

KA-Betriebs-Info

Informationen, Kommentare, Daten und Fakten für das Betriebspersonal von Abwasseranlagen

Herausgegeben von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
in Zusammenarbeit mit
dem Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV)
und dem Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)

38. Jahrgang

Hennef, Oktober 2008

Folge 4/2008

Der nächste Winter kommt bestimmt

Probleme mit vereisten, schneebedeckten Räumerfahrbahnen dürften vielen Kolleginnen und Kollegen bekannt sein. Als wirkungsvolle Gegenmaßnahmen sind Fahrbahnheizungen oder der Einsatz von Gebläsen bekannt. Der technische und kostenmäßige Aufwand dafür ist allerdings

beträchtlich. Eine effiziente und kostengünstige Alternative bewährt sich auf unserer oberfränkischen Kläranlage Tettau (Mittelgebirgslage, 650 m ü. NN).

Das Geheimnis ist der Einsatz von Flüssig-Enteiser (Abbildung 1). Ein

Hauptproblem mussten wir allerdings erst lösen, nämlich die Art der Dosierung. Nach unseren Vorstellungen sollte sie einfach, robust, genau, witterungsbeständig und dazu noch kostengünstig sein. Aber wie sollte das funktionieren? Wir hatten einige Fehlversuche. Aber jetzt haben wir die Lösung gefunden, und sie hat sich auch schon bewährt. Seit zwei Jahren haben wir ein handelsübliches Infusions-



Abb. 1: Der Dosierbehälter fährt auf der Räumerbrücke mit.



Abb. 2: Die Dosiereinrichtung – einfach und robust

Inhaltsverzeichnis

Der nächste Winter kommt bestimmt	1567
Ein besonderer Nachbarschaftstag – Rettungsübung mit der freiwilligen Feuerwehr	1568
Erster Abwassermeister-Lehrgang 2006/2007 nach der neuen Prüfungsverordnung	1571
Noch einmal gut gegangen: Wie eine Schlammleitung zur Gasleitung werden kann	1572
„Aufklärungsarbeit“ zum Thema Abwasser an Volksschulen	1574
Explosion in einer Abwasserdruckleitung	1575
Feinsiebrechen am Ende des Sandfangs	1579
Betriebsmethoden für die Abwasseranalytik – Messungen von Standards	1582
DWA-Publikationen	1585
DWA-Veranstaltungskalender Januar bis März 2009	1585

besteck im Einsatz, wie es in jeder Apotheke zu erhalten ist; es arbeitet völlig störungsfrei (Abbildung 2).

Der von uns eingesetzte Flüssig-Enteiser verhält sich wasserneutral, greift Beton und Stahl nicht an. In die Schraubkappe des 30-l-Behälters haben wir ein 6 mm großes Loch für den Einstechdorn des Infusionsbestecks gebohrt. Auf diesen haben wir dann ein Gewinde geschnitten, um das Infusionsbesteck an der Schraubkappe fest-

kauf. Der Liter Flüssig-Enteiser kostet uns 2,60 Euro, bei einer Einsatzdauer von November bis März schlägt der Verbrauch mit 92 Cent pro Tag zu Buche. Im letzten Winter wurde das Kläranlagenpersonal kein einziges Mal wegen einer vereisten Räumlerlaufbahn alarmiert. Selbst während der massiven Schneefälle über Ostern 2008 blieb die Fahrbahn eis- und schneefrei. In der Nacht von Gründonnerstag auf Karfreitag fielen immerhin etwa 40 cm Neuschnee (Abbildung 4).



Abb. 3: Eine wirkungsvolle Fahrbahnräumung

schrauben zu können. Die Schlauchleitung endet fahrbahn-mittig vor dem Treibrad des Nachklärbeckenräumers (Abbildung 3).

Der große Vorteil dieses Eigenbaus liegt in der sehr genau einzustellenden Dosiermenge. Das Infusionsbesteck haben wir in der ortsansässigen Apotheke für 1,80 Euro ge-



Abb. 4: Hier funktioniert der Winterdienst

Autoren

Holger Fröba, Thomas Eidloth
Kläranlage Tettau
96355 Tettau
Tel. ++49 (0)92 69/81 74
E-Mail: Klaeranlage.tettau@t-online.de

Ein besonderer Nachbarschaftstag

Rettungsübung mit der Freiwilligen Feuerwehr

Anlässlich eines Treffens der Kläranlagen-Nachbarschaften des Landesverbands Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland kam aus der Mitte des Betriebspersonals der Vorschlag,

eine Rettungsübung durchzuführen. Warum nicht – wir nahmen die Anregung gerne auf. Wir sind die Nachbarschaft Trier-Saarburg mit dem Lehrer *Harald Guggenmos* und mit mir als Obmann. Um mir die Organisation zu erleichtern, wollte ich diese Übung in meinem eigenen Arbeitsbereich organisieren und wählte deshalb unsere Kanalstauräume in Mehring an der Mosel aus.

Um diesen Tag möglichst umfassend und fachkundig zu gestalten, wollten wir es nicht nur bei einer Übung im Kollegenkreis belassen, sondern auch „Profis“ einladen. Deshalb nahm ich Kontakt mit der Freiwilligen Feuerwehr unserer Verbandsgemeinde Schweich auf. Und tatsächlich, sie zeigte starkes Interesse mitzumachen. Aber das war noch nicht alles. Auch zur Theorie wollten wir kompetente Referenten einladen, und auch da hatten wir Glück. Denn neben *Karl Schäfer* von der Unfallkasse Rheinland-Pfalz konnten wir auch unsere Sicherheitskraft *Klaus Wilhelm Muno* (Sicherheitstechnischer Dienst der Versorgungswirtschaft e. V. – SDV) als Referenten gewinnen.



Abb. 1: Auch ohne Einstiegshilfe ganz schön eng

Nach diesen Vorbereitungen konnte jetzt das Projekt konkret anlaufen. Es folgte die Abstimmung eines gemeinsamen Termins mit den Beteiligten, die Festlegung der bestmöglichen Übungsstelle und schließlich die Zeitfolge des Programmablaufs. Jetzt war alles geklärt, so dass die Einladung der Nachbarschaft erfolgen konnte.

Sozusagen als Trockenübung erläuterte *Karl Schäfer* den fast 40 Teilnehmern die sicherheitsrelevanten Regeln bei Arbeiten in umschlossenen Räumen. Dank der modernen Technik mit Beamer war es ihm möglich, die einschlägigen Sicherheitsvorschriften anschaulich und verständlich darzustellen.

Danach begann die eigentliche Übung. Einer der Kollegen spielte das verletzte Unfallopfer im vorher gereinigten und laufend überwachten Kanalstauraum (Gaswarngerät). Mit Hilfe einer Kanalvideokamera konnten die Teilnehmer der Veranstaltung die Geschehnisse im Stauraum über Tage laufend beobachten. Der Einstieg in den Schacht erfolgte vorschriftsmäßig mit Dreibock und Höhensicherungsgerät. Die Mitarbeiter waren sachgerecht mit der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) ausgestattet (Abbildung 1).

Nunmehr wurde der Notruf abgesetzt. Und wie nach Drehbuch rückte die bestens präparierte und in der Nähe auf ihren Einsatz wartende Feuerwehr kurz darauf auch an. Perfekt ausgerüstet mit Rüstwagen, Löschgruppenfahrzeug und Drehleiter. Allerdings dauerte es noch fast 20 Minuten, bis einer der Feuerwehrmänner unter Atemschutz in das Schachtbauwerk einsteigen konnte. Jetzt erst konnte die Rettung des Verunfallten beginnen. Mit Hilfe der Dreh-



Abb. 2: Der Verletzte wird fachgerecht aufgebettet.

leiter, eines Rettungsbretts und eines Flaschenzugs, der von zwei Feuerwehrmännern bedient wurde, erblickte unser „Opfer“ wieder wohlbehalten das Tageslicht. Die nüchterne Zeitbilanz ergab, dass nach Absetzen des Notrufs rund eine Dreiviertelstunde bis zur endgültigen Bergung vergangen war.

