörfelden-Walldorf) waren insgesamt 30 Teilnehmer gekommen.

Die Fortbildungsveranstaltung dauerte von 13.00 bis 16.00 Uhr. Zentraler Vortrag war das Thema „Digitale Unterstützung der Kläranlageorganisation mit Betriebsführungssystemen“. Als Referentin für die Vermittlung theoretischer Grundlagen stand Andrea Zenker von der Firma aquadrat ingenieure zur Verfügung.

Die praktische Anwendung erläuterte Georges Haddad anhand des bei der Zentralkläranlage Groß-Gerau installierten Betriebsführungssystems TBM. Schön dabei war es, dass endlich wieder ein persönlicher Meinungsaustausch möglich war.



Fortbildung live, aber mit Abstand

Natürlich gab es dann im weiteren Verlauf eine Führung der Teilnehmer über die Zentralkläranlage Groß-Gerau. Leider musste zum Abschluss die Frage offen bleiben „Wann treffen wir uns wieder“?

Autor

Georges Haddad
stellvertretender Leiter Betrieb Abwasserbeseitigung
Stadtwerke Groß-Gerau
Frankfurter Straße 24, 64521 Groß-Gerau, Deutschland
E-Mail: g.haddad@stadtwerke-gg.de

BI

30-jähriges Jubiläum der Sprechertagung der ÖWAV-Kläranlagen-Nachbarschaften

Am 8. und 9. September 2021 fand das 30-jährige Jubiläum der Kläranlagen-Nachbarschaften im ÖWAV statt, gleichzeitig mit dem 20-jährigen Jubiläum der Kanal-Nachbarschaften. Es ist in Pandemiezeiten nicht selbstverständlich, aber unter Einhaltung aller Sicherheitsmaßnahmen konnte das Ereignis als Präsenzveranstaltung an der FH Oberösterreich in Hagenberg durchgeführt werden. In bewährter Tradition wurden auch heuer am Ende des ersten Tages die verdienten Sprecher und Betreuer ausgezeichnet.

So steht etwa seit bereits 25 Jahren wHR DI Franz Schneider, Amt der NÖ Landesregierung, als Betreuer von mittlerweile vier Kläranlagen-Nachbarschaften und einer Kanal-Nachbarschaft in Niederösterreich zur Verfügung. Ebenso darf BL Chris-

tian Fimml vom AWV Achenal-Inntal-Zillertal, Tirol, für dessen 25 Jahre als Betreuer und Sprecher herzlich gratuliert werden.



Franz Schneider



Christian Fimml



Wilhelm Lammer



Franz Haselberg

Darüber hinaus konnten zwei Personen für ihren 30-jährigen Einsatz als Sprecher geehrt werden, denn von Beginn an dabei sind Franz Haselberger vom GAV Unteres Zayatal, Niederöster-

reich, und Ing. Wilhelm Lammer vom AWV Welser Heide, Oberösterreich.

Die geehrten Personen sind jedoch nicht nur als Sprecher und/oder Betreuer aktiv, sondern arbeiten in mehreren Arbeitsausschüssen auch tatkräftig bei der Erstellung diverser ÖWAV-Regelwerke ehrenamtlich mit und dürfen regelmäßig bei Veranstaltungen des ÖWAV als Vortragende, Moderatoren und Besucher begrüßt werden.

Für ihre langjährigen Verdienste um die Abwasserwirtschaft, für den ÖWAV und die ÖWAV-KAN wurde HR DI Alfred Trauner, Amt der OÖ Landesregierung, und HR DI Andreas Gottschall, Amt der NÖ Landesregierung, von ÖWAV-Präsident Hohenauer die Goldene Ehrennadel überreicht.

Der ÖWAV gratuliert allen Genannten sehr herzlich und freut sich auf eine weitere gute Zusammenarbeit!

Kläranlagen übertreffen EU-Vorgaben deutlich

Sicherer Betrieb auch unter Pandemiebedingungen

Die deutsche, österreichische sowie die südtiroler Abwasserwirtschaft hat auch während der Corona-Pandemie ihre Leistungsfähigkeit eindrucksvoll unter Beweis gestellt. Die Kläranlagen haben im Jahr 2020 die Vorgaben der EU-Kommunalabwasserrichtlinie nicht nur erfüllt, sondern großteils deutlich übertroffen. Trotz der konstant hohen Reinigungsleistung konnten die Betreiber den Energieverbrauch der Anlagen weiter senken, bei gleichzeitiger Steigerung der Eigenenergieerzeugung.

