

# 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)

37. Jahrgang

Hennef, Oktober 2007

Folge 4/2007

## Schlammabtrieb? Nein, danke!

In den Jahren 1995 bis 1998 wurde die Kläranlage Meldorf (Schleswig-Holstein) komplett umgebaut und die Abwasserreinigung auf Stickstoffelimination (Nitrifikation, Denitrifikation) ausgelegt (siehe *KA-Betriebs-Info* 2 und 3/2001). Aus den vorhandenen sogenannten Hamburg-Becken (Belebungs- und Nachklärbecken in einem Block) wurden drei Umlaufbelebungsbecken, so dass zwei neue Nachklärbecken (Längsbecken) gebaut werden mussten. Die Tiefe der alten Nachklärbecken lag nur bei etwa 1,5 bis 2 m. Die neuen Nachklärbecken wurden dagegen auf eine Wassertiefe von 4,5 m ausgelegt. Wir hatten daher die berechtigte Hoffnung, dass das Thema Schlammabtrieb für immer erledigt

sei und es jetzt keine Probleme mehr geben wird. Doch weit gefehlt – es war jetzt schlimmer als vorher!

Wir haben nun viele betriebliche Möglichkeiten versucht, um den Zustand zu verbessern, zum Beispiel durch Änderungen der Beschickung oder durch höheren Schlammabzug – doch es half alles nichts. Ich suchte nun bei der Werkleitung Rat, die sich mit dem planenden Ingenieur in Verbindung setzen wollte, um Verbesserungsmöglichkeiten zu überlegen.

Inzwischen machte ich mir Gedanken über die Struktur des Schlammes in den Nachklärbecken. Setzte er sich womöglich unterschiedlich ab, gab es verschiedene Dichtezonen? Um darüber Gewissheit zu bekommen, besorgte ich mir ein 6 m langes Plexiglasrohr, das am unteren Ende durch ein Rückschlagventil verschlossen war. Mit diesem Rohr begann ich, alle 50 cm den Schlammpegel im Nachklärbecken 1 zu messen. Das Ergebnis war nicht sehr ergiebig, denn es zeigte sich, dass der Schlammpegel fast über die gesamte Beckenlänge gleich hoch war (ca. 30 bis 50 cm) – also so wie es sein sollte. Doch trotzdem waren große Schlammflocken deutlich erkennbar, die aufstiegen und abtrieben!

Beim Studium des *KA-Betriebs-Info* stieß ich auf einen Beitrag aus der Folge 2/1997. Hier wurde über einfache Maßnahmen zur Verbesserung von längsförmigen Nachklärbecken berichtet. Neben möglichen Einbauten werden auch die Absetzvorgänge, mögliche Dichteströmungen und verschiedene Arten des Schlammabtriebs

beschrieben. Der Bericht war für mich sehr aufschlussreich. Als wir Wochen später das Nachklärbecken 2 entleerten und reinigten, um die Laufrollen zu erneuern, ließ ich an zwei Stellen im Nachklärbecken alte Räumerbalken einbauen und mit Baufolie bespannen. Nach dem erwähnten Bericht im *KA-Betriebs-Info* wurde der Einbau der ersten Folienbespannung mittig über dem Schlammtrichter empfohlen. Dazu hätten wir aber ein sehr aufwän-

### Inhaltsverzeichnis

Schlammabtrieb? Nein, danke!	1487
Unser Nachbar Polen hat die Kläranlagen-Nachbarschaften entdeckt!	1491
Berichtigung Sachsen nicht gefährdet!	1492
Personalien im Bereich der beruflichen Bildung für das Betriebspersonal	1494
Betriebsstörungen im Faulbehälter	1496
Die Schmutzfrachten im Kläranlagenzulauf	1499
Alles wird gut: DWA-A 704 „Betriebsmethoden für die Abwasseranalytik“	1502
DWA-Veranstaltungskalender Januar bis April 2008	1505
DWA-Publikationen	1506



Abb. 1: Nachklärbecken – vorne und in der Mitte die ursprünglichen Folien, die durch zwei weitere Folien ergänzt wurden

diges Gerüst einbauen müssen. Doch dafür fehlten uns die finanziellen Mittel, und auch die Zeit war zu knapp. So errichteten wir ein Gerüst gleich zu Beginn des Längsbeckens und ein zweites in die Mitte. Der Erfolg zeigte sich schon kurz nach der Inbetriebnahme deutlich – der Schlammabtrieb war weg! Noch eindrucksvoller war es, die unterschiedliche Wirkung der Abläufe beider Nachklärbecken zu beobachten.

Als wir Wochen später im Nachklärbecken 1 die Wartung durchführen wollten, aber durch betriebliche Umstände das Becken länger außer Betrieb bleiben mussten, stellten wir fest, dass wir mit einem Nachklärbecken sehr gut auskommen. Daraufhin wurde das Nachklärbecken 1 außer Betrieb gelassen.

