

# Betriebs-Info

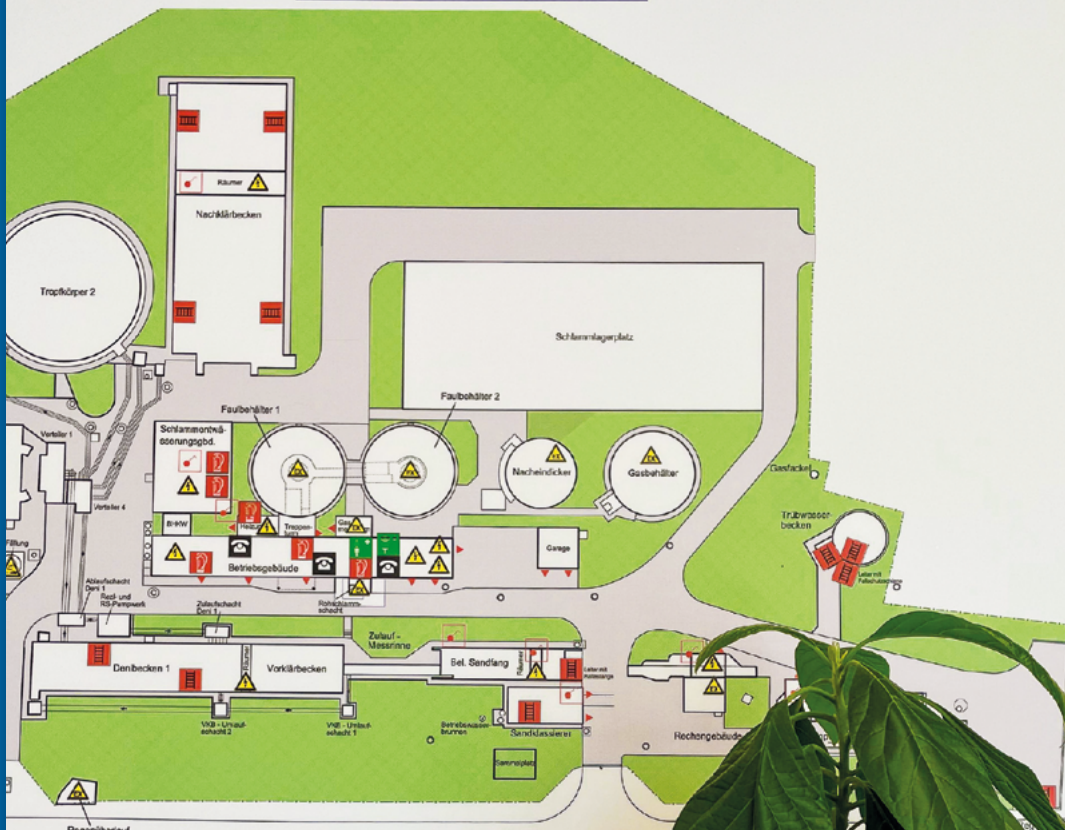
Informationen für das Betriebspersonal von Abwasseranlagen

03|21

## Kläranlage Oberkirch Alarmplan

### ZEICHENERKLÄRUNG

-  FEUERLOSCHER
-  ERSTE HILFE
-  NOTDUSCH-E
-  NOTAUSCHALTER
-  GEBÄUDEZUGANG



Grundzüge dieses Plans ist:  
Besitzverhältnisse - Grenzschichtgrenzen  
Plan Nr. 3/19/004/0001, Stand: Februar  
Ersteller: B. GAG, Wetzlar

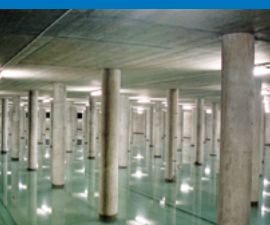
Katzenjammer  
Seite 3104



P-Elimination – kleine  
Kläranlagen  
Seite 3105

Rattenbekämpfung  
Seite 3113, 3114

Nitrit im Ablauf  
Seite 3122



Gutes und Schlechtes  
Seite 3126

SAK-Messung  
Seite 3128









Brand in der Kanalisa-  
tion  
Seite 3128

Klärschlamm-Pelletie-  
rung  
Seite 3132

Störstoffe im Kanal  
Seite 3133

**Brände verhindern**

-  Rauchen ist verboten
-  Feuerwehre: 112
-  Geflügelte Personen warmen, Hilfen anfordern
-  Geländekarten, Planunterlagen folgen
-  Türen schließen
-  Auf Anweisungen achten

**Verhalten bei Unfällen**  
Ruhe bewahren

1. Unfall melden	112
	WIE? WAD? WOI? WOI? WOI? WOI?
2. Erste Hilfe	Abklärung des Unfallortes
	Vorsorge der Verletzten
	Anweisungen beachten
3. Weitere Maßnahmen	Krankenkassen oder
	Feuerwehr anfordern
	Schadstoffe entfernen



# Betriebs-Info

Informationen für das Betriebspersonal  
von Abwasseranlagen

Inhalt Juli 2021



*Titelbild: Kater Moglis Zuhause ist die Kläranlage Oberkirch. Er ist bereit für den nächsten Einsatz. Näheres dazu im Beitrag „Katzenjammer“ (Foto: Johannes Schulz).*

Editorial	3103
<b>Fachbeiträge</b>	
So ein Katzenjammer	3104
Was kleinere Kläranlagen bei der Nachrüstung auf P-Elimination beachten sollten	3105
Mysteriöse Erscheinung auf einer Kläranlage	3112
Giftfreie Rattenbekämpfung	3113
Entwicklung neuer Rattenköderboxen aufgrund der Vorgaben zur Verwendung von Bioziden	3114
Ernsthafte Nitritprobleme im Kläranlagenablauf	3122
Gutes und Schlechtes	3126
Einsatz der mobilen SAK-Messung im Rahmen der Wartung und Überwachung von Kleinkläranlagen	3128
Brand eines Regenwasserkanals aus Kunststoff	3128
Neues Verfahren zur Herstellung von Dämmstoff aus Kunststoffabfällen	3130
Aus Klärschlamm wird Brennstoff	3132
Störungsfreier Pumpenbetrieb dank Doppelwellenzerkleinerer	3133
Nachrüstung bestehender Streichwehre – Korrektur	3135
<b>DWA-Veranstaltungskalender</b>	<b>3136</b>

## 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,

danke für die vielen Nachfragen nach meinem Gesundheitszustand, weil ich seit über einem Jahr kein Vorwort mehr geschrieben habe. Ja, es geht mir gut, bin seit Februar geimpft und gerne weiter für Sie da. Es war mir aber ein Anliegen, dass sich alle Beiräte unserer Zeitschrift vorstellen, denn schließlich sind wir in der Redaktionsarbeit ein gemeinsames Team, das sich für die Qualität der Artikel einsetzt.

Doch diese Arbeit ist nur solange von Erfolg, wie Sie uns über Erfahrungen aus Ihrem Arbeitsleben berichten. Es ist schon verständlich, dass es seit der Pandemie weitaus wichtigere Dinge gibt, die Sie, liebe Leserinnen und Leser, beschäftigen. Doch sollten Sie dabei nicht Ihr Betriebs-Info vergessen. Auch wir brauchen Sie! Es muss ja nicht immer etwas Neues, Sensationelles sein. Oft sind es die kleinen Ereignisse im Arbeitsleben, die viel mehr Aufmerksamkeit erzeugen, weil sie überall vorkommen können.

Besonders selten haben wir Kontakt mit dem Schweizer Betriebspersonal. Ist dort auf den Abwasseranlagen wirklich alles so perfekt, dass es nichts zu berichten gibt? Es ist doch heutzutage so einfach, ein E-Mail zu schicken, um Ideen für einen möglichen Artikel zu besprechen oder einen Rat einzuholen. Ich bin für alle Leserinnen und Leser da. Nutzen Sie diese Möglichkeit, damit wir auch in Zukunft eine lebendige Zeitschrift herausgeben können.



Darauf hofft  
Ihr Manfred Fischer

## TAUCHBETRIEB S. RICHTER GMBH

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

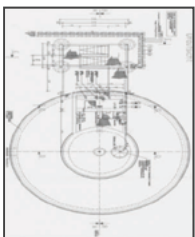


### Wenn es gemacht werden muss, dann richtig!

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



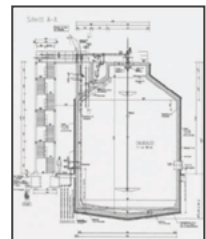
### Kontrolle

### Wartung

### Sanierung

### Unterstützung bei der Inbetriebnahme

Besuchen Sie uns unter...  
[www.tauchbetrieb-richter.de](http://www.tauchbetrieb-richter.de)



Mitglied der  
**DWA**  
Klare Konzepte, Saubere Umwelt

# So ein Katzenjammer

Anfang November hörte unser Betriebspersonal auf dem Kläranlagengelände Oberkirch im westlichen Baden-Württemberg jammernde Katzenlaute. Auf der Suche nach diesen Tönen entdeckten wir im Regenüberlaufbecken eine kleine Katze. Sie war wohl versehentlich beim Spielen in das Becken gefallen. Beim Versuch, das Tier zu fangen, zeigte es sich sehr menschen-scheu und verkroch sich zunächst im Zulaufrohr des Regenüberlaufbeckens. Doch es gelang uns, die Katze aus ihrer misslichen Lage zu befreien. Und siehe da, es war ein ca. zehn Wochen alter kleiner, unterernährter Kater (Abbildung 1).



Abb. 1: Verängstigt und klatschnass vom Abwasser (Foto: Klemens Hirt)

Wir taufte das Findelkind, das offenbar aus einem wilden Wurf stammt, auf den Namen Mogli. Seit seiner Rettung sind Pausenraum und jetzt auch das Betriebsgebäude Moglis neues Zuhause. Eine katzenfreundliche Ausstattung haben wir mittels Ebay-Kleinanzeigen etc. schnell organisiert. Auch die Rundum-Betreuung und Pflege des zuwendungsbedürftigen Katers konnten durch den stetigen Bereitschaftsdienst und die Einsatzbereitschaft der Belegschaft zu jeder Zeit gewährleistet werden. Das war in den negativen Zeiten des Lockdowns eine willkommene Ablenkung hin zu positiven Gedanken.



Abb. 2: My home is my Körberl (Foto: Georg Schilling)

Laut Tierärztin ist Mogli mittlerweile gesundheitlich wohlauf, gut genährt und zeigt sich ausgesprochen verspielt. Besonders gerne sitzt er in seinem luxuriösen Filzkorbchen (Abbildung 2) oder versteckt sich im Blumentopf, hamstert Kugelschreiber und auch mal den Stöpsel des Waschbeckens. Im März gab es das tierärztliche Impfprogramm. Jetzt ist unser Mogli geimpft, gechipt und kastriert. Er klettert fleißig über sämtliche Anlagenteile, wie über unsere Faulgasaufbereitungsanlage (Aktivkohlebehälter) zur Siloxanentfernung (Abbildung 3). Jetzt können wir Mogli zwecks Ratten- und Mäusefang-Mission an die frische Kläranlagenluft entsenden.



Abb. 3: Auf der Jagd (Foto: Jannik Berg)

## Autor

M. Sc. Johannes Schulz  
Betriebsleitung Kläranlage Oberkirch  
Eigenbetrieb Abwasserbeseitigung  
Lange Tauen 4  
77704 Oberkirch, Deutschland  
Tel. +49 (0)78 02/70 04 82  
E-Mail: j.schulz@oberkirch.de

Es gibt noch viel zu tun

# Was kleinere Kläranlagen bei der Nachrüstung auf P-Elimination beachten sollten

## 1 Ausgangssituation

Um das Ziel der EU-Wasserrahmenrichtlinie – den guten ökologischen Zustand bzw. das gute Potenzial aller Oberflächengewässer – zu erreichen, gibt es noch viel zu tun. Insbesondere sind weitere Anstrengungen zur Verminderung der eingeleiteten Phosphorfrachten aus Kläranlagen notwendig. Nachdem die Anlagen mit mehr als 10 000 Einwohnerwerten (EW) in Deutschland längst flächendeckend mit gezielten P-Eliminationsstufen ausgestattet worden sind, rücken vermehrt die kleineren Anlagen der Größenklasse I bis III in den Fokus. Nach einer Erhebung des Bayerischen Landesamts für Umwelt sind allein in Bayern von ca. 1000 infrage kommenden Kläranlagen (Gesamtzahl: rd. 2700) knapp die Hälfte – vor allem nördlich der Donau – von verschärften behördlichen Anforderungen betroffen. Außerdem sind zusätzliche Maßnahmen bei den größe-

ren Abwassereinleitungen an stärker belasteten Gewässerabschnitten angezeigt. Sie alle müssen in den nächsten Jahren Einrichtungen zur P-Elimination nachrüsten bzw. optimieren.

## 2 Wichtige Kriterien bei der Nachrüstung kleinerer Anlagen

Bei der Nachrüstung einer P-Fällung sind folgende grundlegende Gesichtspunkte zu beachten:

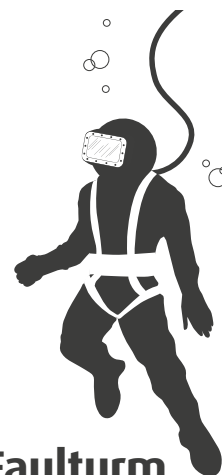
- Vorgaben der Behörden aus der Wasserrahmenrichtlinie und Oberflächengewässerverordnung (Überwachungswert und zusätzliche Orientierungswerte, das heißt weitergehende Anforderungen und Fristen zur Umsetzung)
- Erhebung aussagefähiger Datengrundlagen aus Kenntnis der angeschlossenen Einwohner, jedoch nur, wenn keine maßgeblichen Indirekteinleiter vorhanden sind



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

- Alternativ: Eigenes Messprogramm über P-Zulauffrachten sowie Schwankungen
  - Auswahl eines geeigneten Fällmittels anhand von Betriebsversuchen, wobei wegen der vereinfachten Handhabung die nachdrückliche Empfehlung besteht, bereits gebrauchsfertige flüssige Fällmittel zu verwenden. Basis jeden Wirtschaftlichkeitsvergleichs ist der Wirkstoffgehalt in mol/kg!
  - Beschaffung geeigneter Dosiertechnik für kleine/kleinste Fällmittelmengen im häufig geringen Abwasserstrom!
  - Ermittlung einer turbulenten Einmischstelle (bei Fehlen Mischvorrichtung einsetzen)
  - Anforderungen an Lagerbehälter und Aufstellflächen (im Freien/im Gebäude)
  - Berücksichtigung gewünschter Nebeneffekte im Betrieb, wie
    - Verbesserung des Schlammindezes, Reduzierung von Trübung/Schlammabtrieb und unerwünschter Effekte wie
    - Absenkung von pH-Wert und Säurekapazität im Abwasser.
- Als einschränkende Faktoren sind des Weiteren hervorzuheben:
- der Einsatz von wassergefährdenden Stoffen (WGK 1) mit
    - begrenzter Haltbarkeit (im Normalfall ein bis zwei Jahre) und demgegenüber
    - hohen spezifischen Kosten für geringe Liefermengen
  - Erschwerte Bedingungen bei der Anlieferung (Wege und Klärwerkszufahrten)
  - Notwendige Fachpersonal-Schulung für den Umgang mit starken Säuren/Laugen.