Alle Beteiligten mussten erkennen, dass der Einsatz von offiziellen Rettungskräften viel Zeit in Anspruch nimmt, viel zu viel Zeit, um ein Unfallopfer aus einer gefährlichen Situation im Kanal retten zu können. Diese Erkenntnis wurde uns allen bewusst. Eigentlich erschreckend. Niemand von uns wünscht sich, jemals in eine Situation zu kommen, die einen Bergungseinsatz auslöst.

Die Konsequenz daraus heißt aber eindeutig: Selbst ist der Abwasserfachmann/die Abwasserfachfrau. Mit anderen Worten – jede Person, die im Abwasserbereich tätig ist, sollte sich der Verantwortung für die eigene Sicherheit



Abb. 3: Geschafft – aber wirklich auch gerettet?



Abb. 4: Nachbetrachtung – skeptische Blicke der Teilnehmer

bewusst sein. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden und die vorhandenen Sicherheitsgeräte auch immer wieder in praktischen Übungen angewendet werden (Sicherheitsunterweisungen).

In der Diskussion zusammen mit *Klaus Wilhelm Muno* ergaben sich daraufhin vielfältige Fragen nach dem notwendigen Umfang der Ausrüstung. Welcher Dreibock hat sich bewährt? Welcher Selbstretter, welches Gaswarngerät, welche Absperrgerätschaften, welcher Kanallüfter usw. ist zu bevorzugen? Und welcher praktische Nutzen ist damit verbunden? Viele Fragen, die sich vor allem um die Ausrüstung drehen. Übereinstimmend war dabei der Rat zu hören, nicht „die Katze im Sack kaufen“, sondern eine neue Technik erst einmal zu testen und auszuprobieren. Und immer wieder die Mahnung, die Sicherheitseinrichtungen auch zu benutzen und einzusetzen. Ein schnelles Handeln im Notfall setzt voraus, dass das Personal mit den Rettungsgeräten vertraut ist und diese zielgerichtet einsetzen kann – hier kann es auf jede Minute ankommen.

Wir können nur jeder Nachbarschaft empfehlen, einmal eine Veranstaltung mit diesem Thema durchzuführen und dazu auch die Werkleitung/Geschäftsleitung sowie die politisch Verantwortlichen einzuladen – so wie es bei uns der Fall war!

Autor

*Abwassermeister Gerd Scholtes
Obmann der Kläranlagen-Nachbarschaft 504
Verbandsgemeindewerke Schweich
Brückenstraße 26
54340 Schweich
Tel. ++49 (0)65 02/99 73-0
E-Mail: ka-riol@web.de*

Erster Abwassermeister- Lehrgang 2006/2007 nach der neuen Prüfungsverordnung

Der erste Kurs des Abwassermeisters nach der neuen Prüfungsverordnung wurde im BEW in Essen-Heidhausen erfolgreich durchgeführt. Im März 2006 starteten 20 Teilnehmer (darunter drei Frauen). Das Ziel erreichten im Dezember 2007 15 Teilnehmer. Die Lehrgangsinhalte wurden in der grundlegenden Qualifikation in zwei Blöcken zu je zehn Tagen und im handlungsspezifischen Teil in vier Blöcken zu insgesamt sieben Wochen untergliedert. Dabei wurden unter anderem folgende Lehrinhalte vermittelt:

Grundlegende Qualifikation

- Rechtsbewusstes Handeln
- Betriebswirtschaftliches Handeln
- Anwendung von Methoden der Information, Kommunikation und Planung
- Zusammenarbeit im Betrieb
- Berücksichtigung naturwissenschaftlicher und technischer Gesetzmäßigkeiten



15 „neue“ Abwassermeister/innen nach bestandener Prüfung

Handlungsspezifische Qualifikation

- Technik
- Betrieb
- Überwachung

- Instandhaltung
- Organisation
- Kostenwesen
- Betriebsführung, Überwachung und Kundenorientierung
- Arbeits-, Umwelt- und Gesundheitsschutz
- Recht
- Führung und Personal
- Personalführung
- Personalentwicklung
- Managementsysteme

Der Meisterkurs nach der neuen Prüfungsordnung stellte an Teilnehmer, Lehrer und Prüfungsausschussmitglieder wegweisende Herausforderungen, die von allen „gemeistert“ wurden. Viel Engagement, private Einschränkungen sowie das Wesentliche und das Lebenswerte nicht aus den Augen zu verlieren, kennzeichneten diesen Kurs.

Den bestandenen Akteuren wünschen „wir“ (DWA, Lehrer und Prüfungsausschuss) einen gelungenen und reibungs-freien Start in das neue Berufsleben.

*Dipl.-Ing. Roland Wolf
(Emschergenossenschaft/Lippeverband)*

Noch mal gut gegangen:

Wie eine Schlammeleitung zur Gasleitung werden kann

Im Rahmen von Wartungsarbeiten im Maschinenkeller war es notwendig, eine Storz-Kupplung von der 2-Zoll-Entleerung des Wärmetauschers für den Umwälzschlamm abzuschrauben (Abbildung 1). Dabei riss der 2-Zoll-Rohrnippel zwischen Entleerungsschieber und 2-Zoll-Muffe unmittelbar hinter dem Gewinde. Zu allem Ärger war der Riss so groß, dass in der Folge Umwälzschlamm heraus-spritzte.

Nun mussten wir schnell handeln. Zuerst schalteten wir die Umwälzpumpen ab, um danach die Schieber zum Ein-gang und Ausgang des Wärmetauschers zu schließen. Beim folgenden Leerlaufen des Wärmetauschers spritzten wir den im Maschinenraum austretenden Umwälz-schlamm gleich mit viel Wasser zum nächstgelegenen

Gully ab. Schließlich wurde der defekte 2-Zoll-Rohrnippel abgeschraubt und aus unserem Ersatzteillager ein neuer Nippel besorgt. Dieser wurde in der Werkstatt mit Hanf versehen und mit dem Entleerungsschieber verbunden. Wir konnten aufatmen, denn alles schien in Ordnung.

Doch bei der Rückkehr in den Maschinenkeller nahm ein Kollege starken Gasgeruch wahr. Was war da los? Er eilte sofort zum Faulbehälter und öffnete die Schwimmschlammklappe, damit der Gasdruck entweichen konnte. Sicherheits halber schalteten wir auch den Hauptschalter für die gesamte Stromversorgung ab, um eine Explosion durch elektrische Funken auszuschließen. Und schließlich drehten wir den fehlenden Schieber mit Nippel wieder ein. Hatten wir alle Sicherheitsmaßnahmen richtig ergriffen und