Diese Aussagen belegt der aktuell veröffentlichte 33. Leistungsnachweis kommunaler Kläranlagen. „Mein Dank gilt dieses Jahr besonders dem Betriebspersonal der Abwasserwirtschaft“, betont Gert Schwentner, Sprecher der Kläranlagen-Nachbarschaften. „Dass die Kläranlagen auch im Jahr 2020 unter den deutlich erschwerten Arbeitsbedingungen der Pandemie die gewohnt hohen Reinigungsleistungen jederzeit gewährleisten konnten, insbesondere auf kleineren Kläranlagen, die ohnehin mit einer dünnen Personaldecke zu kämpfen haben, verdient höchste Anerkennung.“

Phosphorabbau über 93 Prozent

Im Fokus der Kommunalabwasserrichtlinie stehen besonders Nährstoffe wie Phosphor und Stickstoffe, um eine Eutrophierung der Gewässer sowie von Nord- und Ostsee zu verhindern. Bezüglich der Phosphorelimination hat sich die Reinigungsleistung auf sehr hohem Niveau bestätigt, deutschlandweit wurden 93,1 Prozent des Gesamtphosphors in den Kläranlagen aus dem Abwasser entfernt. In Österreich und Südtirol liegt dieser Wert bei 91,8 Prozent. Die Vorgabe der Kommunalabwasserrichtlinie von 80 Prozent wird somit von den deutschen, österreichischen und Südtiroler Kläranlagen deutlich überschritten.

Stromverbrauch sinkt weiter

Kläranlagen zählen zu den größten kommunalen Stromverbrauchern – Grund ist vor allem der Energiebedarf bei der Belüftung der Belebungsbecken. Die Abwasserwirtschaft ist sich dementsprechend der Verantwortung hinsichtlich des Klimawandels bewusst und arbeitet seit Jahren gezielt und erfolgreich sowohl an der Reduzierung des Energieverbrauchs als auch an der Ausweitung der Eigenenergieerzeugung – wobei die sichere Gewährleistung der Abwasserbehandlung immer im Vordergrund steht. Der Gesamtstromverbrauch der Kläranlagen konnte seit 2011, in diesem Jahr wurde erstmals der Energieverbrauch flächendeckend erhoben, von 34 kWh pro Einwohner und Jahr auf 31,2 kWh gesenkt werden. Hochgerechnet auf die Gesamtheit der Kläranlagen bedeutet dies eine Reduzierung des Stromverbrauchs der Kläranlagen von rund 4000 GWh im Jahr 2011 auf etwa 3600 GWh 2020. Demgegenüber steht bei den an der Umfrage beteiligten Kläranlagenbetreibern eine Eigenstromerzeugung, fast ausschließlich über die Verstromung des bei der Klärschlammfäulung entstehenden Faulgases, von 1118 GWh im Jahr 2020. Bezogen auf den Elektrizitätsverbrauch dieser 4835 Anlagen hat die Eigenstromversorgung damit mittlerweile einen Anteil von 36 Prozent erreicht. In Österreich und Südtirol liegt der Anteil sogar bei 41 Prozent.

33. Leistungsnachweis kommunaler Kläranlagen

DWA und ÖWAV erheben über ihre Kläranlagen-Nachbarschaften jährlich den Leistungsstand der Abwasserbehandlung. Der aktuelle 33. DWA-Leistungsnachweis kommunaler Kläranlagen basiert auf über 3,6 Millionen Einzelmessungen, die das Betriebspersonal der Anlagen im Rahmen der Selbstüberwachung vorgenommen hat. Die erhobenen Daten fließen als Jahresmittelwerte in den Leistungsnachweis ein. Am aktuellen Leistungsnachweis haben sich 5220 der insgesamt 9105 kommunalen Kläranlagen beteiligt. Diese Kläranlagen vereinen eine Gesamtausbaugröße von 130,8 Millionen Einwohnerwerten. Bezogen auf eine Ausbaupazität von 151,8 Millionen Einwohnerwerten bedeutet dies eine Beteiligung von 86,2 Prozent der installierten Reinigungsleistung in kommunalen Kläranlagen.