### 3 Komponenten einer Fällungsanlage

#### 3.1 Fällmittel

Als Fällmittel sind Produkte auf Eisen- bzw. Aluminiumbasis – sauer oder alkalisch wirkend – und Mischungen davon mit unterschiedlichen Zusätzen, vor allem Polymeren als Flockungshilfsmitteln, auf dem Markt erhältlich. Wichtigste Vergleichsbasis ist der Wirkstoffgehalt in mol/kg, der von 0,85 bis 3,5 mol/kg, das heißt im Verhältnis 1 : 4 schwanken kann!

In der Folge sind stark unterschiedliche Dosiermengen (ml/h) von der Dosiertechnik bei Produktwechsel eventuell zu bewältigen. Im Normalfall ist der Einsatz höher konzentrierter Produkte von Vorteil, um die Zahl der Lieferungen möglichst gering zu halten!

Zur überschlägigen Berechnung der erforderlichen Fällmittelmenge kann aufgrund der normal bekannten Zahl der angeschlossenen Einwohner eine Phosphorfracht im Zulauf der Kläranlage ermittelt werden, die nach dem Arbeitsblatt DWA-A 202 mit 1,8 g P/EW anzusetzen ist. Dann ergibt sich unter Berücksichtigung der P-Aufnahme der Bakterien als Nährstoff beim Zellaufbau von rd. 40 % und durch den nicht gefällten Anteil am Ablauf eine zu fällende Fracht von rd. 1 g P/EW · d = 1 kg P bzw. 32 mol P/1000 EW · d.

Die erforderliche Fällmittelmenge pro 1000 EW berechnet sich unter Zugrundelegung eines  $\beta$ -Werts von 1,2 (für eine 120%ige Überdosierung) für gebräuchliche Fällmittel:  
Zum Beispiel für Eisen(III)ClSO<sub>4</sub> (mit 2,2 mol Fe/kg, Dichte 1,5 g/ml) rd. 12 l/d = 4,3 m<sup>3</sup>/a  
und für ein PAC (mit 3,3 mol Al/kg und Dichte 1,4 g/ml) rd. 8 l/d = 3,0 m<sup>3</sup>/a.

Abweichende Werte der EW bzw. anderer Fällmittel sind einfach zu interpolieren!

Allerdings kann die in der Praxis tatsächlich benötigte Menge aufgrund erhöhter, aber wenig quantifizierbarer und im Jahresverlauf oft stark schwankender erhöhter Bio-P-Wirkung besonders bei Stabilisierungs- und SBR-Anlagen erheblich davon abweichen. Betriebsversuche sind deshalb grundsätzlich empfehlenswert. Aussagekräftig sind diese, wenn der Test über die Dauer von mindestens einem Monat pro Fällmittel erfolgt. Wenn die Möglichkeit besteht, sollten auch verschiedene Dosierstellen auf ihre Eignung überprüft werden.



Abb. 1: IBC im Zulauf einer 400-EW-Anlage



Abb. 2: Versuchsdosierung aus diesem IBC

#### 3.2 Lagerung und Kosten

Vor der Entscheidung über eine mögliche Tank- oder IBC-Aufstellung (IBC = Intermediate Bulk Container = „Transportbehälter für lose Ware“) sind folgende Aspekte in die Überlegungen einzubeziehen:

- Lagertank und/oder Dosiertechnik im Gebäude oder im Freien?
- Lagertank doppelwandig oder mit Auffangwanne? (< 10 m<sup>3</sup> Inhalt keine Prüfpflicht)

- Begleitheizung für Tank und Dosierleitungen/Isolierung erforderlich!
- Erreichbarkeit des Befüllstutzens mit der Standard-Kuppelung VK 80?
- Gesicherter Abfüllplatz bei Betankung mit Entwässerung zur Kläranlage oder zu einem entsprechenden Rückhaltevolumen!
- Lagerung der IBCs, Logistik des IBC-Wechsels!
- Dichte Abladestelle am Standort der IBC!
- Sicherheits- und Arbeitsschutzeinrichtungen (zum Beispiel Notdusche)!
- Anschluss der Lager-/Dosieranlage an ein vorhandenes Leitsystem der Kläranlage mit der Möglichkeit der Fernüberwachung?
- Auswirkungen der gewählten Anlagentechnik auf den Umfang der nachfolgenden wiederkehrenden Anlagenprüfung (zum Beispiel unterirdische Dosierleitungen, Abfüllplatz)!

Der Endpreis eines Fällmittels wird neben der chemischen Zusammensetzung und dem Wirkstoffgehalt wesentlich durch die Transportdistanz, das heißt die Frachtkosten sowie die Lieferform (Tank/IBC) und die angelieferte Menge, bestimmt. Lage und Zufahrt sind entscheidend für die maximal mögliche Liefermenge des Fällmittels. Folgende Kriterien beschränken die Größe des Lieferfahrzeugs: lichte Höhe von Durchfahrten, Traglast, Gefälle und Breite der Zufahrtsstraßen, Brücken und Zulassung der Straße für Gefahrguttransporte (zum Beispiel in Wasserschutzgebieten).

Viele Fällmittel-Hersteller liefern ausschließlich mit 40-t-Straßentankzügen, während das Abfüllen und Verteilen kleinerer Liefermengen durch Händler sichergestellt wird.

Gemeinden sollten in kommunaler Zusammenarbeit von der Möglichkeit von Kombi-Lieferungen an mehrere kleine Kläranlagen Gebrauch machen, um den Preis für einen ganzen Tankzug zu erhalten.

Die Preise pro Tonne bei IBCs sind umso günstiger, je mehr IBCs gleichzeitig angeliefert werden können. Obergrenze: La-devermögen des LKW (zwischen 10 und 18 IBCs). Als Faustwert kann gelten:

Preis für IBC-Lieferung ist pro Tonne 50 % bis 100 % höher als bei vollem Tankzug. Lagertanks ab rd. 10 m<sup>3</sup> Volumen sind bei ein- bis zweimal jährlicher Befüllung entsprechend einer Belastung ab etwa 5000 EW sinnvoller als ein IBC-Einsatz, insbesondere bei Mitlieferung auch an kleinere Partner-Kläranlagen.

Erforderliche Dokumentation auf der Kläranlage:

- EU-Sicherheitsdatenblatt mit REACH-Nummer und Betriebsanweisung mit Notruf
- Benutzung von persönlicher Arbeitsschutzkleidung (Schutzbrille, Handschuhe).

Grundsätzlich ist das Befüllen von IBCs oder anderer Gebinde direkt aus dem Lieferfahrzeug vor Ort, zum Beispiel aus einem 40-t-Straßentankzug, aus Gründen des Gewässerschutzes und der Arbeitssicherheit zu unterlassen.



# Antriebstechnik für die Wasser und Abwasserbranche



\_ Einsparpotentiale nutzen und den Betrieb optimieren



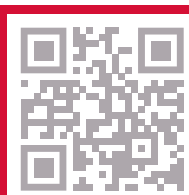
- \_ Frequenzumrichter
- \_ Softstarter
- \_ Elektromotoren
- \_ Messtechnik

*Interesse an kostenlosen Vorträgen zum Thema Antriebstechnik und Energieeffizienz?*

Info und Anfrage bei  
**Max Burger**  
m.burger@iwik.de



Beratung / Inbetriebnahme / Wartung



**Rufen Sie uns an!**

a \_ Lilienthalstraße 26-28, 64625 Bensheim  
t \_ +49 6251 826398 0 w \_ www.iwik.de  
e \_ info@iwik.de

### 3.3 Dosierleitungen und Dosierstelle

Die Dosierung an einer stark turbulenten Stelle ist entscheidende Voraussetzung zur optimalen Ausnutzung und damit zum wirtschaftlichen Einsatz des Fällmittels. Bei Teichanlagen und Kombibecken sind jedoch häufig keine geeigneten Stellen vorhanden bzw. zugänglich, sodass mittels Rührer/statischem Mischer Abhilfe zu schaffen ist. Dosierleitungen sollten möglichst oberirdisch (zum Beispiel aco-drain-System) wegen der besseren Kontrollmöglichkeit verlegt werden (keine Dichtheitsprüfungen erforderlich).



Abb. 3: Günstige Dosierstelle Ablauf Tropfkörper



Abb. 4: Schlechte Dosierstelle in Belebung

#### 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 Regenstauf  
Mobil: 0151 / 11 20 13 16, Fax: 09402 / 50 44 12  
www.berufstaucher-bayern.de, berufstaucher-bayern@gmx.de

### 3.4 Dosiertechnik

Im Allgemeinen dürfte eine einfache zeitproportionale Dosierung für kleinere Anlagen, besonders bei großvolumigen Systemen mit langen Aufenthaltszeiten und entsprechend weitreichenden Tagesfrachtausgleichen, genügen. Dazu zählen vor allem aerobe Schlammstabilisierungen, SBR-Belebungen und insbesondere Abwasserteichanlagen.

- Art der Dosierung alternativ nach Festwert, Ganglinie, durchflussabhängig mit automatischer Reduzierung bei Regen bis zum Abschalten der Dosierung, zum Beispiel nachts
- Dosierung mittels Membran- bzw. Schlauchpumpe oder Kreiselpumpen-Bypass-Verfahren.

## 4 Bandbreite für Nachrüstungen mit P-Fällungsanlagen

### Beispiel 1: Kläranlage 2400 EW (Auslastung 2300 EW)

Kläranlagendaten	aerobe Schlammstabilisierungsanlage als Ringbelebung mit innenliegender Nachklärung (Kombibecken)
Baujahr	2013
Phosphatfällung seit	2014 provisorisch wegen Schlammabtrieb/Abgabeersparnis
Fällmittelstation	Containerlösung (isoliert) mit Auffangwanne für 4 × 1000 l IBC einschließlich Anbindung an Prozessleitsystem, beheizte Leitungen, Verrohrung oberirdisch zum Zulaufgerinne und eine Membrandosierpumpe
Inbetriebnahme	12/2018 (freiwillig)
Kosten Lagerung und Dosierung	24 500 € + Fundament 5500 € = 30 000 € brutto (kein Ingenieurbüro eingeschaltet, dafür Fachfirma beauftragt)
Verrechnung mit Abwasserabgabe	23 760 € (lt. Antrag 30 000 €, Erstattung 79 %)
Neue P-Anforderung	2,0 mg/l (vorher 6 mg/l)
Fällmittel im Einsatz	Eisen(III)chlorid mit 2,5 mol/kg
Jahresverbrauch	rd. 8 m <sup>3</sup>
Dosierstelle und Zugabe	konstante Dosierung im Zulauf erwies sich als effektivste Impfstelle



Abb. 5: Dosiercontainer mit Zuleitung zur Impfstelle



**Beispiel 2: Kläranlage 6000 EW (Auslastung 4000 EW)**

Kläranlagendaten	aerobe Schlammstabilisierungsanlage als Schreiber-Gegenstromanlage in aufgelöster Bauweise (eigenes Nachklärbecken)
Baujahr	1994
Phosphatfällung seit	2008 provisorisch aus IBC
Fällmittelstation	10 m <sup>3</sup> Lagertank (überdacht) mit Dosierschrank einschließlich Anbindung an Prozessleitsystem, beheizte Leitungen, Verrohrung oberirdisch (aco drain) und Schlauchquetschpumpe
Inbetriebnahme	2018 (freiwillig)
Kosten komplett	60 000 € brutto, davon 12 000 € Planungskosten Ingenieurbüro
Verrechnung mit Abwasserabgabe	30 000 € (Erstattung 50 %)
Neue P-Anforderung	2,0 mg/l (vorher 5 mg/l) jetzt Einhaltung von 1,0 mg/l P <sub>ges</sub>
Fällmittel im Einsatz	VTA Biosolit (Fe/PAC/Ca/stärkehaltig, Mischprodukt) mit 3 mol/kg
Jahresverbrauch	rd. 20 m <sup>3</sup>
Dosierstelle+ Zugabe	konstante Dosierung an der Rücklaufschlammförderschnecke



Abb. 6: Stabilisierungsbecken



Abb. 7: Perfekte Dosierung Rücklaufschlammschnecke

Das sagen unsere Kunden über hydrograv adapt für Nachklärbecken:

**Besser als Filtern!**



# Probleme gelöst!

**Hydrograv adapt hat das große Problem der Überlastung unserer Nachklärbecken gelöst.**

**Heiko Kümpel - Kläranlagenleiter**  
 Großostheim Bachgau (35.000 EW)  
 Betreibt adapt seit 2009.

**Wir beraten Sie gerne:**

0351-811 355-0

info@hydrograv.com

Alle Infos: hydrograv.com

**hydro | grav**

hydraulik • gravitatives trennen



Abb. 8: Tankanlage mit Schaltschrank



Abb. 9: Schlauchdosierpumpe über Tank



Abb. 10: Stabilisierungsbecken mit dazwischen angeordneter Tankanlage

**Beispiel 3: Gemeinde mit überteuerter Lösung – 2500 EW (Auslastung 1500 EW)**

Kläranlagendaten	aerobe Schlammstabilisierungsanlage mit zwei Stabilisierungs- und einem Nachklärbecken
Baujahr	1994
Besonderheiten	Einleitung in einen sehr gering wasserführenden Kanal; deshalb Forderung nach gezielter P-Elimination nach Ablauf der wasserrechtlichen Erlaubnis im Jahr 2015
Kostenvergleich	5-m <sup>3</sup> -Lagertank gegenüber vier Stück IBC-Container-Lösung durch Ingenieurbüro ergab praktisch identischen Betrag
Fällmittelstation	5-m <sup>3</sup> -Lagertank mit Dosierschrank einschließlich Anbindung an Prozessleitsystem, beheizte Leitungen, Verrohrung unterirdisch in Schutzrohr und zwei umschaltbaren Membran-Dosierpumpen
Inbetriebnahme	6/2015
Kosten komplett	102 000 € brutto, davon 30 000 € Planungskosten Ingenieurbüro!
Verrechnung mit Abwasserabgabe	35 000 € (Erstattung 35 %)
Neue P-Anforderung	2,0 mg/l (vorher 8 mg/l) jetzt Einhaltung von 1,0 mg/l P <sub>ges</sub>
Fällmittel im Einsatz	Eisen(III)chloridsulfat mit 2,2 mol/kg
Jahresverbrauch	rd. 4 m <sup>3</sup> (erhöhte Bio-P-Wirkung)
Dosierstelle und Zugabe	konstant in Zulaufschacht Nachklärbecken mittels Rührwerk



Abb. 11: Dosieranlage für ein Stabilisierungsbecken

## 5 Empfehlungen für eine bedarfsgerechte Vorgehensweise

Eine Nachrüstung von kleinen und mittleren Kläranlagen (Größenklasse 2 und 3) mit chemischer P-Elimination ist nach dem Stand der Technik vergleichsweise einfach umzusetzen. Bezüglich der Betriebskosten sind die Fällmittelkosten ein wesentlicher Faktor. Die Art der Anlieferung des Fällmittels im Tankzug oder IBC hat darauf sehr großen Einfluss.