Um den Schlamm Spiegel in Nachklärbecken 2 zu halten, prüften wir diesen täglich und zwar mit dem oben beschriebenen Plexiglasrohr vor der zweiten Folie. Durch die festgestellte Schlammhöhe konnten wir entscheiden, ob wir mehr oder weniger Überschussschlamm abziehen muss-



Abb. 2: Selbstgebauter Rinnenschieber im Zulauf zum Nachklärbecken 1

ten. Auf diese Weise konnten wir den Schlamm Spiegel sehr gut halten. Ermutigt durch diese Erfahrung bauten wir bei der nächsten Wartung zwei weitere Folien in das Nachklärbecken ein, um den Effekt noch mehr zu verbessern.

Doch ganz hatten wir den Schlamm noch immer nicht im Griff, denn wenn es stark regnete, gab es noch Probleme. Dann wurde nämlich soviel belebter Schlamm in das Nachklärbecken gedrückt, dass die Einbauten den Schlammabtrieb nicht mehr verhinderten. Hier machte sich das fehlende Volumen des Nachklärbeckens 1 bemerkbar.

Nach einem Sturzregen war der Schlammabtrieb so stark, dass die Filtrationswirkung der Einbauten nahezu wirkungslos wurde. In dieser Not öffnete ich zur Entlastung den Schieber zum freien Nachklärbecken 1 und konnte beobachten, wie sich der Ablauf im Nachklärbecken 2 schnell wieder besserte und kein Schlamm mehr abtrieb. Es floss nur eine geringe Abwassermenge in das Nachklärbecken 2. Da der Schlamm aber weiterhin als Rücklaufschlamm abgezogen wurde, senkte sich der Schlamm Spiegel.

Aufgrund dieser Erkenntnis bauten wir in den Zulauf zum Nachklärbecken 1 – das jetzt zum Ausgleichsbecken umfunktioniert worden war – einen selbstgebauten Rinnenschieber mit Pneumatikantrieb ein. Schließlich ließen wir uns eine Steuerung programmieren, die den Zufluss, den Niveaustand des Ausgleichsbeckens und die Zeit berücksichtigte, um für zukünftige Starkregen gerüstet zu sein.

Es funktionierte so gut, dass wir in den Trichter des Ausgleichsbeckens ein neues Saugrohr installierten. Mithilfe einer Exzentrerschneckenpumpe kann jetzt nach Abklingen des Starkregens der Inhalt in die Rücklaufschlammleitung gedrückt werden. Probleme gab es allerdings noch, wenn es lange und beständig regnete (sogenannte Landregen). Hier funktionierte nämlich die automatische Steuerung nicht, weil sich solch eine Situation nur sehr schwer programmieren lässt.

Da kam mir zugute, dass ich gerade einige Firmen auf der Kläranlage hatte, die Versuche für eine Automatisierung des Schlammabzugs aus dem Voreindicker mit Ultraschall

durchführten. Bei dem Gespräch mit einem Mitarbeiter der Fa. Endress + Hauser Messtechnik, Weil am Rhein, erfuhr ich, dass es eine neue Schlammspiegelmessung gibt, die dem Schlamm Spiegel oder der eingestellten Dichte nachfährt. Eine derartige Messung soll bereits auf der Kläranlage Itzehoe (Schleswig-Holstein) eingebaut sein und erfolgreich den Schlammabtrieb aus der Nachklärung verhindern. Da wurde ich natürlich sofort hellhörig, erkundigte mich bei meinem Kollegen in Itzehoe über den erfolgreichen Einsatz und beantragte Geld für den nächsten Haushalt.

Doch wie konnte die Sonde im Becken montiert werden, ohne Konflikte mit den Räumerbalken zu bekommen? Dies war nur in einer Beckendehnungsfuge möglich. Um die Kabelverbindung nicht an der Wandung entlang laufen zu lassen, besorgten wir ein halbiertes 200er Rohrstück, das wir an der Beckenwand befestigten.



Abb. 3: Skim-Rinne mit Pneumatikantrieb



Abb. 4: Näherungsinitiator mit Schaltblech

Weil der Programmierer nicht jederzeit zur Verfügung steht, haben wir erst einmal eine Niveausteuering selbst gebaut und gute Erfolge erzielt. Wenn der obere Schlamm Spiegel erreicht wird, fährt der Schieber zum Ausgleichklärbecken auf und schließt erst wieder, wenn der untere Schlamm Spiegel erreicht wird. Es kann zwar sein, dass das Hin- und Herschalten über mehrere Stunden geht, doch dafür haben wir seitdem keinen Schlammabtrieb mehr gehabt.