Termin	Thema	Ort
Baden-Württemberg, E-Mail: info@dwa-bw.de, Tel. 07 11/89 66 31-0		
22.2.2022	7. Expertenforum Regenüberlaufbecken	Stuttgart
8./9.3.2022	Aufbaukurs „Stickstoff- und Phosphorelimination“ (Modul 1)	Stuttgart
17.3.2022	Kanal spezial: Nach der Kanalsanierung: Ist das ein Mangel oder akzeptabel?	Kornthal-Münchingen
23.3.2022	RÜB – Einführung in das Regenwassermanagement - Behandlung und Bewirtschaftung (Modul 1)	Heilbronn
31.3.2022	Training zur Rettung von Personen auf abwassertechnischen Anlagen	Stuttgart
Bayern, E-Mail: info@dwa-bayern.de, Tel. 089/233-6 25 90		
28.3.–2.4.2022	Kurs „DWA-geprüfter Berater Grundstücksentwässerungsanlagen“	Feuchtwangen
6.4.2022	Aufbaukurs „Qualitätssicherung in der Betriebsanalytik nach DWA-A 704“	Nürnberg
27.4.2022	Aufbaukurs „Schlammbehandlung – von der Eindickung über die Entwässerung zur Trocknung“	Nürnberg
28.4.2022	Sicherheitsunterweisung für Kanal- und Kläranlagenpersonal	Nürnberg
29./30.6.2022	Nürnberger Wasserwirtschaftstag 2022	Nürnberg
	Online-Angebote aktuell auf der Website www.dwa-bayern.de	
Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland, E-Mail: info@dwa-hrps.de, Tel. 0 61 31/60 47 12		
18.1.2022	Unterweisung nach DGUV Vorschrift 1 für Elektrofachkräfte I	Alsenz
26./27.1.2022	Task-Force Ausbildung „Betriebssicherheit“ Modul 4	Mainz
3.2.2022	Landesverbandstagung Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland 2022 mit Fachausstellung	Frankenthal
15.–17.2.2022	Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP) – Grundkurs	Hanau
8.3.2022	Fortbildung Sicherheitsbeauftragte	Wiesbaden
Nord (Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen), E-Mail: info@dwa-nord.de, Tel. 0 51 21/91 883-30		
8.2.2022	Digitalisierung in der Stadtentwässerung – Stand der Technik und Entwicklung	Suderburg
auf Anfrage	2. Hildesheimer Abwassertag	Hildesheim
auf Anfrage	Betrieb von Regenbecken	WebKurs
1.3.2022	Aufbaukurs für den Kläranlagenbetrieb	WebKurs
auf Anfrage	Betriebsstörungen auf Kläranlagen	auf Anfrage
Nord-Ost (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Berlin), E-Mail: dwa@dwa-no.de, Tel. Tel. 03 91/99 01 82-90		
7.–11.3.2022	Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb (Klärwärter-Grundkurs)	Magdeburg
16.3.2022	Probenahme Abwasser	Magdeburg
29.–31.3.2022	Vermeidung und Behebung von Betriebsstörungen (Klärwärter-Aufbaukurs)	Magdeburg
30.3.2022	Betriebsstörungen auf Kläranlagen – Praxisseminar	Magdeburg
4.–8.4.2022	Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb (Klärwärter-Grundkurs)	Neubrandenburg
Nordrhein-Westfalen, E-Mail: info@dwa-nrw.de, Tel. 02 01/104-21 44		
17.2.2022	Arbeitssicherheit in abwassertechnischen Anlagen – Modul 3: Jährliches Einstiegs- und Rettungstraining nach UVV	Wuppertal
17.3.2022	Arbeitssicherheit in abwassertechnischen Anlagen – Modul 4: Fachkunde zum Freimessen in Abwasseranlagen/Unterwiesene Person für die Kontrolle von Gaswarneinrichtungen	Düsseldorf
05.–07.4.2022	Kanalwärter-Grundkurs	Wuppertal
02.–12.5.2022	Klärwärter-Grundkurs – WebKurs	online
04.–06.5.2022	Mikroskopier-Grundkurs	Bottrop
Sachsen/Thüringen, E-Mail: info@dwa-st.de, Tel. 03 51/33 94 80 80		
25.1.2022	Fallbeispiele aus der Praxis zum Thema Wartung von Kleinkläranlagen	Dresden
7.–11.2.2022	Klärwärter-Grundkurs (Grundlagen Kläranlagenbetrieb)	Dresden
7./8.3.2022	Grundlagen der Abwasserreinigung in Kleinkläranlagen – Modul 1: Grundlagen Kleinkläranlagen und Sammelgruben	Dresden
7.–11.3.2022	Fachkurse – Betrieb und Wartung von Kleinkläranlagen	Dresden
29./30.3.2022	Aufbaukurs „Phosphor- und Stickstoffelimination“ – Kurs 1 der modularen Kursreihe „Geprüfte Kläranlagen-Fachkraft“	Dresden