Bei der Planung von Lager- und Dosierstationen sollten Investitionskosten und langjährige Betriebskosten „weise“ abgewogen werden.

Neben „rein anorganischen“ Fällmitteln gibt es viele teure Kombinationsprodukte!

Sehr empfehlenswert ist es, Fachfirmen, die Komplettangebote anbieten, einzuschalten.

Die Kostenspanne für einfache bzw. standardisierte Lösungen reicht von rund 20 000 bis 70 000 € (hier bei Anlagen der Größenklasse 3).

Nicht zu vernachlässigen ist, sicherheitsrelevante Informationen über Fällmittel und Hinweise zur Lagerung sowie den Umgang mit Gefahrstoffen zu beachten!

Noch kleinere Anlagen bis 1000 EW bedürfen einer speziellen Betrachtung/Prüfung. Sehr strenge Anforderungen an den Phosphorgehalt ( $\leq 0,5$  mg/l) erfordern im Normalfall eine Zwei-Punktfällung mit angepasster MSR-Technik bzw. eine zusätzliche Filterstufe.

## 6 Mögliche Problemfelder bei P-Fällung auf kleineren Kläranlagen

- Zufahrtsmöglichkeit (mit Tankfahrzeug)
- Ermittlung geeigneter Dosierstelle bei schwer zugänglichen Beckenzu-/abläufen
- Einfaches Dosierverfahren (zum Beispiel Zeitschaltuhr) ausreichend?
- Haltbarkeit des Fällmittels ist bei Auswahl des Lagervolumens zu berücksichtigen.
- Überdosierung kann massive Schädigung der Biomasse verursachen.

### Literatur

- [1] Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) vom 20. Juni 2016, BGBl. I, S. 1373
- [2] Arbeitsblatt DWA-A 202: Chemisch-physikalische Verfahren zur Elimination von Phosphor aus Abwasser, Hennef, 2011
- [3] Einsatz von Fällmitteln zur Phosphorelimination auf Kläranlagen bis zu 10 000 EW, KA-Betriebs-Info 1/2015
- [4] Reduzierung der Phosphoreinträge aus kleineren Kläranlagen – Beitrag für eine bessere Gewässerqualität, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 2018

### Autor

Dipl.-Ing. (FH) Georg Schwimbeck, Weilheim, Deutschland  
 E-Mail: [g-i.schwimbeck@gmx.de](mailto:g-i.schwimbeck@gmx.de)  
 Mitglied der DWA-Arbeitsgruppe KA-8.2 „Abwasserreinigung durch Fällung und Flockung“, Leiter der Sondernachbarschaft „P-Elimination“ in Bayern seit 1987

BI

## Unterstützen Sie unser Global Service-Team in der Funktion als:

**Servicetechniker (m/w/d) Mechanik National**

**Servicetechniker (m/w/d) EMSR-Technik**

**Servicetechniker (m/w/d) Inbetriebnahme- und Verfahrenstechnik International**

### Unser Global Service:

- » Montage und Inbetriebnahme bei Kunden vor Ort
- » Reparatur und Ersatzteilwechsel sowie Wartung und Optimierung der installierten Anlagen
- » Technische Kundens Schulungen und -beratung

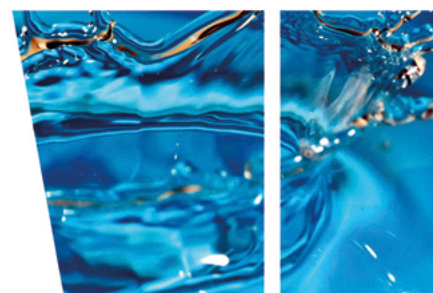
### Was wir Ihnen bieten:

- » Einen sicheren Arbeitsplatz in einem umweltorientierten Familienunternehmen
- » Eine abwechslungsreiche und spannende Tätigkeit
- » Flexible Arbeitszeiten sowie eine moderne Arbeitsplatzausstattung
- » Attraktive Vergütung und weitere Benefits

Weitere Infos finden Sie auf unserer Homepage unter <https://karriere.huber.de>.

HUBER SE · Abt. Personal · Industriepark Erasbach A1  
 92334 Berching · Telefon: +49 - 84 62 - 201 - 146 Frau Bergmann  
 Telefax: +49 - 84 62 - 201 - 149 · E-Mail: [personal@huber.de](mailto:personal@huber.de)

**HUBER**  
 TECHNOLOGY  
 WASTE WATER Solutions



# Mysteriöse Erscheinung auf einer Kläranlage

Freitagmorgen war es im Klärwerk Vechta in Niedersachsen bei Temperaturen im zweistelligen Minusbereich, als sich ein Taucherteam fertig machte, in den beiden Belebungsbecken Kontrollarbeiten durchzuführen. Die Standfüße für die insgesamt vier Rührwerke hatten viel Bewegungsspiel, sodass ein Schaden oder gar Totalausfall, zumindest eines der Rührwerke, zu befürchten war. Erst vor vier Jahren sind die Becken mit den neuen Rührwerken und doppelter Belüftungsbelegung ausgestattet worden. Nur auf Kontermuttern hatten wir aufgrund neuer Techniken verzichtet. Doch leider hatte sich dieses Spiel in der Befestigung der Ständer eingestellt.



Abb. 1: Fertig zum Tauchgang



Abb. 2: Das Bild auf der Verkleidung des Faulbehälters

Die Taucher machten sich also bereit für ihre Taucharbeiten. Ein letzter Blick gen Himmel, damit auch alles gut geht, und da war sie, eine Warnung in 9 m Höhe auf der Verkleidung des Faulbehälters! Oder vielleicht nur eine Halluzination? Taucher sind ja ziemlich hart im Nehmen, aber das war schon ein Schock. Lieber nochmal alle Sicherheitsmaßnahmen durchgehen, das Gerät testen und keinen Blick mehr auf den Faulbehälter werfen. Doch ein mulmiges Gefühl blieb beim Abtauchen im Becken, und das Bild war während des gesamten Tauchgangs gegenwärtig.

Daher war beim Auftauchen auch der erste Blick wieder auf den Faulbehälter gerichtet. Das kann nicht wahr sein – das Gebilde war noch immer da! Wohlbehalten, aber sehr nachdenklich machten sich die Taucher auf die Rückfahrt, um sich am Wochenende von dem Schreck zu erholen.



Abb. 3: Die Erscheinung war noch immer da.

Doch wir auf der Kläranlage rätselten weiter über das Phänomen. Es konnte weder eine Wolkenbildung noch ein schlechter Scherz eines Sprayers gewesen sein. Nach ein paar Tagen wurde es wärmer. Es taute und man konnte an den abgetauten Stellen mit den ominösen Schneeresten kleinste Ablagerungen und Bewuchs erkennen. Es war also nur ein schlechter Scherz der Natur oder doch eine Warnung? Wir werden jedenfalls alle Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz gegen Covid-19 genau einhalten.

## Autor

Team des Klärwerks der Stadt Vechta, Deutschland  
 Fachdienst Stadtentwässerung/Klärwerk  
 E-Mail: [hubertus.weisser@vechta.de](mailto:hubertus.weisser@vechta.de)

BI

Aus der Praxis der Berliner Wasserbetriebe

# Giftfreie Rattenbekämpfung

Lange war die Bekämpfung von Ratten in der Kanalisation ohne Gifte völlig undenkbar. Doch mittlerweile gibt es spannende und kostengünstige Alternativen, die den Einsatz von Toxködern zumindest einschränken und vielleicht sogar überflüssig machen können. Eine generelle Vermeidung von Giftstoffen lässt sich jedoch nicht ohne eine umfangreiche Netzkenntnis durchführen. Zusätzlich hilft ein intaktes Kanalnetz, keine Rückzugsorte zu schaffen und weitere Zugänge für Ratten zu verhindern.

Übersicht von Alternativen:

- Sperren/Verschlüsse für Schächte, Öffnungen und Hausanschlüsse
- Schlagfallen zur Freiaufstellung oder zum Einsetzen in die Kanalhaltung
- Lebendfallen.

Sowohl immer strengere gesetzliche Bestimmungen zum Einsatz von Giftködern als auch Bedenken zum Umwelt- und Tierschutz haben uns dazu bewegt, die Augen nach neuen Ansätzen offenzuhalten. Die Frage, ob ein Giftstoffeintrag in die Umwelt oder die Rattenpopulation an sich ein höheres Gefährdungspotenzial aufweist, ist da sicherlich nicht ganz unbegründet.

Gerade in der Kanalisation besteht die Gefahr, dass Giftköder bei Starkregen weggeschwemmt werden. Die Giftstoffe gelangen ungewollt in die Umwelt, wo sie sich in Fischen anreichern und in den Nahrungskreislauf gelangen können. Auch wenn ausgelegte Toxködern von Ratten gefressen werden, können sie Sekundärvergiftungen bei den natürlichen Feinden der Nager auslösen. Studien haben bewiesen, dass Fische, Füchse und Greifvögel besonders stark durch Rattengift belastet sind. Ein Lösungsansatz kann es nun sein, die Ratten auszusperren bzw. den Bewegungsradius einzuschränken. Dabei können sogenannte RatCaps – Halbringe – (Firma Futura Germany) oder das Verschließen der Schachttöffnungen behilflich sein.

Wobei RatCap die Funktionalität nicht einschränkt. Dafür erkennt der Laie aber nicht, dass sich eine zurückziehende Rattenur nur im Schmutzfangbereich des Abwasserschachtes verstecken kann und später weiterzieht. Dafür ergibt sich aber die Möglichkeit, den Schmutzfangbereich auch als Bekämpfungsraum zu nutzen.



Abb. 1: RatCap Halbring



Abb. 2: Montieren des Halbrings auf dem Schmutzfangkorb

RatCap wird einfach auf den vorhandenen Schmutzfangkorb eines Abwasserschachtes aufgesteckt und verringert so den Spalt zwischen eben jenem Schmutzfangkorb und dem Kanalschacht im Steigebereich. So wird den Ratten der Weg in die Kanali-

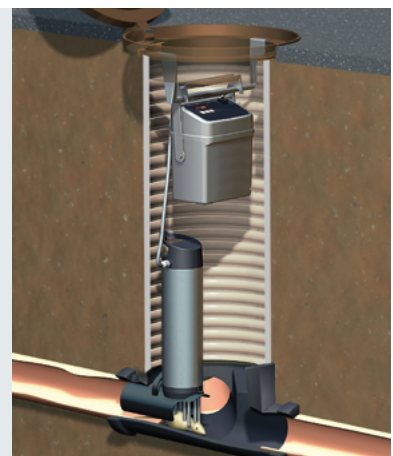
## Die Smart Pipe – So geht Rattenbekämpfung im Kanal – effektiv & ohne Gift

### Weitere Vorteile:

- Konform zu den Risikominderungsmaßnahmen
- Permanentes Monitoring
- Strategische Bekämpfung durch Datenanalyse



Vereinbaren Sie ein unverbindliches Beratungsgespräch auf [www.anticimex.de/smart](http://www.anticimex.de/smart) oder unter 0800 5 89 45 06 03



sation oder aus den Kanalschächten heraus versperrt. Abwasser-schächte können so in kurzer Zeit nachgerüstet werden, ohne große Kosten zu verursachen. Natürlich können auch Schmutzfänge bereits vom Hersteller umgestaltet werden, unzählige vorhandene Schmutzfänge haben aber noch nicht ausgedient.



Abb. 3: Halbring, fertig nachgerüstet und eingebaut

Ein flächendeckender Einsatz ist bereits in einem Testgebiet in der Erprobung. Mit RatCap kann den Ratten die Fortbewegung in der Kanalisation erschwert werden. Festgestellt werden

muss im Anschluss, ob eine weiterführende Bekämpfung oberirdisch oder im Kanalsystem durchzuführen ist. Im Idealfall geht der Rattenbefall aber auch schon ohne weiteres Zutun deutlich zurück. Eine Kombination von Bekämpfungsmaßnahmen – vor allem Sperren und der Einsatz von Schlagfallen (Smart Pipe, Firma Anticimex) –, die in die Laufwege der Ratten, also in Kanalhaltungen oder Hausanschlüsse eingesetzt werden, führt dazu, nachhaltig den Rattenbefall giftfrei zu beseitigen. In Kombination mit der herkömmlichen Bekämpfung mittels Giftködern kann diese ebenfalls deutlich effizienter erfolgen: durch die Schaffung von abgeschlossenen Bekämpfungsräumen. Des Weiteren werden Erfahrungen über das Ratteverhalten für weiterführende giftfreie Bekämpfungsmethoden gesammelt.