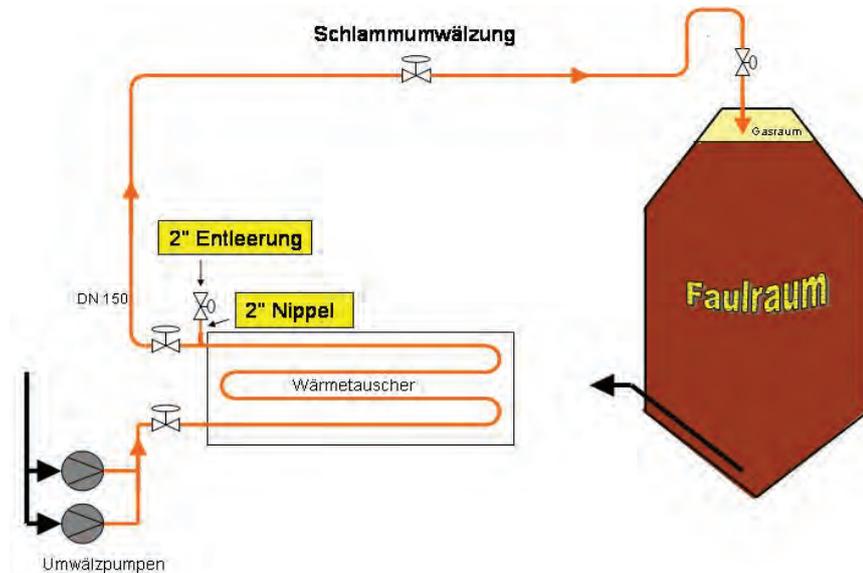


Abb. 1: Leitungsführung der Schlammumwälzung

den Gasaustritt gestoppt? Keiner von uns konnte diese Frage mit Sicherheit beantworten. Aber wie sah es denn eigentlich mit der Gaskonzentration aus? Eine anschließende Gasmessung ergab immerhin bereits eine Gaskonzentration von 20 Prozent UEG (Untere Explosionsgrenze). Das war knapp – es war uns allen bewusst, dass das auch hätte schiefgehen können! Kurze Zeit später konnte Entwarnung gegeben werden, die Konzentration ging deutlich zurück – wir hatten den Gasaustritt gestoppt.

Was war die Ursache?

Es stellte sich heraus, dass der Schieber vom Ausgang des Wärmetauschers nicht dicht war. Folglich ist zuerst der Umwälzschlamm und anschließend das Faulgas zurückgeströmt.

Was hätte passieren können?

Die Antwort erübrigt sich. Jeder Betriebsmann kann sich die Katastrophe vorstellen.

Welche Abhilfemaßnahmen wurden eingeleitet?

Alle Schieber im Bereich des Umwälzschlammkreises wurden erneuert. Ebenso alle Nippel und 2-Zoll-Entlüftungen in diesen Bereich. Sicherheitshalber wurde ein zusätzlicher Schieber, der nicht im Ex-Bereich eingebaut ist, durch einen Elektroschieber ersetzt und mit der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) verknüpft – im Gefahrenfall schließt dieser jetzt automatisch.

Diese Erkenntnisse wurden entsprechend dem Arbeitsschutzgesetz in die Gefährdungsbeurteilung unserer Anlage aufgenommen. Im Rahmen der Unterweisungspflicht des Arbeitgebers wurde unser Betriebspersonal mit der geschilderten Situation vertraut gemacht. Um Gaskonzentrationen rechtzeitig erkennen zu können, soll während der gesamten Arbeitszeit in geschlossenen Räumen mit Maschinen und Rohrleitungen, bei denen Schlamm oder Gasaustritt nicht ausgeschlossen werden kann, die Gaskonzentration durch mobile Gasmessgeräte geprüft werden.

Autor

Abwassermeister Walter Mend
 Stadt Offenheim
 Geckenheimer Steig 20
 97215 Offenheim
 Tel. ++49 (0) 98 42/207-57
 E-Mail: walter.mend@t-online.de

„Aufklärungsarbeit“ zum Thema Abwasser an Volksschulen

Der Abwasserverband Grazerfeld hat in den letzten Jahren in Zusammenarbeit mit dem Umweltbildungszentrum Steiermark vermehrt Projekttag zum Thema Abwasser an Volksschulen durchgeführt. Wir suchen damit die Nähe zu den Bürgern, die schließlich unsere Kunden sind, um auf diese Weise vielleicht mehr über unsere Aufgaben und Leistungen zu erfahren.

Hauptziel dieser Projekttag für unsere jungen Erdenbürger ist vor allem die Information über den Nutzen und die Notwendigkeit einer geordneten Abwasserreinigung. Wir versuchen dabei, mit einfachen Beispielen aus dem täglichen Leben das Interesse der Schüler zu wecken.

Das beginnt schon damit, zu vermitteln, dass eine Toilette kein „Abfalleimer“ ist (Abbildung 1). Wenn es dabei gelingt, den Kindern die Zusammenhänge zu erklären, und sie diese zu Hause in die Familie weitertragen, dann haben wir schon ein wichtiges Ziel des Projekts erreicht.



Abb. 1: Was gehört nicht in die Toilette?

Wir versuchen, den Volksschulkindern spielerisch den Weg des Abwassers von der „Toilette bis hin zum Ablauf einer Kläranlage“ näherzubringen. Besonders die Darstellung des Klärwerksbetriebs anhand eines selbstgebauten Modells einer „Minikläranlage“ zeigt den Kindern eindrucks-

voll die Funktionen einer Reinigungsanlage (Abbildung 2). Das Wasser fließt durch die einzelnen Behandlungsstufen, und die Kinder fragen, was dort geschieht. Sie können sogar selbst „Hand anlegen“ und einige Dinge versuchen. Die „Minikläranlage“ ist mit echtem belebtem Schlamm und Mikroorganismen befüllt. Bei Zufuhr einer Methylenblau-Mischung (Tinte – simuliert verunreinigtes Wasser) erfüllt die Modellkläranlage dieselbe Reinigungsleistung wie eine „echte“ Kläranlage. Der Wechsel vom zugeführten blauen Abwasser zum sauberen Wasser im Ablauf erstaunt und beeindruckt die Schüler, verdeutlicht er doch die Wichtigkeit einer geordneten Abwasserreinigung.



Abb. 2: Pädagogisch wertvoll – die Kläranlage zum Anfassen

Natürlich vermitteln wir auch den Zusammenhang mit dem Umweltschutz und zeigen damit, welchen wichtigen Beitrag die Abwasserreinigung zum Schutz der Bäche, Flüsse und Seen sowie des Grundwassers leistet.



Abb. 3: Aktiver Umweltschutz im Alltag – die Kinder wissen es

Diese Projektstage bieten vor allem jenen Schülern eine gute Grundlage, die anschließend eine „echte“ Kläranlage besuchen und dabei ihre theoretischen Vorkenntnisse veranschaulichen und vertiefen können.

Die positiven Reaktionen der Schüler und Lehrer zeigen uns, dass die Projektstage sehr gut ankommen (Abbildung 3) und dazu beitragen, das Bewusstsein für den aktiven Umweltschutz im Alltag zu schärfen. Das Thema Abwasserreinigung im Lehrplan der Schulen hilft uns auch, das Verständnis in den Familien für die Aufgaben und Leistungen des Abwasserverbands zu steigern. Das ist ein schöner Erfolg, denn schließlich sind wir für den Bürger da.

Autoren

Wolfgang Probst, Michael Lechner
 AWV Grazerfeld, Untere Aue 20, A-8410 Wildon
 Tel. ++43 (0)6 64/84 10-440
 E-Mail: w.probst@awvgrazerfeld.at;
 m.lechner@awvgrazerfeld.at

Explosion in einer Abwasserdruckleitung

1 Situation

Die Stadt Aalen in Baden-Württemberg betreibt seit 1993 eine Abwasserdruckleitung vom Ortsteil Waldhausen nach Unterkochen (Standort der Kläranlage). Die Anlage in Waldhausen besteht aus einem alten Teil aus dem Jahr 1964 und einem neueren Teil, dem Abwasserpumpwerk, das 1993 in Betrieb gegangen ist. Dieses Hebewerk fördert seither das vorgereinigte Abwasser zur weiteren Reinigung zur Kläranlage. Die mechanische Vorbehandlung des Abwassers erfolgt in der alten Kläranlage Waldhausen. Der Zufluss zur Anlage wird durch zwei Strahldrosseln geregelt, die den jeweiligen Zufluss auf 9 l/s begrenzen.