Ein anderes Problem war das Schäumen in der Belebungsanlage, das sich bis in die Nachklärung auswirkte. Zeitweise waren die Zustände katastrophal! Auf dem Nachklärbecken bildete sich eine „dicke Pampe“, die von den Räumerbalken auch in den Ablauf gedrückt wurde. Täglich mussten zwei Mit-



Abb. 5: Angehobene Skim-Rinne mit angestautem Schwimmschlamm



Abb. 6: Die Nachklärung, rechts die neuen Einbauten aus Aluminium

arbeiter vier bis fünf Stunden nur zum Reinigen des Ablaufs eingesetzt werden. Einmal pro Woche musste sogar ein Schlammsaugwagen angefordert werden, der die Ablaufleitung durchspülen musste, weil sie durch den zähen Schlamm verstopft war.

Auch die vorhandene Skim-Rinne im Nachklärbecken (Rinne zum Abziehen des Schwimmschlammes) war nicht sehr

wirkungsvoll. Sie konnte mit einem Unterflurschieberschlüssel gedreht werden, was vorteilhaft beim Reinigen war. Man konnte die Skim-Rinne nämlich so einstellen, dass sie sich knapp über dem Wasserspiegel befand. Die Räumberbalken schoben nun den Schlamm in die Rinne, manchmal mussten wir auch mit dem Besen nachhelfen. Obwohl wir große Wassermengen nachspülten, verstopfte das Abflussrohr immer wieder.

Nachdem wir wieder einmal mit dem Reinigen fertig waren und alles wieder gut lief, nahm ich mir die Zeit, um einen ganzen Tag den Ablaufbereich zu überprüfen. In regelmäßigen Abständen drehte ich die Skim-Rinne um. Ich konnte beobachten, wie das Schlamm-Wasser-Gemisch gut weggespült wurde. Es bildete sich kein Schlammberg vor der Skim-Rinne, im Ablaufschacht blieb nichts liegen, und auch vom Ablaufrohr her staute es nicht. War das die Lösung? Wir waren überzeugt davon und machten uns ans Werk. Um die Skim-Rinne regelmäßig zu kippen, montierten wir den Pneumatiktrieb eines 100er Schiebers an die Rinne, und zur Steuerung verwendeten wir eine einstellbare Zeit-Pausen-Schaltung. Nun drehte sich die Skim-Rinne automatisch.

Seitdem gibt es keine Probleme mehr mit Schwimmschlamm auf der Nachklärung. Die Zeit-Pausen-Schaltung wurde inzwischen über einen Näherungsinitiator, der über die Räumberbalken geschaltet wird, in die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) integriert. Zwischenzeitlich sind die Einbauten im Nachklärbecken 2 komplett erneuert und alle Steuerungen über das Prozessleitsystem automatisiert worden. Die Nachklärung funktioniert seitdem hervorragend.

#### Dank

Ich möchte mich auf diesem Weg recht herzlich bei *Ulrich Bretscher* bedanken, denn ohne seinen Bericht im *KA-Betriebs-Info* würden wir wahrscheinlich immer noch große Probleme mit dem Schlammabtrieb in der Nachklärung haben.

#### Autor

*Abwassermeister Waldemar Herzberg*  
*Betriebsleiter der Kläranlage Meldorf*  
*Siebenbrückenweg*  
*D-25704 Meldorf*  
*Tel. ++49 (0)48 32 5 50 63*  
*Fax ++49 (0)48 32 5 50 65*  
*E-Mail: kameldorf@foni.net*

# Unser Nachbar Polen hat die Kläranlagen-Nachbarschaften entdeckt!

## Erste Erfahrungen dank der Vermittlung durch das TTW

Das Projekt TTW (Technologie Transfer Wasser) ist dem Wasserwirtschaftsamt Hof angegliedert und arbeitet mit der bayerischen Umweltverwaltung zusammen. Es ist im Ausland aktiv, um mit Informationen über deutsche Erfahrungen und Organisationsmodelle Kontakte zu knüpfen, für eine engere Zusammenarbeit der Wirtschaft. So steht das Projekt TTW seit 2002 in intensivem Kontakt mit der polnischen Umweltverwaltung.

Polen hat in den letzten Jahren sehr viel im Bereich der Abwasserbeseitigung investiert und eine große Zahl neuer moderner Kläranlagen errichtet. Die rasche Entwicklung hat zur Folge, dass es an gut ausgebildeten Fachkräften mit Erfahrung fehlt. Mit hohem Interesse wurden daher in Polen die Informationen über die Organisation der Nachbarschaften (NB) aufgenommen, wie sie in Deutschland von der DWA durchgeführt werden. Warum sollte es nicht möglich sein, auch in Polen die Erfahrungen des vorhandenen Betriebspersonals zu bündeln und an die Kollegen weiterzugeben? Die Verwirklichung ist relativ einfach möglich. Steht erst einmal eine Trägerorganisation, ähnlich der DWA zur Verfügung – es gibt z. B. PZITS, IGWP und Eksploatatora – entwickelt sich diese Einrichtung nahezu von selbst, ohne dass dabei nennenswerte Kosten entstehen.