#### Autor

Sascha Kokles  
Berliner Wasserbetriebe  
Abwasserableitung/Qualität/Technik  
Holzmarktstraße 31–32, 10243 Berlin, Deutschland  
Tel. +49 (0)30/86 44-6 20 53  
E-Mail: sascha.kokles@bwb.de

BI

# Entwicklung neuer Rattenköderboxen aufgrund der Vorgaben zur Verwendung von Bioziden

## 1 Problemstellung und rechtliche Grundlagen

Ungeschützt in der Kanalisation ausgebrachtes Rattengift gelangt über Regenüberläufe und Kläranlagen in die Gewässer. Das haben Forscher der Bundesanstalt für Gewässerkunde fest-

gestellt, als sie Leberproben von Fischen aus Fließgewässern untersuchten und darin Rückstände von Rattengift fanden. Aus diesem Grund gibt es seit 2014 neue Vorgaben für die Anwendung von Rattenködern durch die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und das Umweltbundesamt.

(z.B. Nagetierwege, Nistplätze, Fressstellen, Löcher, Baue, etc.). Köder vor Witterung (z.B. Schnee, Regen, etc.) schützen. Die Köder in Bereichen platzieren, die nicht überschwemmt werden. Köder ersetzen, wenn der Köder verschmutzt oder durch Wasser beschädigt ist. Bei jedem Kontrollbesuch das

Abb. 1: Beipackzettel von Rattenködern

Das Verwenden von Rattenködern im Abwasserkanal ist in Zukunft nur noch erlaubt, wenn sichergestellt werden kann, dass diese nicht mit Abwasser in Berührung kommen. So wird es inzwischen auf den Beipackzetteln sämtlicher Rattenköder vorgeschrieben (Abbildung 1). In Karlsruhe werden von der Stadtentwässerung etwa 5000 Rattenköder pro Jahr zur Bekämpfung der Rattenpopulation ausgebracht. In der Vergangenheit wurde der Köder an einem rostfreien Draht in den Schacht gehängt. Besonders in Bereichen, wo vermehrt mit Rückstau bei Regen zu rechnen ist, ist es möglich, dass die Köder in Berührung mit

# RADAR

## IST DAS BESSERE ULTRASCHALL



695,- €  
VEGAPULS 31

Kompakter  
80 GHz-Füllstandsensoren  
mit Vor-Ort-Anzeige

Alle Vorteile der Radartechnologie:  
[www.vega.com/vegapuls](http://www.vega.com/vegapuls)

Abwasser kommen. Daher haben wir uns beim Tiefbauamt in Karlsruhe seit längerer Zeit mit dem Thema beschäftigt.

## 2 Probleme mit den bisher bekannten technischen Lösungen

Nach diesen neuen Vorgaben wurden von einigen Anbietern Köderschutzboxen entwickelt, in denen der Köder vor Abwasser geschützt in der Kanalisation ausgelegt werden kann.

Wir beobachteten diese Entwicklung und schauten uns nicht nur alle bekannten Systeme an, sondern probierten auch einige davon aus. Doch die angebotenen Rattenköderboxen hatten aus unserer Sicht alle aus verschiedenen Gründen Nachteile.

Köderboxen mit fester Montage mit Anbohren des Schachts wollten wir wegen der großen Anzahl der Schächte, in denen Köder ausgelegt werden, des Zeitaufwands und der Gefahr beim Schachteinstieg nicht verwenden.

Andere Köderboxen waren sehr groß. Dadurch war die Aufstellung im Schacht schwierig, und es konnten nur sehr wenige Boxen auf den Fahrzeugen mitgenommen werden.

## 3 Entwicklung der Rattenkugel

Nachdem wir uns intensiv mit dem Thema beschäftigt hatten, waren für uns folgende Anforderungen an eine Köderbox vorrangig:

- Die Köderbox muss möglichst kompakt sein.
- Die Montage sollte von der Oberfläche ohne Schachteinstieg möglich sein.
- Die Montage muss einfach und mit geringem Zeitaufwand erfolgen.
- Die Konstruktion der Box muss für die Ratte einen offenen Zugang zum Köder bieten.
- Zum Montieren oder Fixieren der Boxen sollten keine speziellen Werkzeuge oder Hilfsmittel wie Gestänge erforderlich sein.
- Eine einfache Kontrolle der Köderannahme ist wichtig.



Abb. 2: Prototyp aus dem Jahr 2018

Zur Verwirklichung unserer Vorstellungen entwickelte sich ein Erfahrungsaustausch mit der Firma Unitech. Peter Haag von der Stadtentwässerung Karlsruhe hatte die Idee, die Box in der Form einer schwimmenden Kugel zu gestalten. Eine Kugel bleibt nicht an den Steigeisen hängen und hat ein großes Volumen

bei kleinen Abmessungen. Die Kugel sollte mit ansteigendem Wasser bei Einstau des Schachts nach oben schwimmen. Der erste Prototyp wurde mit einer transparenten Kugel aus der Bastelabteilung hergestellt (Abbildung 2). In der Kugel waren Öffnungen als Zugang für die Ratte. Die untere Hälfte war mit Kunststoff gefüllt, sodass sie genug Auftrieb hat, aber eine ausreichende Schwimmstabilität.

Der Prototyp wurde getestet und Verbesserungsideen entwickelt. Das führte zu weiteren Überarbeitungen der Kugel und natürlich zu einer neuen Testreihe. Dabei entstand auch der Vorschlag, die Kugel entlang eines gespannten Seils aufschwimmen zu lassen (Abbildung 3). So entstand Schritt für Schritt in kreativer Zusammenarbeit die Rattenkugel.



Abb. 3: Prototyp aus dem Jahr 2019

## 4 Beschreibung der technischen Lösung

Grundsätzlich soll eine transparente Kugel in handlicher Größe eine Inspektion von oben (angefressen/nicht angefressen) ermöglichen. Dabei wird die Anforderung – der Rattenköder darf nicht mit Abwasser in Berührung kommen – dadurch erfüllt, dass die Kugel bei einem Rückstau im Kanal aufschwimmt. Dazu ist in der Kugel ein Schwimmkörper installiert. Die Kugel selbst schwimmt an einem Stahlseil geführt im Schacht hoch und runter. Ein Gewicht am Boden stellt sicher, dass die Kugel nach dem Rückstau wieder an ihren ursprünglichen Aufstellort zurückfindet.

In verschiedenen Prototypen und mit Schachtkameras konnten wir nachweisen, dass die Ratten die Kugeln auch recht gut annehmen. Abbildung 4 zeigt, wie eine Ratte am Köder in einem der Prototypen frisst.





Höchste Betriebssicherheit  
und konstant  
hohe Maschinenleistungen



Kalkulierbare und niedrige  
Betriebskosten



Werterhalt und Sicherheit  
für Ihre Investitionen



Professionelle und zuverlässige  
Unterstützung des  
Betriebspersonals



Detaillierte Dokumentation  
und Ergebnisbericht  
nach jeder Wartung



Regelmäßiger „Know-how-  
Transfer“ durch das  
hochqualifizierte HUBER  
Fachpersonal

## Wir beraten Sie gerne:



08462/201-455



[maintenance@huber.de](mailto:maintenance@huber.de)

## HUBER Service- und Wartungsverträge

### „Auf der sicheren Seite mit einer HUBER-Service-Partnerschaft“

Mit dem Abschluss eines HUBER Service- und Wartungsvertrags besiegeln Sie für sich und Ihre Anlagen höchste Betriebssicherheit bei konstant hohen Maschinenleistungen und gleichzeitig niedrige, kalkulierbare Betriebskosten!

Ihre Anlagen werden einer regelmäßigen, belastungs- und zustandsabhängigen Wartung und exakten Inspektion durch unsere HUBER Servicetechniker unterzogen. Das Detail-Ergebnis einer jeden Inspektion und Wartung ist im Anschluss in einer sehr genau dokumentierten maschinenspezifischen HUBER Checkliste enthalten.

Dass wir mit jedem HUBER Servicevertrag auch die Garantie für die Betriebssicherheit und die Verfügbarkeit Ihrer Anlagen bis zum nächsten Wartungsintervall übernehmen, ist für uns selbstverständlich.

Dafür erhalten Sie den „HUBER-Schutzbrief“!

## „All inclusive“ mit HUBER Full Service

Um den stetig wachsenden Ansprüchen gerecht zu werden haben wir neben unseren gut etablierten und erfolgreichen HUBER Service- und Wartungsvertragsmodellen eine weiteres, leitungsstarkes Servicepaket für unsere Kunden entwickelt: den **HUBER Full Service - Vertrag**

### HUBER Service-Systeme



#### HS 1

- präventive Wartung
- HUBER Maschinen-Schutzbrief

#### HS 2

- präventive Wartung
- HUBER Maschinen-Schutzbrief
- Hotline-Dienst
- 48-Stunden Störungs-Dienst

#### HS 3

- präventive Wartung
- HUBER Maschinen-Schutzbrief
- Hotline-Dienst
- 48-Stunden Störungs-Dienst
- Maschinen- / Anlagen-Optimierungspaket

#### NEU: Full-Service

- präventive Wartung
- HUBER Maschinen-Schutzbrief
- Hotline-Dienst
- 48-Stunden Störungs-Dienst
- Ersatz- und Verschleißteile inkl. Transportkosten
- Reparatur und Austausch der Ersatz- und Verschleißteile
- Reise- und Nebenkosten des HUBER Service-techniker- Einsatzes
- Wochenendbereitschaft des HUBER Servicetechnikers

Mit unserem Full-Service System können wir unseren Kunden ein Höchstmaß an Betriebssicherheit, volle Kosten- und Planungssicherheit sowie die Werterhaltung der Maschinen- und Anlagentechnik gewährleisten.



## HUBER Servicetechniker

- Herausragende Qualität durch langjährige Erfahrung und umfassendes Fachwissen
- Ständige, theoretische sowie praktische Schulung und Weiterbildung
- Know-How Transfer an unsere Kunden
- Individuelle Planung speziell für Ihre Anforderung

## Original HUBER Ersatz- und Verschleißteile

- Herstellung nach neusten Stand der Technik
- Garantierte Langlebigkeit durch ausgewählte Materialien
- Höchste Qualität und Präzision für den sicheren Betrieb Ihrer HUBER Maschine
- Optimaler Einsatz Ihrer HUBER Maschine nur durch Original HUBER-Ersatzteile

**HUBER Servicetechniker und HUBER Original Ersatz- und Verschleißteile  
Die Beste Wahl für unsere Kunden!**



### Unser Service für Sie

Was können wir für Sie tun? Unsere Experten beraten Sie gerne unverbindlich und individuell unter:



08462/201-455



service@huber.de

Gerne senden wir Ihnen aktuelles Informationsmaterial kostenlos zu.

Möchten Sie das Informationsmaterial digital erhalten, schreiben Sie ein E-Mail mit dem Stichwort

„Servicevertrag“ an service@huber.de

Für eine postalische Zusendung senden Sie bitte folgende Antwortkarte ausgefüllt an

### HUBER SE

Global Service

Industriepark Erasbach A1

92345 Berching

-----  
Was interessiert Sie besonders?

HS 1

HS 2

HS 3

HOC

---

Name

---

Straße

---

PLZ, Ort

---

Telefon und E-Mail

---

Name/Ort der Kläranlage



Abb. 4: Ratte in Prototyp – gefilmt mit einer Schachtkamera



Abb. 6: Mitarbeiter der Stadt Karlsruhe beim Einbau der Rattenkugel

## 5 Finale technische Umsetzung

Schließlich war es soweit, dass wir die finale technische Umsetzung mit einem Industriepartner vornehmen konnten (Abbildung 5). Die Unterseite wurde komplett als Schwimmkörper ausgeführt. Ein Edeltalstahlgewicht am unteren Ende fungiert als Schutz gegen Wegschwimmen und führt das Stahlseil durch die Kugel nach oben. Es können alle gängigen Rattenköder in der Box verwendet werden.

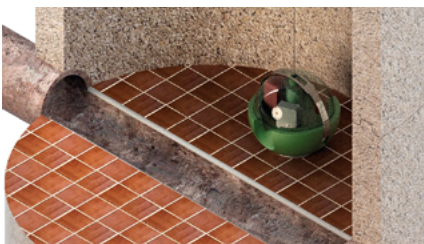


Abb. 5: Fertige technische Lösung

## 6 Praxiserfahrungen

Dank der guten Zusammenarbeit mit der Firma Unitechnics, dort vor allem mit Klaus Jilg, war es uns gelungen, eine vielversprechende Weiterentwicklung der Rattenköderbox fertigzustellen. Nach den vielen verschiedenen Optimierungsschritten ging es jetzt in die Praxis.

Die Systeme sind seit Anfang 2020 fertig entwickelt und werden bereits im Kanalnetz der Stadt Karlsruhe erfolgreich eingesetzt. Das Handling der kompakten Kugeln fand Zustimmung bei den Mitarbeitern, besonders die einfache Montage der Rattenkugeln im Kanalschacht wurde gelobt. Hier installieren Mitarbeiter des Tiefbauamts Karlsruhe die fertige „Rattenkugel“ problemlos in einem Abwasserschacht (Abbildung 6).

Die Köder in den Rattenkugeln werden von den Ratten gut angenommen. Unsere Mitarbeiter konnten keinen Unterschied zur Auslage ohne Box feststellen. Die Rattenkugeln sollen in Zukunft flächendeckend in Karlsruhe Einsatz finden. Abbildung 7 zeigt einen Rattenköder, der von einer Ratte angefressen wurde.