Das Abwasser gelangt über zwei Sammler (Nord, DN 300 und Süd, DN 300) im freien Gefälle auf die Anlage in Waldheim und durchfließt einen Langsandfang sowie einen Emscherbrunnen. Der abgesetzte Schlamm aus dem Emscherbrunnen wird täglich in kleinen Mengen in einen Schlamm-speicher abgelassen. Von dort wird er von Zeit zu Zeit mit einem Tankfahrzeug nass nach Aalen abgefahren. Hier wird er in der anaeroben Schlammfäulung mitbehandelt und entsorgt.

2 Pumpwerk

Vom Ablauf des Emscherbrunnens fließt das mechanisch gereinigte Abwasser über eine Anschlussleitung DN 300 in den Vorlageschacht des Pumpwerks. Hier sorgen drei trocken aufgestellte Kreiselpumpen für die Weiterförderung des Abwassers über zwei parallel laufende Druckleitungen DN 200 zur Hauptkläranlage.

Bei Trockenwetter wird nur über eine der beiden Leitungen gefördert. Durch diese Betriebsweise können kürzere Aufenthaltszeiten und höhere Strömungsgeschwindigkeiten erreicht und damit Ablagerungen in der Druckleitung vermieden werden. Die beiden Trockenwetterpumpen fördern jeweils ca. 17 l/s und die Regenwetterpumpe ca. 20 l/s.

3 Geruchsprobleme

In den ersten Jahren gab es erhebliche Schwierigkeiten mit starken Gerüchen aus der Fallleitung. Anwohner beklagten sich massiv über den Gestank aus dieser Leitung. Zur Reduzierung der Geruchsentwicklung wurde beim Betrieb der Trockenwetterpumpen automatisch Reinsauer-

stoff über eine mobile Begasungsanlage in die Druckleitung eingebracht. Auf diese Weise konnten diese Probleme zumindest minimiert werden.

4 Betriebsprobleme

Der Betrieb des Abwasserpumpwerks Waldhausen lief bis etwa 2002 recht reibungslos. Bei Normalbetrieb herrscht in der Leitung ein Druck von 7,2 bar. Ab dem Jahr 2003 kam es jedoch immer wieder zu Problemen durch hohen Gegendruck. Die Werte stiegen teilweise auf über 8,2 bar an. Dies hatte zur Folge, dass die Be- und Entlüftungsventile im Jahr 2004 komplett ausgebaut und überprüft werden mussten. Es stellte sich heraus, dass die Ventile durch Fett und Wattestäbchen fast unbrauchbar geworden waren. Ein ordnungsgemäßer Betrieb war deshalb nicht mehr möglich.

Hervorgerufen durch die Probleme an den Ventilen, gab es in der Folge weitere Defekte an den Abwasserpumpen. Es kam zu größeren Verschleißerscheinungen an den Lagern, Riemenantrieben, Laufrädern und den Antriebsmotoren. Umbaumaßnahmen und Verbesserungen an den Pumpen mussten verstärkt durchgeführt werden.

5 Explosion

Am 13. Juli 2005 ereignete sich dann am Entlüftungsschacht in Höhe Aalen-Affalterwang eine Explosion. Was war geschehen? Am Morgen dieses Tages wurden vier Mitarbeiter beauftragt, die Be- und Entlüftungsventile – Fabrikat Erhard – in der Druckleitung 1 auszubauen.

Zeitlicher Ablauf

7:00 – 7:15 Uhr
Arbeitsbesprechung mit dem Vorarbeiter.

7.35–7.40 Uhr

Die Abwasserförderung wurde von der Druckleitung 1 auf Druckleitung 2 mittels Elektroschieber in der Pumpstation umgestellt.

7.45–7.50 Uhr

Der Be- und Entlüftungsschacht in Höhe von Affalterwang wurde mit einer geeigneten Hebeeinrichtung geöffnet und belüftet. Mit Hilfe eines Gaswarngeräts wurden Sauerstoff, Schwefelwasserstoff, Kohlendioxid und brennbare Gase kontinuierlich gemessen und überprüft. Es wurden keine überhöhten Gaskonzentrationen festgestellt.

8.00–8.20 Uhr

Es erfolgte der Aufbau der Sicherheitseinrichtungen mit allen notwendigen Gerätschaften wie persönliche Schutzausrüstung, Dreibock mit Fallschutz, Rettungsgeschirr, Sicherungsseil und geeignetes Werkzeug. Anschließend wurde mit den Arbeiten im Schacht begonnen.

In der Leitung 1, die nun außer Betrieb war, wurde der Absperrschieber am Ventil 1 geschlossen, das Be- und Entlüftungsventil ausgebaut und aus dem Schacht mittels Hebezeug herausgehoben. Schließlich wurde das neue Ventil der Marke Hawle in den Schacht abgelassen und der Einbau vorbereitet. Dabei stellten die Mitarbeiter fest, dass notwendige Schrauben noch fehlen. Ein Mitarbeiter fuhr deshalb zum Hauptklärwerk und holte die passenden Schrauben. Die Kollegen vor Ort verstaute derweil das ausgebaute Ventil im Fahrzeug.

8.40–8.45 Uhr

Die Abwasserpumpe 2 in der Kläranlage Waldhausen begann mit der Förderung in die Druckleitung 2. Im Schacht fing das Be- und Entlüftungsventil an, Gas über die Öffnungen abzuleiten. Innerhalb der nächsten zehn Sekunden wurde das Pfeifgeräusch immer lauter. Und dann passierte es – plötzlich ereignete sich eine Explosion im Schacht! Bereits nach kürzester Zeit war der Schacht mit Abwasser gefüllt und übergelaufen.

Glücklicherweise wurde durch die starke Explosion im Schacht niemand schwer verletzt. Die drei Mitarbeiter erlitten jedoch ein Gehörtrauma. Sie gingen noch am gleichen Abend zum HNO-Arzt. Hier wurde nur bei einem Kollegen ein leichter Gehörsturz festgestellt, der dann auch weiter medizinisch behandelt wurde.

6 Ursachenforschung

Am 14. Juli 2005 fanden die ersten Überprüfungen auf mögliche Ursachen oder Fehler statt. Da wir uns das Unglück nicht erklären konnten, wurden einige Fachleute hinzugezogen:

- SDV – Sicherheitstechnischer Dienst der Stadtwerke von Aalen
- Firma Erhard
- DEKRA Arbeitssicherheit der Stadt Aalen
- Feuerwehrkommandant
- Firma Air Liquide
- UK BW (Unfallkasse Baden-Württemberg).



Abb. 1: Entlastungsventil nach dem Ausbau (Gewicht ca. 100 kg)

Thesen der Gutachter

1. Eine Gasexplosion

Sie kann durch ein zündfähiges Gasgemisch, verbunden mit einem Zündfunken als Auslöser, entstehen. Das zündfähige Gemisch könnte sich aus Methan und Luft zusammensetzen. Ein möglicher Zündfunke könnte nur durch das Gaswarngerät oder durch das Ventil selbst entstanden sein.

2. Fett- und Sauerstoffexplosion

Blitzschlag oder eine brennende Zigarette, die den Zündfunken hätten erzeugen können, sind auszuschließen.



Abb. 2: Teile des zerstörten Entlastungsventils und des Gaswarngeräts

Sauerstoff (O_2) ist zwar ein lebensnotwendiges Gas, doch kommt es stark auf die Verwendung und insbesondere auf dessen Konzentration an.

Sauerstoff ist ein stark reaktives Gas. Es geht sehr gerne Verbindungen mit anderen Stoffen ein (Oxidation). Wenn nun eine solche Reaktion besonders schnell abläuft, kann es zu einer Explosion oder zu einer explosionsartigen Verbrennung kommen. Einer der gefährlichsten Stoffe in Verbindung mit O_2 ist Fett. Fett kann eine Explosion auslösen. Alle Gase, die eine Konzentration von mehr als 21 Prozent O_2 aufweisen, müssen wie reiner Sauerstoff behandelt werden.