Abb. 1: Ein Kanaldeckel in Danzig

Nach ersten Beratungsgesprächen mit deutschen NB-Experten fanden im Jahr 2005 vielversprechende Versuche in Nordpolen statt. Die Vorstellungen der NB-Tage auf den Kläranlagen der Städte Grudziadz und Slupsk waren ein voller Erfolg. Der Ruf nach einer größeren Verbreitung war deutlich zu hören.

2006 ging daher der Aufbau entschlossen weiter. Es zeichnete sich ab, dass der Verband Eksploatatora gerne die Organisation der NB übernehmen würde. Im Herbst fand eine Grundsatzveranstaltung statt, um die nächsten kon-



Abb. 2: Hardy Loy stellt einen Nachbarschaftstag vor

kreten Schritte abzustecken. Rund 50 NB waren bereits geographisch abgegrenzt und auch geeignete Lehrer ausgesucht. Als Ergebnis reiste im Dezember 2006 eine Delegation aus Bayern nach Danzig, um einen sogenannten Lehretag durchzuführen und organisatorische Anregungen zu geben. Vor allem *Manfred Fischer* (ehemaliger



Abb. 3: Zufriedene Mienen der zukünftigen polnischen Lehrer

Obmann der DWA-Nachbarschaften) und *Hardy Loy* (Leiter der Kläranlagen-Nachbarschaften in Bayern) brachten dabei ihre praktischen Erfahrungen ein (Abbildung 2). Es wurde vereinbart, diese Sachthemen weiter zu vertiefen.

Und schon im März 2007 reiste eine Gruppe von 20 Polen nach Nordbayern – überwiegend technische Leiter von Kläranlagen –, um eine Woche intensiv in der Rolle als zukünftige NB-Lehrer geschult zu werden (Abbildung 3). Zu den Schwerpunkten gehörten alle Elemente eines NB-Tags, wie der Rundgang, die Themenauswahl, der Erfahrungsaustausch oder die Organisation; nichts wurde ausgelassen. Bewährte NB-Lehrer wie *Gerhard Seidl* (Hof) und *Michael Dörr* (Nürnberg) halfen tatkräftig mit. Auch der Vorsitzende der DWA-Hauptausschusses „Bildung und Internationale Zusammenarbeit“, Dr.-Ing. *Rainer Abendt*, ließ es sich nicht nehmen, hier mitzuwirken. Besonders beeindruckten die Gäste die guten Kontakte des Betriebspersonals untereinander sowie die offene Art der Diskussion.

Inzwischen ist das zarte Pflänzchen „Nachbarschaften in Polen“ angewachsen und hat die ersten Wurzeln in Form von NB-Tagen ausgebreitet. Um dieses Wachsen weiter voranzutreiben und ihm zum Erfolg zu verhelfen, ist es sinnvoll, dass weiterhin deutsche NB-Lehrer ihre Erfahrungen in Polen einbringen. Auch darf die Schulung der neuen NB-Lehrer nicht vernachlässigt werden; gerade beim Aufbau ist eine Unterstützung wichtig.

Eine weitere Erkenntnis ist die Frage der Berufsausbildung. Die NB helfen mit, dass die Erfahrungen der Fachkräfte diskutiert und ausgetauscht werden können. Dieser Erfahrungsaustausch kann aber keine Berufsausbildung ersetzen! Deshalb ist es wichtig, dass die polnischen Trägerorganisationen hier ebenso tätig werden und gegebenenfalls mit deutscher Beratung und Unterstützung entsprechende Bildungsmaßnahmen ergreifen.

#### Autoren

*Matthias Worst*  
 Wasserwirtschaftsamt Hof  
 Jahnstraße 4, 95030 Hof  
 E-Mail: [Matthias.Worst@wwa-ho.bayern.de](mailto:Matthias.Worst@wwa-ho.bayern.de)

*Dipl.-Ing. (FH) Manfred Fischer*  
 Unterbrunner Straße 29, 82131 Gauting  
 E-Mail: [fischer.gauting@web.de](mailto:fischer.gauting@web.de)

## Sachsen nicht gefährdet!

Im Artikel „Die Klärschlamm-Mitverbrennung in Boxberg“ aus der Folge 3/2007 wurde berichtet, dass in diesem Kraftwerk täglich 840 000 t Braunkohle verstromt werden. Tatsächlich sind es „nur“ 48 000 t pro Tag. Der Abbau ist damit nicht so groß, dass es Sachsen in absehbarer Zeit nicht mehr geben wird. Wir danken dem aufmerksamen Leser für diesen Hinweis.