Abb. 7: Rattenköder mit Fraßspuren nach Einsatz in der Rattenkugel

### Autor

Wolfgang Kappler  
 Tiefbauamt Karlsruhe  
 Stadtentwässerung  
 Lammstraße 7  
 76133 Karlsruhe, Deutschland  
 Lehrer der Kanal-Nachbarschaften in  
 Baden-Württemberg  
 Tel. +49 (0)721/133-7441  
 E-Mail: Wolfgang.Kappler@TBA.  
 karlsruhe.de

Bl

# Ernsthafte Nitritprobleme im Kläranlagenablauf

## 1 Situation

Ibbenbüren liegt in Nordrhein-Westfalen im schönen Tecklenburger Land südlich von Münster. Die ehemalige Bergbaustadt hat rund 53 000 Einwohner und hat sich inzwischen zu einem attraktiven Wirtschaftsstandort entwickelt. Diverse Unternehmen der chemischen Industrie, Sandsteinabbau, Maschinen- und Elektrotechnik sowie der Lebensmittelindustrie haben sich niedergelassen. Die Stadt Ibbenbüren betreibt die Kläranlage Püsselbüren (Abbildung 1). Die städtische Kläranlage liegt im Stadtteil Püsselbüren mit einer Ausbaugröße von 121 300 EW. Aktuell ist sie mit 80 000 EW belastet. Der kommunale Anteil beträgt 50 000 EW, 30 000 EW sind dem industriellen Anteil zuzuordnen. Das Kanalnetz hat eine Länge von ca. 480 km.



Abb. 1: Gesamtansicht der Kläranlage Püsselbüren

## 2 Auf der Suche nach der Ursache der Nitrit-Problematik

Das Problem trat zum Jahreswechsel 2019/2020 auf: Eine Online-Spektralsonde, die zur Kontrolle der Ablaufqualität installiert ist, zeigte stetig steigende Werte des Parameters Nitrit an. Auch die Nachprüfung der hohen Werte bis 3 mg/l Nitrit wurden durch Analysen in unserem Betriebslabor bestätigt. Erhöhte  $\text{NO}_2\text{-N}$ -Werte sind laut Literatur ab 1 mg/l fischgiftig und somit schädlich fürs Gewässer. Natürlich sind erhöhte Nitritwerte auch schlecht für den abwasserabgabenrelevanten Parameter  $N_{\text{anorg}}$ , den wir als Kläranlagenbetreiber einhalten müssen, um keine finanziellen Konsequenzen davon zu tragen.

Nachdem durch die Nachprüfung kein Zweifel an den hohen Werten bestanden hatte, begannen wir umgehend, die Ursache dieses bedrohlichen Umstandes herauszufinden. So überprüften wir alle Einstellungen der automatisierten Verfahrenssteuerung. Alle Aggregate, die auch nur im Entferntesten im Zusammenhang mit dem Vorfall stehen können, wurden kontrolliert. Im Labor führten wir die verschiedensten Untersuchungen durch und zogen auch externe Fachleute zu Rate, um die Ursachen der gestiegenen Nitritkonzentrationen zu finden.

Doch alles vergebens. Wir fanden zwar einige Hinweise, entdecken aber keinen eindeutigen Beweis, der den Vorfall erklären würde. So hat unser Team der Verfahrenstechnik entschieden, mit Online-Spektralsonden die verschiedenen Prozesse innerhalb der Reinigungsstufen systematisch auf den Parameter Nitrit hin zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden im Zeitraum vom Juni 2020 bis September 2020 an unterschiedlichen Messstellen Monitoring-Messungen durchgeführt. Wir hofften, mit den Messungen die Entstehung oder die Existenz von Nitrit in den einzelnen Klärstufen zu entdecken.



**FUCHS** Wir haben die Lösung.  
A Metawater Company

### Mobile Belüftungssysteme - kurzfristig verfügbar!

Unsere mobilen Belüftungssysteme gleichen Sauerstoffdefizite aus und können flexibel in nahezu allen Becken und Abwasserteichen installiert werden.

### Mieten und installieren Sie eine Zusatzbelüftung schnell und einfach:

- Rufen Sie uns an und fragen Sie nach unserem Mietservice.
- Finden Sie mit uns gemeinsam die optimale Lösung für Ihre Anlage.
- Sie erhalten die Zusatzbelüftung innerhalb weniger Tage, auf Wunsch mit Montage.

FUCHS Enprotec GmbH · Stocktal 2 · 56727 Mayen · 02651-8004-0  
info@fuchswater.com · www.fuchswater.com

# BISSIGER REISSWOLF ALS ANTI- BLOCKIER- SYSTEM

## Der zuverlässige XRipper® Abwasser-Zerkleinerer von Vogelsang

Feuchttücher, Putzklappen, Hygieneartikel – immer mehr Müll wandert durch die Toilette in die Kanalisation und verursacht kostspielige Verstopfungen. 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 in unterschiedlichen Bauformen an, sodass er an nahezu jeder Stelle der Kanalisation installiert und nachgeschaltete Komponenten schützen kann. Dank ihrer aus einem Block gefertigten Ripper-Rotoren sind die XRipper robust und zuverlässig. Wartung und Service können durch eigenes Personal unkompliziert vor Ort erfolgen.

## VOGELSANG – LEADING IN TECHNOLOGY

Hier erfahren Sie mehr:

[vogelsang.info/abwasser-zerkleinerer](http://vogelsang.info/abwasser-zerkleinerer)  
[germany@vogelsang.info](mailto:germany@vogelsang.info)

[www.dwa.de](http://www.dwa.de)



**VOGELSANG** 

KA Betriebs-Info (51) · Juli 2021

### 3 Die eingesetzten Messhilfen

Als Messgerät setzten wir eine Spektralsonde des Typs OPUS der Fa. TriOS ein. Die Sonde OPUS ist ausgestattet mit einem Zeiss-Spektralphotometer, das mit einer Auflösung von 0,8 nm das UV-Spektrum einer Wasserprobe messen kann. Mit jeder Auslösung werden innerhalb des UV-Spektrums 256 Messungen durchgeführt. Nur durch diese niedrige Auflösung ist eine Differenzierung der Stickstoffverbindungen möglich und damit der Nachweis von Nitrit zu führen.

Gestartet wurde im Juni 2020 im Ablauf der Vorklärung (Abbildung 2). Die Sonde wurde direkt in den Abwasserstrom eingesetzt, um zu untersuchen, ob Abwasser in die Kläranlage eingeleitet wird, das bereits mit Nitrit belastet ist.



Abb. 2: Die Geräteeinrichtung der Messstelle am Ablauf der Vorklärung, von links: kleiner Kompressor für die Impulsreinigung des Sensorkopfes, Kabeltrommel und die blaue Box als Auswertegerät

Innerhalb des Testzeitraumes vom 16. Juni bis zum 8. Juli 2020 könnten durchgehend Messungen mit dem OPUS-Sensor durchgeführt werden. An der beschriebenen Messstelle ist das Abwasser mechanisch gereinigt, grobe Partikel haben sich in der Vorklärung abgesetzt. Um jedoch die Verschmutzung des Sensors und der Messoptik möglichst gering zu halten, wurde eine Druckluftreinigung installiert. Diese automatische Reinigung und der Einsatz des Laborpersonals hat es erlaubt, dass die OPUS-Sonde durchgehend Ergebnisse geliefert hat.

### 4 Der Test im Zulauf

Wie in Abbildung 3 zu erkennen, hat die OPUS-Sonde eine Dynamik der Nitritkonzentration erkannt. In der Spitze betrug die Konzentration ca. 6 mg/l. Im Mittel wurde eine Konzentration von ca. 1 mg/l gemessen. Das Betriebslabor hat im Versuchszeitraum mehrere Vergleichsproben genommen und mittels Labor-Schnelltest (Betriebsmethoden) ausgewertet. Das Betriebslabor hat auch dynamische Messwerte ermittelt, die aber im Mittel etwas niedriger waren. Der Spitzenwert, der über den Schnelltest ermittelt wurde, hat eine Konzentration von 3 mg/l erreicht.

Dass die Konzentration der im Labor gemessenen Proben geringer ausgefallen ist als diejenigen, die direkt im Abwasser

ermittelt wurden, lässt sich erklären. Nitrit ist nur bedingt stabil. Für die Durchführung eines Schnelltests sind verschiedene Bearbeitungsschritte erforderlich. In diesen Bearbeitungsschritten treten zwangsläufig Zersetzungsprodukte des Nitrits aus der Probe in die Umgebungsluft aus. Somit kann das Nitrit nicht in Gänze durch die farbgebenden Reagenzien des Schnelltests detektiert werden.



Abb. 3: Die Nitritkonzentrationen [mg/l] im Zulauf vom 16. Juni bis 9. Juli 2020

### 5 Erkenntnisse aus den Zulauf-Messungen

In dem beschriebenen Testzeitraum konnte der Sensor durchgehend ohne Ausfälle Nitrit detektieren. Die erkannten Nitritkonzentrationen im Zulauf sind jedoch nicht so ausgeprägt, dass sie allein die Ursache für die eingetretenen Probleme sein konnten. Deshalb machten wir uns nach den Messungen im Zulauf weiter auf die Suche und setzten das Messsystem OPUS in das Belebungsbecken 3 um. Um möglichst relevante Messergebnisse zu erhalten und den Reinigungsaufwand so niedrig wie möglich zu halten, wurde der Messung eine Filtration vorgeschaltet.

### 6 Der Test im Belebungsbecken

Die ermittelten Messwerte in der Belebung (Abbildung 4) haben gezeigt, dass sich in der Belebung 3 im Lauf eines Belüftungszyklus Nitrit bildet, so wie es die Theorie der Stickstoffelimination beschreibt.

Auffällig ist, dass sich in manchen Zyklen das Nitrit während der Belüftungsphase nur sehr kurz aufbaut und bereits während der Zugabe von Sauerstoff absinkt. Wenn mehrere solcher Zyklen hintereinander auftreten, sinkt der Nitritgehalt deutlich ab und führt schließlich dazu, dass am Ende einer Denitrifikationsphase das Nitrit vollständig abgebaut ist.

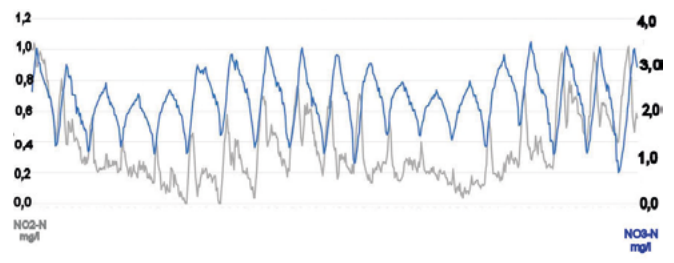


Abb. 4: Schwankungen von  $\text{NO}_2\text{-N}$  und  $\text{NO}_3\text{-N}$  im Belebungsbecken 3 im Tagesverlauf vom 15. bis 16. September (blaue Linie:  $\text{NO}_3\text{-N}$ , graue Linie:  $\text{NO}_2\text{-N}$ , jeweils in mg/l)

Neben diesen mustergültigen Intervallen gibt es jedoch andere Intervalle, in denen sich das Nitrit während der gesamten Be-



lüftungsphase aufbaut. Er sinkt nur ab, weil durch das Abschalten der Belüftung die Denitrifikation eingeleitet wird. Durch die Abfolge mehrerer solcher Intervalle akkumuliert das Nitrit. Die Nitrit-Konzentration im Belebungsbecken baut sich nach und nach auf.

## 7 Erkenntnisse aus den Messungen in der Belegung

Interessant ist an dieser Stelle der Hinweis, dass wir als Belegungsverfahren eine Kombination aus vorgeschalteter und intermittierender Denitrifikation haben. Die Messungen haben gezeigt, dass innerhalb des Testzeitraums Prozesse zu beobachten waren, die höhere Konzentrationen an Nitrit zur Folge hatten. Nitrit bildet sich als Folge eines unzureichend vollendeten Intervalls der Abfolge von Nitrifikation und Denitrifikation. Ein unzureichender Mix von Kohlen-, Stick- und Sauerstoff führt dazu, dass sich Nitrit nicht im vollen Umfang abbauen kann. Diese unzureichend ausgeführten Intervalle befördern ein „Aufschaukeln“ der Nitritkonzentrationen. Dieses wiederum kann unter ungünstigen Umständen und langanhaltender Folge zur Vergiftung der Biologie führen.

## 8 Fazit der Untersuchung

Diese Testreihe hat bewiesen, dass die spektralen Sensoren zeigen können, wie sich die Nitritkonzentration im Belebungsbecken der Kläranlage aufbaut bzw. abbaut. Wie in diesem Fall der Sensor OPUS kann ein optischer Sensor als Frühwarnsystem dienen und bereits in der Entstehungsphase Hinweise auf das „Aufschaukeln“ des Nitrits geben. Als Gegensteuerung sollen zwei Sonden je Belebungsbecken beschafft werden, die in die Steuerung mit eingreifen, mit einer Gleitdruckregelung der Fa. Messner.



Abb. 5: Messanordnung beim Belebungsbecken 3

Durch die Möglichkeit, diesen Parameter in eine Prozesssteuerung zu integrieren, können wir frühzeitig solche Entwicklungen erkennen und unterbinden.

### Autor

Steffen Kleingertes  
 Stadt Ibbenbüren  
 Kläranlage  
 Haarweg 125, 49479 Ibbenbüren, Deutschland  
 Tel. + 49 (0)54 51/44 38 16  
 E-Mail: Steffen.Kleingertes@ibbenbueren.de

BI

# Bürsten-Baumgartner

Hersteller von Industrie- und Spezialbürsten



### Einfach und Effektiv

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

### Vorteil

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

### Bürsten-Baumgartner

Scheiblerstraße 1 DE-94447 Plattling  
 ☎ 09931 / 89660-0 info@buersten-baumgartner.de  
 ☎ 09931 / 89660-66 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**

# Gutes und Schlechtes

Wie bereits in der Aprilausgabe angekündigt, wollen wir in den kommenden Folgen Fotos veröffentlichen, die wir von Kolleginnen und Kollegen aus der Praxis erhalten haben. Eine Auswahl der Bilder haben wir themenmäßig zusammengestellt und beginnen mit Themen aus dem Kanalbereich.

## Thema 1: Regenbecken



Abb. 1: Die Trennwand sollte bei diesem **Regenklärbecken** dafür sorgen, dass Schmutzstoffe aus dem Regenwasser zurückgehalten werden und nicht ungehindert ins Gewässer gelangen.