Abb. 3: Die Überreste sind für die Fachleute bereitgelegt.



Abb. 4: Auch die Rohrputzöffnung wurde zerstört.

3. Druckstoßexplosion

Aufgrund besonderer Verhältnisse können sich in der Druckleitung mehrere Gaspolster bilden, die bei der Abwasserförderung mehrmals unterschiedlich komprimiert und entspannt werden. Bei diesem Vorgang könnten dann wesentlich höhere Drücke entstehen als in der Betriebsphase (6,5 bis 7,2 bar). Der Prüfdruck für das Ventil lag bei etwa 15 bar. Dieser Druck könnte durch verdichtetes Gas erzeugt werden.

7 Schlussfolgerungen für den Betrieb

Das Betriebspersonal und die zuständigen Vorgesetzten sind durch diesen Vorfall noch gewissenhafter und verantwortungsvoller bei Einsätzen an diesen Schachtbauwerken. Insbesondere wird darauf geachtet, dass

- der Einstieg in Schächte und in die Kanalisation nur mit Erlaubnisschein, einer Einsatzbesprechung und unter Beachtung der geltenden Sicherheitsvorschriften erfolgt,
- der Einstieg in Schachtbauwerke mit Entlüftungsventilen nur bei ausgeschalteten und gesicherten Förderreinrichtungen sowie geschlossenen Absperrvorrichtungen erfolgt,
- zusätzlich das mobile Belüftungsaggregat vor und während des Arbeitseinsatzes im Schachtbauwerk eingesetzt und betrieben wird,
- vor dem Arbeitseinsatz die Entspannung oder Entlastung des Entlüftungsventils immer mit einem Schlauchanschluss erfolgt, der in den Bereich außerhalb des Schachts geführt wird.

Autor

Abwassermeister Peter Strauß
 Stadtwerke
 73430 Aalen
 Lehrer der Kläranlagen-Nachbarschaft Jagst
 Tel. ++49 (0)7 361/9 52-145
 E-Mail: P.Strauss@sw-aalen.de

Feinsiebbrechen am Ende des Sandfangs

Die Kläranlage der Stadt Langenau liegt nördlich von Ulm im Landkreis Alb-Donau-Kreis. Unsere Anlage ist eine Belebungsanlage mit einer Ausbaugröße von 16 600 EW. Durch die lange Verweilzeit in den Vorklärbecken hatten wir das Problem, dass zuviel Schmutzfracht „verloren“ ging. Bei Versuchen im Jahr 2005 leiteten wir einen größeren Teilstrom des Rohabwassers an der Vorklärung vorbei, direkt in die Belebungsbecken. Hierdurch erreichten wir eine Frachterhöhung und in der Folge eine Nährstoffreduzierung im Ablauf der Kläranlage.

Nach einer mehrmonatigen Versuchszeit stellte sich jedoch heraus, dass der Rechen im Zulauf (Stufenrechen mit Spaltweite 6 mm) noch sehr viel Rechengut, insbesondere langfasrige Stoffe, passieren ließ. Diese verstopften dann die Ablaufleitung des Faulturns. Überhaupt häuften sich Verzopfungen in der ganzen Anlage, was wir bei der Entleerung der Belebungsbecken feststellen mussten. Um das zu verhindern, bauten wir ein grobes Sieb in die Teilumgehung der Vorklärung ein. Doch schon nach kurzer Zeit verschmutzte dieser Siebrost und zeigte uns, dass der Zulaufrechen trotz des geringen Stababstands von 6 mm und guter Belegung nicht opti-

mal arbeitete – er ließ einfach zu viele Grob- und Faserstoffe durch.

In dieser Situation wandte ich mich an unser technisches Büro, um verschiedene Lösungen zu diskutieren. Es war klar, wo wir ansetzen mussten – wir brauchten einen wirkungsvolleren Rechen im Zulauf, der am zweckmäßigsten den gesamten Abwasserstrom reinigt. Die Anordnung eines solchen Feinrechens war aber nicht einfach, denn es mussten die gegebenen hydraulischen Verhältnisse berücksichtigt werden. Große bauliche Veränderungen waren nicht möglich. Es wurden alle klassischen Rechenarten vom Filterstufenrechen, Umlaufrechen über Spaltsiebe etc. betrachtet. Mit keinem dieser Rechenarten war das Problem befriedigend zu lösen.

In dieser Zeit wurden auf verschiedenen Kläranlagen in Deutschland Versuche mit einem neu entwickelten Siebrechen, dem Geiger MultiDisc®, gefahren (Abbildung 1). Ein Vertreter von Passavant Geiger machte mich auf die positiven Ergebnisse bei diesen Versuchen aufmerksam. Dies hörte sich vielversprechend an und schien auf unsere Anlage übertragbar zu sein. Daraufhin setzte ich mich mit dieser Maschine ausführlich auseinander.

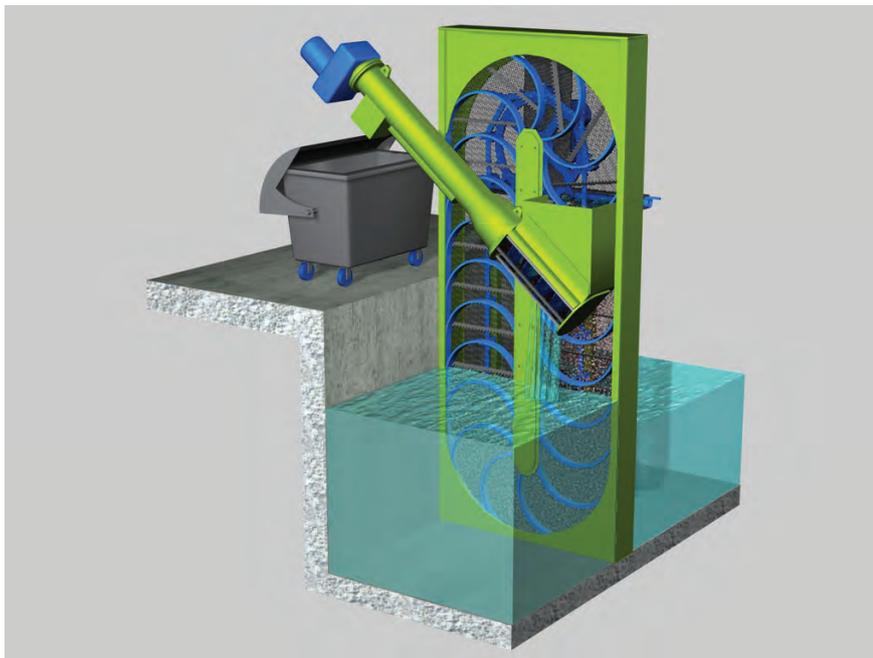


Abb. 1: Der Siebrechen in der Anordnung

Durch umlaufende Siebelemente (Lochsiebe), die quer durchströmt werden, kommt die Maschine mit einer minimalen Baulänge aus. Die Reinigung der Maschine erfolgt von hinten nach vorne. Dadurch bleibt das Rechengut auf der Vorderseite des Rechens und wird nicht hinter den Rechen getragen oder gespritzt. Ein Vorteil scheint auch die integrierte Waschpresse zu sein, mit der das entwässerte Rechengut direkt in einen daneben stehenden Container gefördert werden kann. Ein wichtiger Punkt für unsere Situation ist die geringe Bautiefe des Feinsiebrechens. Denn dies würde uns eine Lösung am Ende des Sandfangs ermöglichen, ohne umfangreiche bauliche Maßnahmen.