*Die Redaktion*



# Personalien im Bereich der beruflichen Bildung für das Betriebspersonal

## Kanal-Nachbarschaften unter neuer Führung

Die DWA-Arbeitsgruppe BIZ-1.3 „Kanal-Nachbarschaften“ wurde 2001 gegründet. Zu diesem Zeitpunkt gab es nur im Landesverband Baden-Württemberg größere Erfahrungen mit der Organisation von Kanal-Nachbarschaften, denn dort hat diese Einrichtung schon eine lange Tradition. Es war deshalb naheliegend, dass *Wolfgang Schanz*, Leiter des Tiefbauamts der Stadt Stuttgart, zum Sprecher dieser Arbeitsgruppe gewählt wurde. Seine Hauptaufgabe in den vergangenen sechs Jahren war es auch, beim Aufbau in den anderen Landesverbänden mitzuhelfen und seine Erfahrungen einzubringen. Hier hat er sich große Verdienste erworben. Nun hat er diese Position abgegeben. Die Arbeitsbelastung war einfach zu groß geworden; schließlich war er inzwischen zum Landesverbandesvorsitzenden gewählt worden war.

Sein Nachfolger ist *Peter Lubenau* aus Ludwigshafen am Rhein, der den DWA-Landesverband Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland vertritt. Er wurde als Sprecher der Arbeitsgruppe am 21. Juni 2007 in Gera vorgeschlagen (Abbildung 1) und vom Fachausschuss bestätigt. Als Bereichsleiter im Eigenbetrieb der Stadt Ludwigshafen für die



Abb. 1: Gratulation dem neuen Sprecher Peter Lubenau (vorne links)

Aufgaben der Stadtentwässerung und des Straßenunterhalts ist er ein hervorragender Fachmann für Fragen und Probleme des Kanalbetriebs. Gute Voraussetzungen also, dass auch zukünftig in dem Ausschuss kompetente Bildungsarbeit betrieben wird.

Als Leiter der Kanal-Nachbarschaften in Baden-Württemberg wurde *Uwe Hertner*, Stadtbaudirektor der Entsorgungsbetriebe Heilbronn, in die Arbeitsgruppe berufen.

## Wechsel bei den Kläranlagen- Nachbarschaften in Nordrhein- Westfalen

Die Kläranlagen-Nachbarschaften in Nordrhein-Westfalen werden seit Mai 2007 von einer Frau geleitet. Es ist *Bernadette Godart*, stellvertretende



Abb. 2: Bernadette Godart, eine engagierte Leiterin in Nordrhein-Westfalen

Betriebsleiterin beim Wupperverband, die diese verantwortungsvolle Aufgabe übernommen hat (Abbildung 2).

Sie folgt damit *Michael Nientied*, der seit 2001 dafür verantwortlich war; er hatte den Landesverband gebeten, ihn wegen sehr weitgehender beruflicher Auslastung von diesem Amt zu entbinden.

*Bernadette Godart* ist keine Unbekannte. Sie leitet seit zwei Jahren die Kläranlagen-Nachbarschaft Agger/Ruhr/Wupper und hat die Nachbarschaftsarbeit im Landesverband Nordrhein-Westfalen mit viel Engagement begleitet. So initiierte sie die Neuordnung von Kläranlagen zu Nachbarschaften, um einen ausgewogenen Mix von Verbands- und Kommunal-Kläranlagen sicherzustellen und so die Attraktivität des betrieblichen Erfahrungsaustausches zu steigern.

## Fachausschuss BIZ-2 „Grund- kurse“ neu besetzt

### Dipl.-Ing. (FH) Alfred Loos

*Alfred Loos* war seit 1971 aktiv in der damaligen ATV-Landesgruppe Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland tätig. Er wurde im Jahr 1992 in den Fachausschuss „Grundkurse“ berufen und war ab 1995 Leiter der Klärwärter-Grundkurse.

*Alfred Loos* hat sich durch sein großes Fachwissen, durch sein ausgeprägtes Verantwortungsbewusstsein und seine soziale Einstellung und Haltung äußerst konstruktiv in die Arbeit des Fachausschusses eingebracht. In seine Zeit fällt unter anderem die Neuordnung aller Einstiegskurse von Mitarbeitern in den Abwasseranlagen, in Verbindung mit neuen Prüfungsordnungen und angepassten Anforder-



Abb. 3: Verabschiedung von Alfred Loos aus dem Ausschuss: H. Felber, M. Krumnack (DWA, Hennef), A. Loos, K. Gebhard, B. Axmann (v. l. n. r.)



rungen an die Kurs- und Lehrinhalte. Sein Einsatz dabei hat die Arbeit entscheidend mitgeprägt. Wohl auch dafür wurde er 1996 mit der Verdienstmedaille des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland und 1998 mit der goldenen Ehrennadel der ATV ausgezeichnet.

Auch nach seiner Versetzung in den Ruhestand hatte er immer noch tatkräftig die Geschicke des Ausschusses mitbestimmt. Wir wünschen ihm nun auch für seinen DWA-Ruhestand alles Gute und vor allem Gesundheit, damit diese Zeit entsprechend seinen Wünschen genutzt werden kann.