Abb. 2: Es geht noch besser. Warum nicht gleich die ganze Trennwand weg? Bei diesem **Regenklärbecken** können keine Schwimmstoffe mehr zurückgehalten werden.



Abb. 3: War der Sommer so trocken, dass sich bei diesem **Regenrückhaltebecken** so ein Bewuchs bilden konnte oder wurden die Ablagerungen lange Zeit schon nicht mehr entfernt? Man braucht wenig Fantasie, um zu ahnen, was beim nächsten Starkregen passiert.



Abb. 4: Zweckentfremdung. Hier könnte bald ein Biotop entstehen, aber es ist ein **Regenklärbecken**. Schön anzusehen, doch das Becken hat eigentlich eine andere Funktion.



Abb. 5: Endlich ein betoniertes **Regenrückhaltebecken**, da ist doch die Wartung viel leichter. Aber auch da gilt die alte Weisheit: Der Zahn der Zeit – ohne Wartung holt sich die Natur wieder alles zurück.



Abb. 6: Dies ist ein **Regendurchlaufbecken**, das viel häufiger beaufschlagt wird. Doch auch hier sollten die Ablagerungen schnellstens vor dem nächsten Niederschlag entfernt werden, sonst „entfernt“ der nächste Regenguss die Stoffe ins Gewässer. Hier fehlt auch ein Sicherheitsgeländer.

Bei den Abbildungen 1 bis 6 ist zuerst einmal eine Optimierung der Becken bzw. eine sorgfältige Wartung erforderlich, um das Gewässerschutzziel zu erreichen.



Abb. 7: Das schaut doch schon besser aus. Hier sorgen kleine Flügelräder für eine Spülwirkung.

Dieses Beispiel und die Folgenden sind vorbildliche Anlagen. Hier macht es Sinn, mit Überlaufmessungen, Dokumentation usw. Aufschluss über die Effektivität eines Beckens zu erhalten.



Abb. 8: Dieses **Regendurchlaufbecken** besitzt als Spüleinrichtung Strahlreiniger, die nach Abklingen der Überlaufphase einsetzen, damit die absetzbaren Stoffe in Bewegung bleiben und zum Kläranlagenzulauf gebracht werden.



Abb. 9: Eine andere Art zur Verminderung von Ablagerungen auf der Beckensohle sind Spülkippen, die, kurz bevor das **Regendurchlaufbecken** wieder entleert ist, mit einem Schwall die Grobstoffe zum Ablauf zur Kläranlage befördern.



Abb. 10: Der Klärüberlauf eines **Regendurchlaufbeckens** mit Tauchwand und auch mit Geländer, was unbedingt zur Sicherheitseinrichtung gehört.



Abb. 11: Bei diesem **Regendurchlaufbecken** verhindert ein Sieb beim Klärüberlauf die Einleitung von größeren Stoffen ins Gewässer.

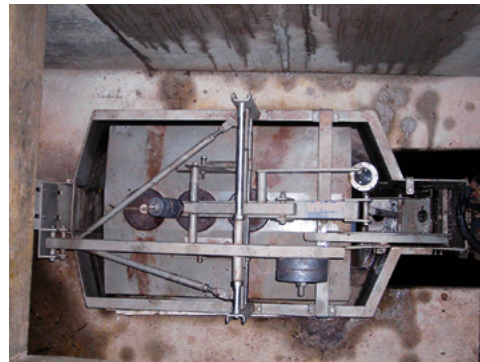


Abb. 12: Dieses **Regendurchlaufbecken** ist mit einer Waage-Drossel zur Abflussregelung ausgestattet.



Abb. 13: Regenwetterzulauf in ein **Regendurchlaufbecken** mit vorbildlicher Ausstattung.



Abb. 14: Gigantisch! In diesem **Regenrückhaltebecken** unter einem Parkplatz können bis zu 90 000 m<sup>3</sup> Mischwasser gespeichert werden.

## Stellungnahme der DWA

# Einsatz der mobilen SAK-Messung im Rahmen der Wartung und Überwachung von Kleinkläranlagen

Der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) kommt in den Bereichen der technischen Regelsetzung für Kleinkläranlagen (Arbeitsblatt DWA-A 221), der Ausbildung von Fachpersonal sowie der Zertifizierung von Fach-/Wartungsfirmen eine zentrale Stellung zu. Ein bedeutendes Thema dabei ist die Wartung und Überwachung der Kleinkläranlagen.

Bei den Messverfahren wird zunehmend über die Verwendung von mobilen Messgeräten zur Bestimmung des SAK<sub>254</sub> (Spektral-Absorptions-Koeffizient) in Ergänzung zur verpflichtend vorgegebenen CSB-Messung diskutiert. Hiermit verbunden kommt die Frage auf, ob die SAK<sub>254</sub>-Messung auch die CSB-Messung ersetzen kann. In *Betriebs-Info* wurde darüber bereits in den Folgen 3/2020 und 4/2020 berichtet.

Die DWA verfolgt diese Entwicklung mit großem Interesse und nimmt dazu folgendermaßen Stellung:

Das Heranziehen einer SAK<sub>254</sub>-Messung bei der Betriebsführung von abwassertechnischen Anlagen ist in der Praxis verbreitet und oft eine sinnvolle Ergänzung zum Abgleich mit vorgeschriebenen Überwachungsparametern. Im Zuge der Qualitätssicherung bei der Überwachung der Kleinkläranlagen ist es

uns ein wichtiges Anliegen klarzustellen, dass der Nachweis zur Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderung bei Kleinkläranlagen jedoch ausschließlich über die vorgeschriebene Messung des CSB erfolgen kann. Das zuweilen sehr offensive Anbieten der SAK<sub>254</sub>-Messtechnik als Ersatz für eine CSB-Messung bis hin zur Vermarktung als „zertifizierte“ CSB-Messung sehen wir sehr kritisch. Aus den uns vorliegenden Gutachten geht weder eine Zertifizierung noch eine hinreichend abgesicherte Vergleichbarkeit zu einer CSB-Messung hervor. Die Gleichwertigkeit der beiden Verfahren wird in der Forschung und Wissenschaft untersucht.

Die DWA verfolgt als technisch-wissenschaftliche Vereinigung den Grundsatz, Innovation zu fördern. Aus diesem Grund unterstützen wir ausdrücklich einen fachlichen Austausch mit den Fachgremien der DWA zu diesem Thema.

*Dr. Friedrich Hetzel*  
Abteilungsleiter Wasser-  
und Abfallwirtschaft  
E-Mail: [hetzel@dwa.de](mailto:hetzel@dwa.de)

*Dr.-Ing. Christian Wilhelm*  
Fachreferent für Kommunale  
Abwasserbehandlung  
E-Mail: [wilhelm@dwa.de](mailto:wilhelm@dwa.de)

## Brand eines Regenwasserkanals aus Kunststoff

Grundsätzlich war ja eine ruhige Silvesternacht 2020 in Dresden zu erwarten, denn wegen der Einschränkungen in der Pandemie war nicht mit größeren Menschenansammlungen oder Feuerwerksevents zu rechnen. Unser bereitschaftshabender Ingenieur der Stadtentwässerung Dresden GmbH war daher schon sehr überrascht, als er von der Feuerwehr informiert wurde, dass ein Kanal in Brand geraten ist. Ein schlechter Silvesterschmerz – wohl kaum.

Er machte sich also schleunigst auf den Weg. Aufgrund der Ortsbeschreibung im Stadtteil Weixdorf konnte es sich nur um einen im Trennsystem verlegten Regenwasserkanal handeln, der aus Kunststoffrohren besteht.

Vor Ort eingetroffen, war erst einmal wichtig zu erfahren, dass das Feuer im Kanal bereits gelöscht war. Zwei noch qualmende, völlig verrußte Schächte zeugten von dem Unglück (Abbildung 1). Doch Reste geschmolzenen Kunststoffs waren in großen Men-

gen im Auslaufbereich eines offenen Regenrückhaltebeckens gestrandet und ließen das Ausmaß der Katastrophe erahnen.



Abb. 1: Rauchsäulen aus Schacht und Straßenablauf

Die sofort durchgeführten Befragungen von Anwohnern ergaben leider keine Hinweise auf Brandursache und eventuelle Verursacher des Feuers. Es tauchten auch Fotos auf, die auf ein kleines Inferno schließen lassen (Abbildung 2). Die Beweislage war damit wohl sehr dünn, sodass bislang keine offizielle Untersuchung des Brandes erfolgte. Es ist aber zu vermuten, dass in einen Kontrollschacht bzw. einen nahegelegenen Straßenablauf eine brennbare Flüssigkeit eingebracht und entzündet wurde. In Richtung des Auslasses entwickelte sich dann eine offene Flamme. Natürlich wurde Strafanzeige gegen Unbekannt gestellt, und die Staatsanwaltschaft hat mittlerweile auch Ermittlungen aufgenommen.



Abb. 2: Kein Silvesterschmerz

Jetzt aber zum dem Ausmaß des Brandchadens. Der in Brand geratene Kanal wurde 2009 eingebaut und erstreckt sich über zwei Haltungen (Kreisprofil DN 500, Polypropylen). Nach etwa 29 m mündet er in das Regenbecken aus.

Die Kamerabefahrung dokumentierte folgende Schäden:

#### Verschmolzene Rohrstöße

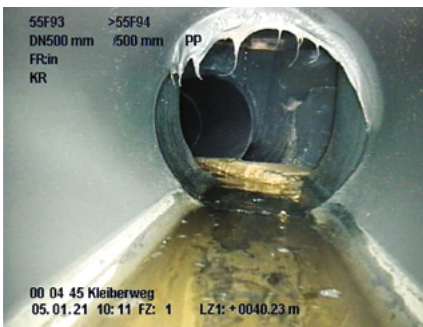


Abb. 3: Der verrostete und im Zulauf des Schachtes geschmolzene Kanal PP DN 500

#### Deformationen und Materialverluste im Scheitelbereich



Abb. 4: Deformierter Hauptkanal (vom Auslass her fotografiert)

#### Verschmolzene bzw. verbrannte Anschlüsse

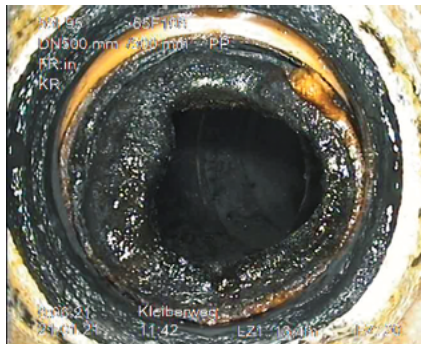


Abb. 5: Verschmorter Anschluss

Die der TV-Untersuchung vorausgegangene Reinigung mit einem HDSR-Fahrzeug förderte eine beträchtliche Menge von mehr oder weniger verkohlten Kunststoffresten zutage (Abbildung 6). Der ursprünglich orange Farbton des Rohrmaterials ist nur noch im Ausmündungsbereich zum Regenbecken hin erkennbar, da die Kanal- und Schachtwandungen fast durchweg stark verrostet sind. Das Auslaufgitter des Regenkanals war leicht verölt.

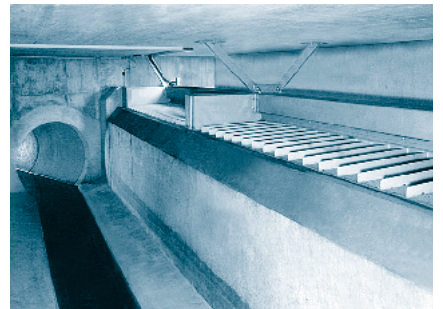


Abb. 6: Traurige Reste nach der Kanalspülung

In einer im Regenbecken am 6. Januar 2021 entnommenen Wasserprobe wurden 2,4 mg/l Mineralöl-Kohlenwasser-

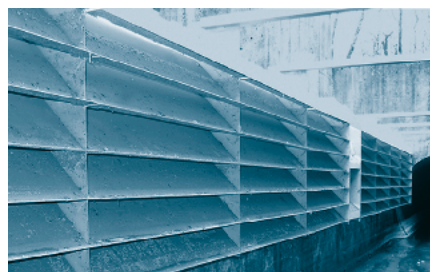


## Flexibel einsetzbar: Grobstoffrückhaltung einleuchtend einfach!



### 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. Über 800 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](mailto:info@bgu-online.de)

[www.bgu-online.de](http://www.bgu-online.de)

stoffe gefunden, also nur geringfügig erhöhte Werte. Das Chromatogramm ist unspezifisch, könnte aber auf Diesel hindeuten. Leichtflüchtige Bestandteile, wie für Benzin typisch, waren nicht nachweisbar, könnten sich aber durch den Brand auch verflüchtigt haben.

Zur Sanierung des Rohrschadens soll im Frühjahr 2021 an drei Stellen aufgegraben werden. Betroffen sind auch Anlagen des Straßen- und Tiefbauamts Dresden: ein Anschlusskanal, ca. 6,5 m Regenwasserkanal, eine Anschlussleitung eines Straßenablaufs, ein Verbindungskanal zwischen Drainage- und Regenwasserschacht und die Einbindestelle einer Drainageleitung der Straße.

Der Kanalbrand ist regional bereits der zweite innerhalb kurzer Zeit. Vor wenigen Jahren kam es in der Nachbarstadt Freital bereits zu einem Brandschaden, ebenfalls im Auslassbereich eines verrohrten, zum Zeitpunkt des Brandes trockenen Bachkanals. Dieser war einige Zeit vorher mittels eines Inliners saniert worden. In jenem Fall war wohl ein offenes Lagerfeuer im Auslaufbereich die Brandursache, möglicherweise durch einen Obdachlosen entzündet.