Nach Abwägung aller Punkte entschlossen wir uns für diesen Siebrechen. In Verbindung mit unserem Ingenieurbüro wurden am Ende des Sandfangs eine Aufstellfläche und eine Umhausung mit einer Leichtbauhalle für den Rechen sehr kostengünstig und zweckmäßig realisiert. Schließlich ging im September 2006 die neue Anlage in Betrieb (Abbildung 2).



Abb. 2: Der neue Rechen geht in Betrieb.

Nun ist über ein Jahr vergangen und ich kann berichten, ob sich der Umbau gelohnt hat und welche Betriebserfahrungen wir gemacht haben:

1. Durch die Lochsiebweite von 3 mm werden mit dem MultiDisc® auch ungelöste organische Verschmutzungen entfernt. Dies führte zu einer geringfügigen Minderung des Anfalls an Klärgas.
2. Der Schlammanfall ist insgesamt relativ konstant geblieben, wobei die Menge an Primärschlamm etwas weniger und die des Sekundärschlammes etwas mehr wurde.
3. Der TS-Gehalt in der Kammerfilterpresse konnte mit etwas veränderten Betriebseinstellungen annähernd gehalten werden.
4. Die Verzopfungen in der biologischen Stufe konnten wesentlich reduziert werden, da lang-faserige Stoffe (z. B. Haare) durch den Feinsiebrechen größtenteils entfernt werden.



Abb. 3: Rechengutaustrag des MultiDisc®

5. In den Bereichen Schlammbehandlung und Schlamm-entwässerung ist ebenfalls eine Verbesserung eingetreten. Der Reinigungsaufwand von Exzentralschneckenpumpen, Eindickern, Rohrleitungen usw. hat sich deutlich reduziert.
6. Durch den zusätzlichen Betrieb des Feinsiebrechens am Ablauf des Sandfangs hat sich der Rechengutanfall insgesamt fast verdoppelt.
7. Der Abbau von CSB und P_{ges} zeigt leichte, der von N_{ges} wesentliche Verbesserungen. Die Konzentration des N_{ges} im Ablauf der Kläranlage konnte dabei um rund 20 % gesenkt werden.

Fazit

Der Einbau des MultiDisc®-Siebrechens konnte ohne große bauliche Veränderungen durchgeführt werden. Als Folge bin ich nun in der Lage, einen größeren Teilstrom von Rohabwasser an der Vorklärung vorbei, direkt in die biologische Reinigungsstufe einzuleiten. Dadurch hat sich die

Schmutzfracht in der biologischen Stufe deutlich erhöht, was gerade bei Kläranlagen, die mit viel Fremdwasser geplagt sind, wichtig ist. Der Gesamtbetrieb ist stabiler geworden. Diese Stabilität spiegelt sich vor allem beim gesicherten Kohlenstoff- und Nährstoffabbau wider, was uns ein dauerhaftes Einhalten der wasserrechtlichen Einleitungswerte sichert.

Wir können nun sogar den für N_{ges} abgaberechtlich festgesetzten Wert um 20 % niedriger erklären. Durch diese Verringerung der Schadeinheiten für diesen Parameter ist es möglich, die Investitionen im Klärwerk mit der Abwasserabgabe zu verrechnen.

Autor

Ralf Schäch
 Abwassermeister
 Kläranlage Langenau
 Tel. ++49 (0)73 45/91 94 80
 E-Mail: klaeranlage.langenau@gmx.de

Betriebsmethoden für die Abwasseranalytik – Messungen von Standards

Liebe Leserinnen und Leser,

nachdem in den Folgen 4/2007 und 3/2008 des *KA-Betriebs-Info* aus dem Arbeitsblatt DWA-A 704 die IQK-Karten 1 (Übersichtskarte) und 10 (Personal und Qualifikation) vorgestellt worden sind, möchte ich an die Tradition – nicht die Zählreihenfolge einzuhalten – anknüpfen und mit der Karte 4 (Messungen von Standards) fortfahren.

Die Abwasserreinigung ist ein Prozess, der von vielen unterschiedlichen Betriebsgrößen beeinflusst wird. Mit unseren fünf Sinnen können wir die wenigsten dieser Größen direkt erfassen und benötigen daher technische Hilfsmittel (Betriebsanalytik, Online-Messungen usw.), um das Defizit auszugleichen. Aber so, wie eine ausreichende Sehschärfe Voraussetzung dafür ist, dass man ein Fahrzeug sicher führen kann, müssen auch die Messwerte auf einer Kläranlage zu deren Steuerung verlässlich sein. Es kommt also darauf an, mit Hilfe der Betriebsanalytik ausreichend richtige und ausreichend präzise Messwerte zu erzeugen.

Bei der IQK-Karte 4, deren Bedeutung und Führung ich nachfolgend anspreche, steht die *Richtigkeit* der Messung im Vordergrund.

Wie kann man feststellen, ob eine Messung den richtigen Wert ergibt? Nur deshalb, weil moderne Geräte und vorgefertigte Testkits eingesetzt werden, muss der erhaltene Messwert nicht richtig sein. Man benötigt daher eine Lösung, die wie eine reale Probe analysiert wird, von der aber die Konzentration bekannt ist. Eine solche Lösung bezeichnet man als „Standard“. Derartige Standards sind vorgefertigt im Handel erhältlich, sie lassen sich aber auch aus reinen, trockenen Ursubstanzen mit Hilfe einer präzisen Waage herstellen.

Wenn ein Standard, also eine Lösung bekannten Gehalts, mehrfach gemessen wird, findet man nicht immer exakt den gleichen Wert. Dies ist nicht weiter verwunderlich, da ein Messvorgang von verschiedenen Einflussgrößen geprägt wird. Hierzu zählen zum Beispiel das messende

Betriebspersonal (Qualität, Kenntnisse, Erfahrungen, Motivation), die verwendeten Geräte (Pipetten, Thermoblöcke, Waagen, Fotometer usw. mit ihrem technischem Zustand), die Umgebung (Temperatur, Luftfeuchte, Sauberkeit) und auch die möglichst genaue Einhaltung der Messvorschriften. Auch ein guter Schütze trifft auf einer Zielscheibe nicht immer den gleichen Punkt. Um als guter Schütze zu gelten, muss man seine Treffer aber ausreichend häufig nahe dem Zentrum der Zielscheibe platzieren.

Ähnlich ist es in der Betriebsanalytik. Es kommt darauf an, den bekannten Wert eines Standards innerhalb einer tolerablen Bandbreite wiederzufinden. Die Bandbreite resultiert aus den oben beschriebenen Einflussgrößen und wird bei käuflichen Standards vom Hersteller angegeben. In der Praxis hat sich ein Bereich von bis zu $\pm 10\%$ der Konzentration des Standards als ausreichend erwiesen. Weist ein Standard eine Konzentration von beispielsweise 10 mg/l auf, so reicht die Bandbreite (bei 10 %) von 9 mg/l bis 11 mg/l. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Werte zukünftiger Messungen innerhalb dieser Grenzen bewegen, wenn alle Komponenten des Messsystems in Ordnung sind.

Die IQK-Karte 4 dient dazu, die Messwerte eines Standards aufzunehmen und grafisch darzustellen. Neben der Dokumentation und Veranschaulichung bietet die Karte den Vorteil, Problemsituationen und deren Ausmaß sowie gegebenenfalls eine Entwicklung dahin schnell erkennen zu können. Wenn Messwerte eines Standards außerhalb der tolerablen Bandbreite liegen, ist mindestens ein Glied der Messkette fehlerhaft. Dies kann von falscher Bedienung über defekte Probenvorbereitungs- und Messgeräte

bis hin zu fehlerhaften Testkits reichen.

Durch Messung von Standards wird das gesamte Messsystem geprüft. Liegen die erhaltenen Werte innerhalb der tolerablen Bandbreite, gelten (mit einem Schlag) alle Komponenten und Handhabungen als korrekt. Hingegen erfordern Werte außerhalb der Bandbreite weitergehende, zum Teil aufwendige Prüfungen jeder Komponente und jeder Handhabung, bis der Grund dafür gefunden ist.