Als Nachfolger wurde der Abwassermeister *Hermann-Josef Becker* vom Entsorgungsverband Saar in den Ausschuss berufen. Er ist kein Unbekannter, denn er ist in der Nachbarschaftsarbeit seit 18 Jahren und als Kurslehrer seit 1994 für die DWA tätig.

#### **Dipl.-Ing. Klaus Gebhard**

Nach Öffnung der Grenzen zur damaligen DDR kam eine Anfrage an die ATV-Landesgruppe Bayern, Grundkurse für das Betriebspersonal in der neuen Landesgruppe Sachsen/Thüringen abzuhalten. Stattdessen wurde einem zukünftigen Kursleiter die Teilnahme an einem Klärwärter-Grundkurs in Bayern ermöglicht. Dies wurde von *Klaus Gebhard* wahrgenommen. Kurze Zeit später, bereits im Mai 1991, wurde er dann als Mitglied in den Fachausschuss berufen und war bald darauf auch Stellvertreter des Obmanns.

Nach den Worten von Klaus Gebhard war dies eine wesentliche Basis für den erfolgreichen Aufbau dieser Bildungsaufgaben im Landesverband Sachsen/Thüringen. In seiner Zeit haben annähernd 1 250 Teilnehmer bei 50 Kursen einen Grundkurs absolviert.

In seine aktive Zeit im Ausschuss fiel auch die Neuordnung der Kursinhalte unter Berücksichtigung der bundesweiten Erfordernisse und deren Umsetzung in den neuen Bundesländern. Seine Tätigkeit war stets geprägt durch hervorragendes Fachwissen und deren konstruktive Umsetzung für die Schulungsmaßnahmen. Aus Altersgründen und auf persönlichen Wunsch scheidet Klaus Gebhard aus dem Fachausschuss aus. Wir wünschen ihm für seinen



*Abb. 4: Der fast vollständige Fachausschuss BIZ-2: B. Axmann, H.-J. Becker, S. Büchner, V. Kühn, M. Krumnack (DWA, Hennef), H. Felber, K. Gebhard (v. l. n. r.)*

DWA-Ruhestand viel Freude und dass er seinen Hobbies in bester Gesundheit nachkommen kann.

Sein Nachfolger im Ausschuss und in der Kursleitung ist Dr.-Ing. *Volker Kühn* vom Institut für Siedlungs- und Industrierisikowirtschaft der TU Dresden. Volker Kühn ist Mitglied im Landesverbandsbeirat und auch in der Fortbildung der Kursleiter tätig.

#### **Dipl.-Ing. Ernst Pfuhe**

Im DWA-Landesverband Nord-Ost liegen viele Aufgaben der Aus-, Fort- und Weiterbildung des Betriebspersonals von Abwasseranlagen bei der Ausbildungsgesellschaft Wasserwirtschaft in Magdeburg. Deshalb war es richtig, *Ernst Pfuhe*, seit 1992 Kursleiter, frühzeitig in den Fachausschuss zu berufen. In seine aktive Zeit fielen auch die oben genannten Tätigkeiten. Auch aus Altersgründen scheidet er aus dem Ausschuss aus, wir wünschen ihm einen angenehmen Ruhestand.



*Abb. 5: Ernst Pfuhe im Ruhestand*

Als Nachfolgerin wurde Dipl.-Ök. *Sabine Büchner* von der Ausbildungsgesellschaft Wasserwirtschaft, Magdeburg, in den Ausschuss berufen. Sie ist dort bereits seit dem Jahr 2002 verantwortlich für die Aus- und Weiterbildungsaktivitäten. Mit Sabine Büchner wurde ein wertvolles und konstruktives Mitglied in den Fachausschuss berufen; sie wird weiterhin die Interessen des Landesverbands tatkräftig einbringen.

### **Ehrung für Annette Schlicher**

Die Auszeichnung von Dipl.-Ing. *Annette Schlicher*, Neustadt a. d. W., mit der Ehrennadel ist eine Anerkennung der DWA für ihr außergewöhnliches Engagement im Landesverband Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland, insbesondere bei den Kläranlagen-Nachbarschaften.

Annette Schlicher begleitet seit fast zwanzig Jahren die Arbeit des DWA-Landesverbands aktiv und konstruktiv. Über viele Jahre hat sie mit Vorträgen, Auswertungen und Veröffentlichungen ganz entscheidend zum Erfolg der Nachbarschaften in dieser Region beigetragen. Auch in der Praxis steht sie ihren Mann, sie ist seit 1995 eine beliebte



*Abb. 6: Annette Schlicher*

Lehrerin in der Nachbarschaft Kreis Germersheim. Seit zwei Jahren leitet sie kommissarisch auf hervorragende Weise die Lehrer- und Obmanntage des Landesverbands.