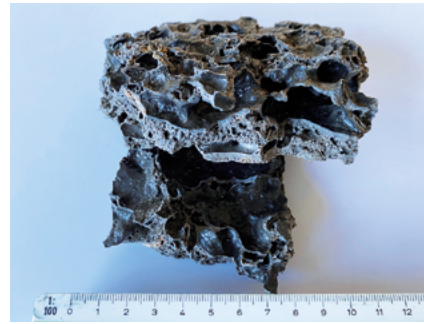


Abb. 7: Das war einmal ein Stück eines Kunststoffrohrs (Detailaufnahme des thermisch veränderten Rohrmaterials)

#### Informationen

Dipl.-Ing. Frank Männig

Leiter Kanalnetzbetrieb

Stadtentwässerung Dresden GmbH

Scharfenberger Straße 152, 01139 Dresden, Deutschland

Tel. + 49 (0)351/822-11 75

E-Mail: fmaennig@se-dresden.de

Textbearbeitung durch die Redaktion

BI

### Beitrag zum Kampf gegen Mikroplastik

# Neues Verfahren zur Herstellung von Dämmstoff aus Kunststoffabfällen

Sekundäres Mikroplastik, also Plastikpartikel, die kleiner als 5 Millimeter sind und aus weggeworfenen Plastikflaschen sowie diversen Kunststoffverpackungen entstehen, macht etwa 68 bis 81 % des Mikroplastiks in unseren Ozeanen aus. Laut den Vereinten Nationen befanden sich im Jahr 2017 bis zu 51 Billionen solcher Plastikpartikel in den Weltmeeren, das seien 500 Mal mehr Partikel als Sterne in unserer Galaxie.

Angeht diese weltweiten Problematik sind die Aufbereitung und der Lebenszyklus von Kunststoffen zu einer riesigen Herausforderung geworden, von der die biologische Vielfalt der Meere und das Überleben vieler Fischarten abhängen. Darüber hinaus weiß man noch nicht genau, wie sehr diese Mikropartikel über die Nahrungskette auch dem Menschen schaden.



Abb. 1: Marco Caniato zufrieden mit dem Forschungsergebnis

Eine vielversprechende Innovation in diesem Bereich kommt nun aus der Freien Universität Bozen. Forscher und Dozent Marco Caniato aus der Fakultät für Naturwissenschaften und Technik hat ein Verfahren zur Herstellung von Dämmstoffen aus Kunststoffabfällen entwickelt. Er ist Mitarbeiter der Forschungsgruppe um Prof. Andrea Gasparella: Seine patentierte Erfindung beruht auf der Nutzung eines Biopolymers, das sich als extrem effizientes thermisches und akustisches Isoliermaterial erwiesen hat. In Zusammenarbeit mit der Universität Triest entwickelte Caniato dieses Polymer aus Agar Agar, einem Extrakt von Meeresalgen. Agar Agar ist ein Polysaccharid, das häufig als rein pflanzliches Gelmittel mit der Konsistenz eines Gels verwendet wird und in diesem Fall nach Zugabe von Calciumcarbonat mit pulverisiertem Kunststoff vermischt wird.

Um dem in den Ozeanen am weitesten verbreiteten Mikroplastik möglichst nahe zu kommen, verwendeten die Forscher Kunststoffabfälle aus dem Industrie- und Haushaltsbereich (Polyethylen, PET-Flaschen, expandiertes und geschäumtes Polystyrol). Nach dem Gelieren werden die Proben 12 Stunden lang bei  $-20\text{ °C}$  eingefroren und anschließend gefriergetrocknet, um das Wasser zu entfernen. Das Endprodukt ist ein poröses Material, das zum Beispiel als Alternative zu Steinwolle verwendet werden kann. Doch nicht nur das Produkt selbst, auch sein Herstellungsprozess ist umweltfreundlich. So wird selbst das Wasser wiederverwendet, das am Ende der Gefrierdrying nach dem Auftauen abgegeben wird.

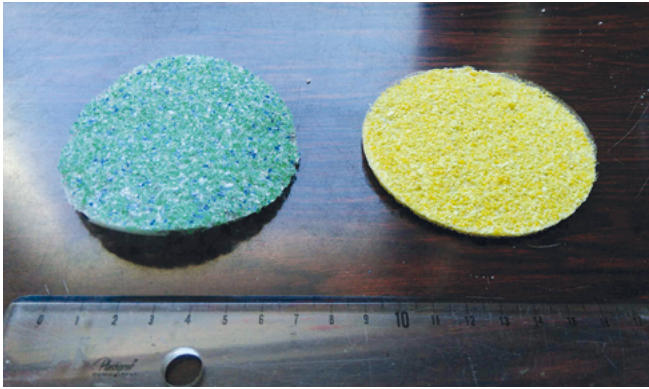


Abb. 2: Das Endprodukt ist ein poröses Material.

Die Entwicklung solch innovativer Technologien zur Abfallverwertung ist in der Wissenschaft keine Neuigkeit. So wurde beispielsweise ermöglicht, Glaspulver als Füllstoff für Beton oder Kunststoffabfälle als Füllstoff für Asphaltmischungen zu verwenden. Neu ist dagegen die Idee, die Plastikpartikel aus unseren Meeren zu verwerten. Dies scheiterte bisher auch an der Vermischung dieser Partikel mit anderen Abfällen sowie Meeressalz, die eine Wiederverwertung schwierig machen.

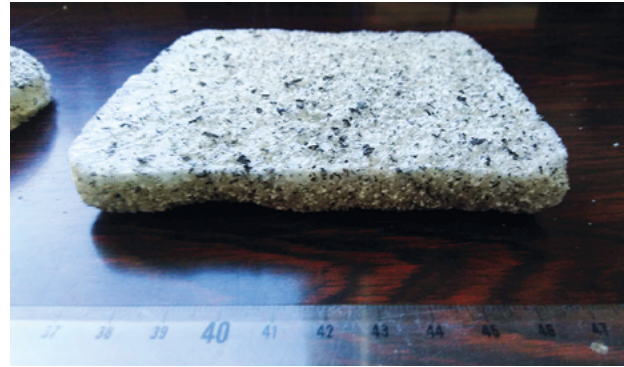


Abb. 3: Dämmstoff, hergestellt aus Plastikpartikel, die aus unseren Meeren stammen

„Unsere Charakterisierungstests haben bestätigt, dass unser Produkt hervorragende Dämmeigenschaften hat und problemlos mit herkömmlichen Dämmstoffen wie Steinwolle oder Polyurethanschaumstoffen mithalten kann“, unterstreicht Caniato. „Wir haben bewiesen, dass es mit einem nachhaltigen, sauberen und ökologischem Ansatz möglich ist, Meeresabfälle zu recyceln und daraus ein sowohl ökologisch wie auch wirtschaftlich überzeugendes Produkt herzustellen.“

**Kontakt**

Marco Caniato, Freie Universität Bozen, E-Mail: marco.caniato@unibz.it

BI

## Sie möchten Energie einsparen?

- Reduktion des TS-Gehalts im Belebungsbecken bei gleichbleibender Reinigungsleistung
- Senkung des Stromverbrauchs um ca. 10 % pro g TS/l
- Praktikable Handlungsempfehlungen für die optimale Einstellung des Schlammalters

**Wir beraten Sie gerne!**

Rufen Sie uns an!  
06131-28 910-16



### 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



# Aus Klärschlamm wird Brennstoff

„Wohin mit dem Klärschlamm?“ ist eine Frage, die sich nahezu jeder Kläranlagenbetreiber stellt. Das musste auch ich mich als Betriebsleiter der mittelfränkischen Kläranlage Neustadt a. d. Aisch fragen. Bereits 1975 ging unsere Belebungsanlage in Betrieb. Bald darauf wurde das Abwasserabgabengesetz erlassen und damit der CSB abgabepflichtig, später kamen dann auch Grenzwerte für Stickstoff und Phosphor dazu. Und immer mussten wir unseren Betrieb auf die gestiegenen wasserrechtlichen Anforderungen anpassen (Abbildung 1).

Schließlich war die Belebungsanlage nicht mehr den neuen Anforderungen gewachsen, sodass wir bis zum Jahr 2000 den gesamten biologischen Teil erneuerten. Vor wenigen Jahren war dann auch der mechanische Teil dran. Aber die Frage nach einer zukunftssicheren Lösung der Klärschlamm Entsorgung oder -verwertung blieb offen.



Abb. 1: Gesamtansicht der Kläranlage Neustadt mit einer Ausbaugröße von 32 500 EW

Ehrenamtlich bin ich auch Lehrer der Kläranlagen-Nachbarschaften in Bayern und kann mich mit den Kollegen fachlich austauschen, aber im Grunde stehen wir alle bei der Klärschlammverwertung ziemlich ratlos da. Seit der Änderung der Klärschlammverordnung 2017 ist die Verwertung von Klärschlamm deutlich schwieriger geworden. Noch vor wenigen Jahren konnte von den Landwirten der Klärschlamm auf Feldern ausgebracht werden. Seit das kaum mehr möglich ist, sind die Preise für die Entsorgung explodiert. Ende 2017 zahlte man noch 56 Euro für eine Tonne Klärschlamm, zwischenzeitlich war es bereits das Dreifache.

Auf Landkreisebene bildete sich die Arbeitsgemeinschaft Abwasser, ein Verbund aus den größten Kommunen, die sich mit verschiedenen Konzepten von der Klärschlammmentwässerung über Trocknung bis hin zur Verbrennung beschäftigt haben. Christian Hübner, bei unseren Kommunalbetrieben für die Stadtentwässerung und Kläranlage zuständig, begann daher im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft schon früh, sich mit Alternativen zur Verwertung des Klärschlammes zu beschäftigen und wurde dabei auf die Möglichkeit der Pelletierung aufmerksam.

Mit konkreten Plänen begannen wir Ende 2018. Es musste eine neue Halle gebaut werden und die bestehende Kammerfilterpresse mit einer neuen Elektronik ausgestattet werden. Der abgepresste Filterkuchen hat noch zwischen 68 und 75 Prozent Wassergehalt. Und jetzt kam zur weiteren Verarbeitung die Trocknung als neues Prunkstück dazu (Abbildung 2). Es handelt sich um einen Edelstahlbehälter, etwa drei Meter hoch, vier Meter breit und fünf Meter lang. Von außen kann man wenig erkennen, was sich im Innenleben abspielt.



Abb. 2: Die neue Trocknungsanlage

Eine Förderschnecke transportiert vollautomatisch das entwässerte Klärschlammmaterial in den Behälter. Dort wird es in die Luft gewirbelt und innerhalb von 60 Sekunden bei 321 °C getrocknet. Das Staubgranulat wird mithilfe gigantischer Kräfte zu Pellets gepresst.



Abb. 3: Auch ein modernes Schaltbild gehört dazu

Die Energie dafür stammt aus einer ebenfalls neuen erdgasbetriebenen Turbine, die mit 96 000 Umdrehungen pro Minute neben dem Strom genug Abwärme für die Trocknung produziert. In zehn Jahren soll sie Strom im Wert von einer Million Euro erzeugt haben – bei Anschaffungskosten von 200 000 Euro zuzüglich der laufenden Betriebskosten. Die Abluft wird übrigens durch einen mehrere Kubikmeter großen Behälter voller Hackschnittel geleitet, die als Filter dienen. Der Brennstoff der geruchsfreien Pellets liegt fast bei dem solcher aus Holz (Abbildung 4). Allerdings kann man sie bisher noch nicht als Brennstoff verkaufen, sondern muss für die Abnahme bezahlen, da nur Betriebe mit speziellen Abgasfiltern sie verfeuern dürfen.



Abb. 4: Die fertigen Pellets sind geruchsfrei und haben einen Heizwert ähnlich wie Holz.



Dessen ungeachtet sind wir mit dem Ergebnis sehr zufrieden. Die Investitionen liegen bei rund 1,5 Millionen Euro. Doch der Abwasserpreis ist für die Neustädter mit 2,84 Euro pro Kubikmeter weiter seit Jahren stabil geblieben. Mit dem Projekt ist die Stadt nicht nur im Landkreis Vorrreiter, auch größere Kommunen haben sich schon bei uns nach dem Vorgehen erkundigt.

**Autor**

*Klaus Heidl  
Betriebsleiter  
Kommunalbetriebe Neustadt a. d. Aisch AöR  
Markgrafenstraße 24, 91413 Neustadt a. d. Aisch,  
Deutschland  
E-Mail: heidl@kommunalbetriebe.info*

BI

# Störungsfreier Pumpenbetrieb dank Doppelwellenzerkleinerer

## 1 Situation

Die Abwasserbeseitigung Wertheim (ABW) in Nordbaden betreibt ein Kanalnetz von fast 400 km Länge und unterstützt damit die Nachbarkommunen im Bereich Abwasser. Insgesamt gehören zur ABW sieben Kläranlagen, 30 Pumpwerke, 66 Regenüberlauf- und sechs Regenrückhaltebecken. Auch das Abwasser bayerischer Nachbargemeinden fließt nach Wertheim. Der städtische Eigenbetrieb zählt trotz einer eher ungünstigen Struktur mit umfangreichem Kanalnetz und relativ wenigen Einwohnern zur Spitzengruppe in Baden-Württemberg mit den geringsten Gebühren. Eine wichtige Grundlage sind wirtschaftliche Prozesse mit effizienten Maschinen in allen Anwendungsbereichen.

## 2 Überlegungen zur Sanierung der Pumpstationen

Vor mehr als 20 Jahren wurden die Kläranlagen der kleinen Gemeinden Nassig und Sonderriet als Pumpstationen in die Zentralanlage Wertheim-Bestenheid integriert. Die Gemeinden hätten beide Kläranlagen nicht mehr wirtschaftlich betreiben und modernisieren können. Sie wurden als Pumpstationen in das ABW-Netz eingebunden.

Um Verstopfungsprobleme der Pumpen und Ablagerungen in den langen und meist sehr klein dimensionierten Anschlussleitungen zu vermeiden, wurden die Pumpwerke mit Rechenanlagen ausgestattet. Doch der Plan ging leider nicht auf, denn die Rechenanlagen erforderten schon nach kurzer Zeit immer häufiger Wartungs- und Reparaturarbeiten. Ersatzteile für die alten Maschinen waren nicht oder nur zu astronomisch hohen Preisen zu bekommen. Dazu kamen in den letzten 15 Jahren ständig Störungen und Ausfälle.