In Abbildung 1 ist ein Beispiel für die IQK-Karte 4 gegeben. Sie kann in der Praxis auch anders aussehen, sollte aber die wesentlichen der nachfolgend angesprochenen Punkte enthalten. Die Hersteller von Testkits bieten ihren Kunden vorgefertigte Karten für die Tests an, man kann sie aber auch selbst mit einem Tabellenkalkulationsprogramm erstellen oder einfach in Papierform führen. Im Arbeitsblatt DWA-A 704 ist eine Papiervorlage enthalten, und eine elektronische Form kann über www.dwa.de/A704 aus dem Internet heruntergeladen werden.

Die IQK-Karte besteht aus einem Kopfteil, einer linksseitigen Information, einer unten befindlichen Wertetabelle sowie einer Grafik, die das Herzstück bildet. Im Kopf wird die Abwasseranlage, auf der die Karte geführt wird, genannt sowie die Messgröße, die dargestellt ist. Auf der linken Seite sind Angaben zur Betriebsmethode, zu dem Messbereich, der Bezeichnung des Standards, dem Sollwert, der Bandbreite (den Kontrollgrenzen) und dem Fotometertyp zu finden. Die Tabelle in Abbildung 1 enthält die Messwerte, das Messdatum, die Chargennummern des Tests und des Standards sowie Felder, in die die bedienende Person ihr Namenskürzel eintragen soll.

KA-Betriebs-Info

Informationen, Kommentare, Daten und Fakten für das Betriebspersonal von Abwasseranlagen

Herausgeber

DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., in Zusammenarbeit mit dem ÖWAV und dem VSA

Verlag

GFA – Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V.
Postfach 11 65, 53758 Hennef, Deutschland
Tel. (0 22 42) 8 72-1 90, Fax -1 51
<http://www.dwa.de>, E-Mail: bringewski@dwa.de

Redaktion

Dipl.-Ing. (FH) Manfred Fischer
Unterbrunner Straße 29, 82131 Gauting, Deutschland
Tel./Fax (0 89) 8 50 58 95
E-Mail: fischer.gauting@web.de
Dr. Frank Bringewski (v. i. S. d. P.), Hennef

Anzeigenleitung

Andrea Vogel
Tel. (0 22 42) 8 72-1 29, Fax -1 51
E-Mail: vogel@dwa.de

Satz

DTP-Büro Elfgen, St. Augustin
E-Mail: gabriele.elfgen@arcor.de

Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages

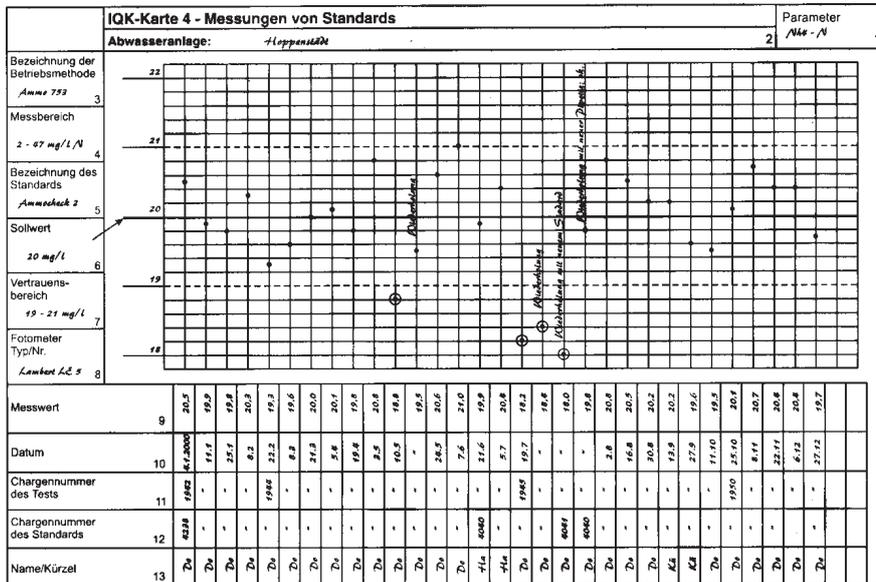


Abb. 1: Beispiel einer IQK-Karte 4 zur Messung von Standards

Im vorliegenden Beispiel wird auf der Kläranlage Hoppenstadt (Feld 2) ein Standard für die Größe Ammonium-Stickstoff (Feld 1) gemessen, wobei die Betriebsmethode „Ammo 753“ (Feld 3) Verwendung findet. Diese Methode weist einen Messbereich von 2 bis 47 mg/l auf (Feld 4). Der Standard mit der Bezeichnung Ammocheck 2 (Feld 5) wurde vom Hersteller des Testkits gekauft. Die Sollkonzentration beträgt 20 mg/l (Feld 6), wobei die gefundenen Werte laut Herstellerangabe zwischen 19 und 21 mg/l (Feld 7) schwanken dürfen (die Schwankungsbreite beträgt hier 5 % des Standards). Die Messungen werden auf der Kläranlage mit dem Fotometer Lambert LE 5 (Feld 8) durchgeführt.

Unter der Grafik sind in der Tabelle die Messwerte (Zeile 9), das Messdatum (Zeile 10), die Chargennummer des Tests (Zeile 11), die Chargennummer des gekauften Standards (Zeile 12)

sowie das Namenskürzel (Zeile 13) eingetragen. Wie man der Grafik entnehmen kann, wurde am 10.5. mit 18,8 mg/l ein zu geringer Wert gemessen, da er unterhalb der zulässigen Bandbreite lag. Als erste Maßnahme erfolgte eine Wiederholmessung, um zu prüfen, ob sich der niedrige Wert bestätigt. Wie sich zeigte, lag der Wert der Wiederholmessung bei 19,5 mg/l und damit wieder innerhalb der Bandbreite, so dass der Ausreißer als eine Fehlmessung zu werten ist. Einige Zeit später, am 19.7., wurde mit 18,2 mg/l wieder eine zu geringe Konzentration gemessen. Auch die Wiederholmessung lag mit 18,4 mg/l zu niedrig und bestätigte das bestehende Problem. Auf der Suche nach der Fehlerursache wurde zunächst eine neue Standardlösung mit einem Sollwert von 20 mg/l gemessen, deren gefundene Konzentration mit 18 mg/l auch zu niedrig lag. In einem weiteren Schritt wurde die Kolbenhubpipette ge-

tauscht und wieder die alte Standardlösung gemessen. Die nun erhaltene Konzentration lag mit 19,8 mg/l wieder im zulässigen Bereich, so dass die Pipette als Ursache der zu geringen Messwerte ausfindig gemacht werden konnte.

Im schlimmsten Fall ist jede Komponente, auch das Fotometer, ein verwendeter Heizblock, die Testkitserie und notfalls auch das Bedienpersonal zu tauschen, bis feststeht, warum der Sollwert nicht gefunden wurde. Mit Hilfe der IQK-Karte 4 wird also geprüft, ob eine ausreichende Richtigkeit des Messvorgangs, zu der alle Komponenten beitragen, gegeben ist.

In diesem Beitrag ging es um die Richtigkeit einer Messung, also um die Lage eines Messwertes im Verhältnis zu einem bekannten Sollwert (Abbildung 2). In der nächsten Folge möchte ich die hier schon angedeutete Präzision, das heißt die Streuung wiederholter Messungen, ansprechen, die in der IQK-Karte 3 geprüft wird. Wenn Sie zur IQK-Karte 4 Fragen haben oder über Erfahrungen berichten möchten, bin ich für jede Zuschrift dankbar.