*Die Redaktion*

## **Da heißt es schnell Handanlegen**

### **Betriebsstörung im Faulbehälter**

Östlich von Stuttgart befindet sich das Remstal. Hier liegt die Stadt Weinstadt mit etwa 40 000 Einwohnern. Die vorhandenen Industrie- und Kampagnebetriebe (Mostereien und Keltereien) erfordern es, dass unsere Kläranlage für 95 000 EW ausgebaut ist (Abbildung 1). Die Reinigungsstufen sind für Nitrifikation, Denitrifikation und Phosphorelimination ausgelegt. Bei der Schlammbehandlung verfügen wir über einen Faulbehälter mit 2 100 m<sup>3</sup>, einen Nachfaulbehälter mit 800 m<sup>3</sup> und einen Schlammstapelraum mit ebenfalls einem Fassungsvermögen von 800 m<sup>3</sup>. Der Nachfaulbehälter wird wie ein normaler Faulturm betrieben, also beheizt und umgewälzt.

Am Samstag, 25. November 2006, stellte der bereitschaftsführende Mitarbeiter eine Störung im Faulbehälter fest – die Durchmischung war nicht mehr möglich. Vermutlich

war wohl die Umwälzleitung verstopft. Mit allen Mitteln wurde daraufhin versucht, die Ursache zu beseitigen. Folgende Maßnahmen wurden ergriffen:

- Die Leitung zur Grundentleerung zum Nacheindicker wurde geöffnet. Doch trotz mehrmaligem Versuch und Rückspülungen bewegte sich nichts.
- Eine Fremdfirma wurde beauftragt, eine Hochdruckspülung über die Grundentleerungsleitung durchzuführen, jedoch ohne Erfolg.
- Schließlich erfolgte eine Hochdruckspülung direkt im Faulbehälter, doch auch hier keine Verbesserung.

Diese Maßnahmen wurden drei Tage durchgeführt, doch ohne Ergebnis. Die Verstopfung war offensichtlich zu groß.

Damit war uns klar, dass es mit einfachen Mitteln nicht möglich war, das Problem in den Griff zu bekommen. Es blieb uns nichts anderes übrig, als den Faulbehälter komplett zu entleeren! Aber wir hatten ja die Möglichkeit, den Frischschlamm in den Nachfaulbehälter zu führen.

Doch wie es leider in Hektik manchmal passiert, wurde versäumt, bei der Umstellung der Beschickungsleitung vom Faulbehälter zum Nachfaulbehälter einen Schieber zu öffnen. Hierdurch geriet diese Leitung im Erdreich so unter Druck, dass ein Rohrbruch die Folge war. Bei den anschließenden Baggerarbeiten stellten wir zu allem Übel fest, dass dieses Rohr nahezu durchgerostet war.

Es war uns klar, dass die Rohrleitung sofort erneuert werden musste, sobald sie als Beschickungsleitung nicht mehr benötigt wurde. Jetzt aber hatte erst einmal die Entleerung des Faulbehälters Vorrang. Um hier möglichst schnell voran zu kommen, flickten wir die Beschickungsleitung notdürftig und arbeiteten die gesamte Woche rund um die Uhr.

Eine wichtige Maßnahme zu Beginn der Arbeiten war es, den Faulbehälter von der Gasanlage zu trennen. Dazu musste das Sichtfenster im Gasdom geöffnet und der Handschieber an der Gasleitung auf dem Faulturm geschlossen werden. Somit war sichergestellt, dass kein Sauerstoff in die Gasanlage eindringen konnte. Umgekehrt wurde damit auch verhindert, dass sich das noch vorhandene Gas

über den Faulturm verflüchtigte. Aufgrund der Tatsache, dass am Unfalltag der Faulbehälter das letzte Mal beschickt worden war, konnten wir einigermaßen sicher sein, dass zwei Tage später am Tag der Leerung keine nennenswerten Mengen an Gas mehr entstehen konnten. Damit war auch keine Gefahr eines explosiven Gas-Sauerstoff-Gemisches zu befürchten. Selbstverständlich wurden hier laufend Gasmessungen durchgeführt, um absolute Sicherheit zu gewährleisten.

Schließlich konnten wir am Montag, 4. Dezember, das Mannloch am Faulbehälter öffnen. Der Schlamm Spiegel war nun knapp unterhalb der Öffnung. Doch langsam waren unsere Stapelmöglichkeiten erschöpft. Wir verstärkten deshalb den Betrieb der maschinellen Schlamm entwässerung (Kammerfilterpresse), um den Schlammstapelraum zu entlasten und den restlich verbliebenen Schlamm aus dem Faulbehälter abpumpen zu können. Allerdings zeigte sich bei der Restentleerung, dass der Inhalt fast nur noch aus Trübwasser bestand. So disponierten wir um und pumpten dieses Gemisch über die Trübwasserleitung in den dafür vorgesehenen Trübwasserschacht an der Vorklärung.