Wir sahen uns deshalb gezwungen, über die Anschaffung neuer Rechen nachzudenken. Im städtischen Haushalt waren die Mittel dafür bereits verankert, als wir in Diskussionen im Rahmen der Kanal-Nachbarschaften eine andere Lösung erfuhren. Es wurde nämlich über positive Erfahrungen mit dem sogenannten Doppelwellenzerkleinerer berichtet, der sich bei mehreren Anlagen schon bewährt hatte. Das wäre eine tolle Geschichte, wenn im Betrieb nicht mehr die Feststoffe regelmä-

ßig auf den einzelnen Pumpstationen gesammelt und zur Entsorgung transportiert werden müssten.

Natürlich wollten wir Näheres wissen und erkundigten uns über diese Ausrüstung und die neue Baureihe Muffin Monster™ bei der Fa. Sulzer (Abbildung 1). Eine genaue Betrachtung zeigte schnell die Vorteile im Vergleich zu neuen Rechen. Schon allein bei den Anschaffungskosten sind die Unterschie-

**BD SENSORS**  
pressure measurement

### 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.

>>> [www.bdsensors.de](http://www.bdsensors.de)

de gewaltig. Für einen neuen Rechen bekommt man vier bis fünf Doppelwellenzerkleinerer.



Abb. 1: Die Muffin Monster™ sind kompakte und robuste Zerkleinerer für Anwendungen im Schlamm- und Abwasserbereich. Der maximale Durchfluss liegt bei 1558 m<sup>3</sup>/h, der maximale Betriebsdruck bei der Gleitringdichtung beträgt 10,3 bar. Der Zulauf erfolgt über eine Rohrleitung (links) oder über einen offenen Kanal (rechts). Für größere Durchflussleistungen passt die Baureihe Channel Monster™ mit bis zu 9300 m<sup>3</sup>/h.

Mit Doppelwellenzerkleinerer ist ein pumpfähiges Abwasser bis zur Zentralkläranlage sicher möglich. Die zerkleinerten Feststoffe können dort über den Feinrechen und der Waschpresse aus dem Abwasser entfernt werden. Der Wassergehalt des Endprodukts ist dementsprechend geringer als bei jeder Rechenanlage beim Pumpwerk, sodass die Entsorgungskosten geringer sein werden. Die Maschine lässt sich einfach herausziehen. Im Vergleich zu Rechenanlagen enthält der Doppelwellenzerkleinerer weniger bewegliche Teile. Die Anzahl der Zähne und deren Größe auf den Wellen sind wählbar und damit optimal an das Fördermedium anzupassen. Sind einzelne Messer abgenutzt, können sie ausgetauscht werden. Auch den Zerkleinerungsgrad können die Mitarbeiter selbst anpassen – einzelne Schneidräder lassen sich mit wenigen Handgriffen in Zwischenstufen austauschen. Es fallen keine nachträglichen Kosten an. Die Schnittgröße und damit der Zerkleinerungsgrad orientieren sich am Kugeldurchgang der nachfolgenden Pumpe. Damit dürfte sich der Wartungsaufwand an jedem Pumpwerk deutlich reduzieren.

Die Entscheidung zu Gunsten des neuen Aggregates war schnell getroffen.

### 3 Einbau

Der Auftrag für den Einbau wurde an die Fa. Sulzer vergeben, und dann ging alles ganz schnell. Die Lieferzeit dauerte nur wenige Wochen. Ein externes Ingenieurbüro war nicht erforderlich, denn die Fachleute des Herstellers standen unserem eigenen Personal zur Seite.

Nur ein bis zwei Tage dauerte der Einbau, denn der Zulauf über eine offene Rinne machte den Einbau einfach. Die Steuerung konnte in den vorhandenen Schaltschrank integ-

riert werden, und schon war die Anlage startklar (Abbildung 2). Zum Vergleich hätte allein die Lieferzeit für die neuen Rechen mehr als sechs Monate betragen.



Abb. 2: Am Schacht gestattet es ein Schaltschrank, den Zerkleinerer manuell zu starten und zu stoppen. Die gesamte Steuerung ist in den bestehenden Schaltschrank und damit in die zentrale Leitwarte integriert. Ein Display zeigt die Kennwerte wie die Anzahl der Starts, Reversierungen und die Laufzeiten aus den acht Wochen seit Inbetriebnahme.

Die Muffin-Monster-Doppelwellenzerkleinerer im Pumpwerk Nassig und Sonderriet nutzen einen Antriebsmotor mit 2,2 kW Motorleistung und der Schutzart IP68. Durch die 25 : 1-Untersetzung des Zykloidgetriebes entsteht ein sehr hohes Drehmoment. Die Installation entspricht den ATEX-Anforderungen für Zone 1. Der maximale Durchfluss liegt hier bei etwa 65 m<sup>3</sup>/h.

## 4 Erfahrungen

Die eingesetzten Maschinen zerkleinern mit geringer Drehzahl und hohem Drehmoment selbst hartnäckigste Feststoffe einschließlich Reinigungstücher, Kleidung, Kunststoffe und auch Steine. Sie verarbeiten ebenso Abfälle von Baustellen und Holzteil störungsfrei, und auch die zunehmende Belastung durch Feucht- und Hygienetücher bereitet den Aggregaten keine Probleme.

Das Pumpwerk in Nassig fördert das Abwasser von etwa 100 EW, das in Sonderriet 600 EW. Die maximale Förderleistung in Nassig liegt bei etwa 18 l/min, in Sonderriet bei etwa 12 l/min. In beiden Fällen fließt kommunales Abwasser zu, in Nassig mit deutlicher Papierbelastung.

Der offene Kanal aus dem Regenüberlaufbecken mündet in einem Pumpensumpf mit dem Zerkleinerer (Abbildung 3). Verstopfen Feststoffe die stillstehenden Zähne auf den Wellen, steigt der Wasserstand. Über eine Ultraschall-Füllstandsmessung wird dann der Zerkleinerer eingeschaltet (Abbildung 4). Signalisiert eine hohe Leistungsaufnahme des Motors ein hohes Aufkommen an Feststoffen, reversiert der Zerkleinerer automatisch und verhindert damit seine Blockierung. Die gesamte Installation ist im Gegensatz zu den früheren Rechen frostsicher, was den Aufwand im Betrieb deutlich erleichtert.

Die ABW ist rundum zufrieden mit der neuen Lösung. Statt der früher fast täglichen Verstopfungen laufen beide Muffin Monster seit vielen Monaten völlig störungsfrei. Der bisher erforderliche dezentrale Personaleinsatz entfällt nahezu vollständig. Der Hersteller bietet auch eine Schulung vor Ort zur Demontage und Montage für Wartungsfälle an. Eventuell notwendige Reparaturen können auf der Anlage selbst ohne externe Kräfte erfolgen.



Abb. 3: Vom Regenüberlaufbecken führt ein offener Kanal zum Zerkleinerer.

Die ABW ist rundum zufrieden mit der neuen Lösung. Statt der früher fast täglichen Verstopfungen laufen beide Muffin Monster seit vielen Monaten völlig störungsfrei. Der bisher erforderliche dezentrale Personaleinsatz entfällt nahezu vollständig. Der Hersteller bietet auch eine Schulung vor Ort zur Demontage und Montage für Wartungsfälle an. Eventuell notwendige Reparaturen können auf der Anlage selbst ohne externe Kräfte erfolgen.

Nach den erfolgreichen Umbauten in den Pumpwerken Nassig und Sonderriet ist das nächste Muffin Monster für das Pumpwerk in Dörlesberg bereits bestellt. Je nach Situation kann die Steuerung mit festen Laufzeiten, im Dauerbetrieb bei sehr hohem Zufluss oder bedarfsabhängig nach Füllstand mit Sensoren im Zulauf erfolgen.



Abb. 4: Eine Ultraschall-Füllstandsmessung (rechts an der Schachtwand) schaltet den Zerkleinerer abhängig vom Wasserstand ein und aus.

Die Aggregate sind für alle Pumpwerke zu empfehlen, die Verstopfungsprobleme mit Grobstoffen haben, sei es bei Anlagen mit offenen Zulaufkanälen und Rohrleitungen. Bei Verwendung der Zerkleinerer im Schlammbereich sind patentierte Schneidräder mit Hinterschnitt („Wipes Ready“) ideal. Sie sorgen für ein nahezu quadratisches Schnittbild und vermeiden so fast vollständig jede Wiederverzopfung und ein langes Schnittbild.

**Autoren**

Egon Fiederling  
 Stadt Wertheim  
 Eigenbetrieb Abwasser  
 Abteilung Kanal  
 Hafenstrasse 22, 97877 Wertheim, Deutschland  
 Tel. +49 (0)93 42/8 30 50  
 E-Mail: [egon.fiederling@abwasser-wertheim.de](mailto:egon.fiederling@abwasser-wertheim.de)

BI

# Nachrüstung bestehender Streichwehre – Korrektur

In dem Beitrag „Messtechnische Nachrüstung bestehender Streichwehre zur Berechnung des abgeschlagenen Volumenstroms“ in KA-Betriebs-Info 2/2021, Seite 3075, hat sich leider der Druckfehlerteufel eingeschlichen.

**Die Gleichungen müssen richtig lauten:**

$$h_{\ddot{u}} = h_{\ddot{u},o} + 2/3 (h_{\ddot{u},u} - h_{\ddot{u},o}) \text{ [m]} \tag{1}$$

$$h_{\ddot{u}} = h_{\ddot{u},o} + 1/3 (h_{\ddot{u},u} - h_{\ddot{u},o}) \text{ [m]} \tag{2}$$

$$Q = 11/6 L \cdot h_{\ddot{u}}^{3/2} \text{ [m}^3\text{/s]} \tag{3}$$

Im Berechnungsbeispiel auf Seite 3078 muss die Ergebniszeile damit lauten:

$$Q = 11/6 \cdot 3,520 \cdot 0,086^{3/2} = 0,163 \text{ m}^3\text{/s} = 163 \text{ l/s (Fehler } \pm 15 \text{ \%)}$$

Termin	Thema	Ort
Baden-Württemberg, E-Mail: info@dwa-bw.de, Tel. 07 11/89 66 31-0		
1./2.7.2021	11. KomS-Technologieforum Spurenstoffe	Friedrichshafen
13.7.2021	Arbeitsschutzkonzept auf Abwasseranlagen	Esslingen am Neckar
13.–16.9.2021	Grundkurs für den Kanalbetrieb	Stuttgart
21./22.9.2021	Elektrotechnisch unterwiesene Person	Schliengen
30.9.2021	Training zur Rettung von Personen auf abwassertechnischen Anlagen	Stuttgart
Bayern, E-Mail: info@dwa-bayern.de, Tel. 089/233-6 25 90		
5./6.10.2021	Landesverbandstagung Bayern	Weiden
12./13.10.2021	Aufbaukurs „Mikroskopische Untersuchung“	Augsburg
14.10.2021	Kurs „Betrieb von SBR-Anlagen“	Ingolstadt
20.10.2021	Aufbaukurs „Betriebsanalytik und Qualitätssicherung nach DWA-A 704“	Nürnberg
20.10.2021	Sicherheitsunterweisung für Kanal- und Kläranlagenpersonal <i>Online-Angebote aktuell auf der Website <a href="http://www.dwa-bayern.de">www.dwa-bayern.de</a></i>	Augsburg
Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland, E-Mail: info@dwa-hrps.de, Tel. 0 61 31/60 47 12		
30.8.–1.9.2021	Mikroskopier-Grundkurs	Lollar
31.8.–2.9.2021	Aufbaukurs „Schlammbehandlung“ (Modul 4)	Koblenz
7./8.9.2021	Aufbaukurs „Funktionsstörungen auf Abwasseranlagen“ (Modul 5)	Wiesbaden
27.9.2021	Arbeitsstellensicherung an öffentlichen Straßen nach MVAS 99	Lollar
28.9.2021	Explosionsschutz in abwassertechnischen Anlagen	Lollar
Nord (Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen), E-Mail: info@dwa-nord.de, Tel. 0 51 21/91 883-30		
21.7.2021	Betriebsstörungen auf Kläranlagen	Hannover
6.–10.9.2021	112. Klärwärter-Grundkurs: Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb	Mellendorf
13.10.2021	Landesverbandstagung Nord	Osterholz-Scharmbeck
Nord-Ost (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Berlin), E-Mail: dwa@dwa-no.de, Tel. Tel. 03 91/99 01 82-90		
23.–27.8.2021	Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb (Klärwärter-Grundkurs)	Neubrandenburg
1.9.2021	7. Netzwerktag Klärschlammnetzwerk Nord-Ost	Berlin
9./10.9.2021	30. Magdeburger Abwassertage	Magdeburg
4.–8.10.2021	Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb (Klärwärter-Grundkurs)	Magdeburg
3.11.2021	Niederschlagswassermanagement	Dessau-Roßlau
Nordrhein-Westfalen, E-Mail: info@dwa-nrw.de, Tel. 02 01/104-21 44		
1.9.2021	Landesverbandstagung Nordrhein-Westfalen	Recklinghausen
14./15.9.2021	Kanalwärter-Aufbaukurs	Wuppertal
16.9.2021	Arbeitssicherheit in abwassertechnischen Anlagen – Modul 3: Jährliches Einstiegs- und Rettungstraining nach UVV	Düsseldorf
30.9.2021	Arbeitssicherheit in abwassertechnischen Anlagen – Modul 4: Fachkunde zum Freimessen in Abwasseranlagen/Unterwiesene Person für die Kontrolle von Gaswarneinrichtungen	Düsseldorf
25.–29.10.2021	Kurs zur Erlangung der Fachkunde für die Wartung von Kleinkläranlagen	Dorsten
Sachsen/Thüringen, E-Mail: info@dwa-st.de, Tel. 03 51/33 94 80 80		
5.–7.10.2021	Laborkurs: Umsetzung der Eigenkontrollverordnung – Kurs 2/3 der modularen Kursreihe „Geprüfte Kläranlagen-Fachkraft“	Dresden
12.–14.10.2021	Aufbaukurs „Klärschlammbehandlung“ – Kurs 4 der modularen Kursreihe „Geprüfte Kläranlagen-Fachkraft“	Dresden
8.11.2021	Sachkundekurs Schlammmentnahme aus Kleinkläranlagen	Dresden
8.–12.11.2021	Fachkundekurs „Betrieb und Wartung von Kleinkläranlagen“	Dresden
9.–12.11.2021	Kanalwärter-Grundkurs (Grundlagen Kanalbetrieb)	Dresden