Bis zum nächsten Mal

Ihr Volkmar Neitzel

Autor

Dr. Volkmar Neitzel
Mitglied der DWA-Arbeitsgruppe IG-4.3
„Betriebsmethoden für die Abwasseranalytik“
c/o Ruhrverband
Kronprinzenstrae 37
45128 Essen
E-Mail: vne@ruhrverband.de

DWA-Publikationen

Titel	Euro
<p>Nachbarschaften Kläranlagen- und Kanal-Nachbarschaften 2008 Ergebnisse des kommunalen Leistungsvergleichs 2007 DWA-Landesverband Baden-Württemberg, 2008, 472 Seiten, broschiert, DIN A5, ISSN 1432-7198</p>	45,00
<p>Praxisleitfaden Funktionsstörungen auf Kläranlagen Systematische Ursachensuche und Behebung von Funktionsstörungen von Peter Baumann, Karlheinz Krauth, Werner Maier, Manfred Roth DWA-Landesverband Baden-Württemberg, Juni 2008, 138 Seiten, 10 Ablaufdiagramme, 2 Tabellen, broschiert, DIN A4, ISBN 978-3-940173-46-1</p>	35,00 ^{*)}
<p>Praxishandbuch Schneckenpumpe Ratgeber und Entscheidungshilfe für Planer, Bauherren und Betreiber von Peter J. Kantert, 2008, 141 Seiten, zahlreiche Fotos, Abbildungen und Tabellen, Hardcover, 24,5 x 17,5 cm, ISBN 978-3-88721-202-5, F. Hirthammer Verlag (auch erhältlich in englischer Sprache zum Preis von € 42,00)</p>	42,00

^{*) Fördernde DWA-Mitglieder erhalten 20 % Rabatt.}

Zu beziehen bei:

DWA-Bundesgeschäftsstelle
 Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef
 Tel. ++49 (0)22 42/872-333, Fax 872-100
 E-Mail: kundenzentrum@dwa.de, DWA-Shop: www.dwa.de/shop



DWA-Veranstaltungskalender Januar bis März 2009

Termin	Thema	Ort	Ansprechpartner
Region Baden-Württemberg			
4.3.	Workshop „Explosionsschutzdokumentation für Kanal und Kläranlage“	Stuttgart	LV Baden-Württemberg
5.3.	Aktuelles zum Kanalbetrieb	Heilbronn	LV Baden-Württemberg
17.–18.3.	Aufbaukurs „Stickstoffelimination – Prozessoptimierung und wirtschaftlicher Betrieb“	Stuttgart	LV Baden-Württemberg
Region Bayern			
11.–13.2.	Abwassermeister-Weiterbildung (2090/09)	Füssen	Bundesgeschäftsstelle
10.3.–13.3.	Kurs „Grundlagen für den Kanalbetrieb“	Schwarzenbruck	LV Bayern
16.3.–20.3.	Kurs „Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb“	Schwarzenbruck	LV Bayern
Region Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland			
ab 19.1.	Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten	Kaiserslautern	LV Hessen/Rheinl.-Pfalz/Saarland
20.1.	Elektrotechnisch unterwiesene Person – Auffrischkurs DIN VDE 0701/0702	Raum Bitburg – Eifel	LV Hessen/Rheinl.-Pfalz/Saarland
2.2.	Elektrotechnisch unterwiesene Person Auffrischkurs DIN VDE 0701/0702	Raum Westerwald	LV Hessen/Rheinl.-Pfalz/Saarland
9.–13.2.	SPS – Speicherprogrammierbare Steuerung (Grundkurs)	Hanau	LV Hessen/Rheinl.-Pfalz/Saarland
12.–13.2.	Kanalinspektions-Aufbaukurs (1140/09)	Kassel	Bundesgeschäftsstelle
17.2.	Elektrotechnisch unterwiesene Person – Auffrischkurs DIN VDE 0701 / 0702	Bad Nauheim	LV Hessen/Rheinl.-Pfalz/Saarland
2.–6.3.	Kanalinspektionskurs (Ki-Kurs) (1130/09)	Kassel	Bundesgeschäftsstelle
9.–13.3.	Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb	Bad Münster a. Stein	LV Hessen/Rheinl.-Pfalz/Saarland

Termin	Thema	Ort	Ansprechpartner
16.3.–18.3.	Mikroskopier-Grundkurs	Lollar	LV Hessen/Rheinl.-Pfalz/Saarland
19.3.–20.3.	Bläh-/Schwimmschlamm-Kurs	Lollar	LV Hessen/Rheinl.-Pfalz/Saarland
25.–27.3.	Abwassermeister-Weiterbildung (2090/09)	Fulda	Bundesgeschäftsstelle
Region Nord (Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Bremen, Hamburg)			
12.–23.1.	Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten nach BGV A3 im Bereich Einbau, Reparatur und Wartung von Kleinkläranlagen	Nienburg	LV Nord
17.2.	Workshop „Wartung von Kleinkläranlagen“ für das Wartungspersonal von Kleinkläranlagen (2282/09)	Nienburg	LV Nord
17.2.	Analytik-Kurs für Wartungspersonal von Kleinkläranlagen	Nienburg	LV Nord
18.2.	Workshop für das Personal von gütegesicherten Wartungsfirmen von Kleinkläranlagen (2282/09)	Nienburg	LV Nord
2.–6.3.	Klärwärter-Grundkurs (2230/09)	Nienburg	LV Nord
10.3.	Betriebsstörungen auf Kläranlagen	Osnabrück	LV Nord
Region Nord-Ost (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Berlin)			
11.–12.2.	Power-Point-Präsentation für DWA-Lehrkräfte	Magdeburg	LV Nord-Ost
16.–27.2.	Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten in der Abwassertechnik-Grundlehrgang	Magdeburg	LV Nord-Ost
Region Nordrhein-Westfalen			
14.1.	Training zur Rettung von Personen aus abwassertechnischen Anlagen	Düsseldorf	LV Nordrhein-Westfalen
19.–20.1.	Training zur Rettung von Personen aus abwassertechnischen Anlagen (1207/09-1)	Düsseldorf	Bundesgeschäftsstelle
22.–23.1.	Geprüfter Kanalreiniger, Kursmodul 3 (1183/09)	Hennef	Bundesgeschäftsstelle
26.–30.1.	Kanalinspektionskurs (Ki-Kurs) (1130/09)	Köln	Bundesgeschäftsstelle
29.–30.1.	Kanalinspektions-Workshop (1157/09)	Köln	Bundesgeschäftsstelle
5.2.	Strategien zur Vermeidung von Betriebsstörungen auf Kläranlagen	Dortmund	LV Nordrhein-Westfalen
3.–4.3.	Training zur Rettung von Personen aus abwassertechnischen Anlagen (1207/09-6)	Wuppertal	Bundesgeschäftsstelle
12.–13.3.	Geprüfter Kanalreiniger, Kursmodul 4 (1184/09)	Hennef	Bundesgeschäftsstelle
Region Sachsen/Thüringen			
28.1.	Fachveranstaltung „Dezentrale Abwasserentsorgung“	Leipzig	LV Sachsen/Thüringen
9.–4.2.	Grundlagen Kläranlagenbetrieb (Klärwärter-Grundkurs)	Dresden	LV Sachsen/Thüringen
17.2.	Hochwasservorsorge für Abwasseranlagen – inkl. Merkblatt DWA-M 103 (2622/09)	Dresden	Bundesgeschäftsstelle
17.–19.3.	Laborkurs Umsetzung der Eigenkontrollverordnung	Dresden	LV Sachsen/Thüringen
30.3.–3.4.	Betrieb und Wartung von Kleinkläranlagen – Erwerb der Fachkunde	Dresden	LV Sachsen/Thüringen
Anschriften zum Veranstaltungskalender: www.dwa.de (hier gibt es Links zu den Landesverbänden der DWA)			