Am 5. Dezember kam dann die nächste Hiobsbotschaft, denn jetzt war auch diese Leitung verstopft. Wir handelten rasch und installierten eine mobile Exzentrerschneckenpumpe am Mannloch, um mittels Schlauchleitungen den restlichen Inhalt in den Zulaufkanal vom Regenüberlaufbecken



Abb. 1: Das Klärwerk Weinstadt

(RÜB 25) zu pumpen. Eventuelle Sandrückstände oder Verzapfungen konnten auf diese Weise im Rechen bzw. im Sandfang abgeschieden werden.

Der verstärkte Betrieb der maschinellen Schlamm-entwässerung führte natürlich dazu, dass unsere Lagerkapazitäten für den gepressten Schlamm erschöpft waren und wir deshalb auch verstärkt Schlamm abfahren mussten. Hier bewährte sich die gute Zusammenarbeit mit der Firma MSE (Mobile Schlamm-entwässerung GmbH). Kurze telefonische Informationen genügten, damit sofort vermehrt Schlamm abgefahren wurde. Er kommt bei uns zu 100 % in die Verbrennung bei der Zementindustrie. Somit konnten wir Engpässe bei der Lagerung oder womöglich Geruchsbelästigungen vermeiden.

Allerdings ergab sich durch die intensive maschinelle Schlamm-entwässerung ein anderes Problem, nämlich das stickstoffhaltige Filtratwasser. Unsere Belebungsanlage war für diese großen Mengen nicht bemessen. Dank der milden Witterung (bis zu 19 °C) und einem erhöhtem Sauerstoffeintrag war die Nitrifikation in der Lage, das Ammonium soweit zu eliminieren, dass ein Wert kleiner 1,0 mg/l NH<sub>4</sub>-N sicher erreicht werden konnte. Doch die Denitrifikation war überfordert, sie konnte die Nitratstöße nicht verarbeiten. Kurzzeitig stiegen die Werte bis zu 25 mg/l NO<sub>3</sub>-N im Ablauf der Anlage an.

Endlich am 5. Februar waren wir soweit, die Verstopfung war behoben und die korrodierte Leitung erneuert. In 25 Jahren Betrieb war der Faulbehälter nicht einmal entleert worden. So hatten sich in der Trichterspitze immer mehr Verzapfungen gebildet, und Sand hatte sich abgelagert. Es reichte offenbar auf Dauer nicht, dass wir nach Betriebsplan einmal im Quartal die Grundleerung öffneten und mit 50 bis 100 m<sup>3</sup> Schlamm die Nacheindicker beschickten.

Jetzt konnte der Faulbehälter wieder befüllt werden. Wir beschickten ihn mit Wasser aus der Vorklärung. Die Befüllmenge betrug immerhin ca. 1 500 m<sup>3</sup>. Bei Wasser-

temperaturen von 10 °C im Februar war hier eine Aufheizung allein durch die Abwärme der Gasmotoren nicht mehr möglich. Zusätzlich mussten deshalb beide Heizungen eingeschaltet werden, da eine Animpfung mit Faulschlamm erst ab 30 °C wirkungsvoll ist. Um den Faulbehälter schnell wieder anfahren zu können, wurde ab Anfang Februar der Schlammstapelbehälter immer auf maximal Befüllung gehalten.

Am 12. Februar 2007 war es soweit, dass wir mit dem gestapelten Schlamm den Faulbehälter wieder beschicken konnten. Die Beschickung erfolgte mit der Exzenter-schneckenpumpe, die auch zur Befüllung des Nacheindickers genutzt wird. Die Zuführung erfolgte über die Trübwasserabzugsleitung. Die Temperatur im Faulbehälter betrug an diesem Tag 35,6 °C.

Nachdem Lieferschwierigkeiten der Dichtung für den Gasdom die völlige Inbetriebnahme etwas verzögert hatten, konnte Ende Februar schließlich der Gasdom wieder geschlossen werden. Jetzt war es soweit, dass der Faulbehälter mit Frischschlamm beschickt werden konnte. Somit war die Inbetriebnahme abgeschlossen und wir konnten aufatmen.

Geschafft!! Dank der Mitarbeiter im Klärwerk, die zu jeder Tages- und Nachtzeit im Einsatz waren, wurde aus dieser recht kritischen Situation eine überschaubare und gut durchorganisierte Aktion. Die unvorhergesehenen Zwischenfälle wurden gemeinsam gemeistert. Mit Erleichterung, aber auch mit etwas Stolz, wird uns diese Betriebsstörung in Erinnerung bleiben.

#### **Autor**

*Ulrich Fabriz, Betriebsleiter  
Klärwerk Weinstadt  
Großheppacher Straße 72  
71384 Weinstadt  
E-Mail: [klaerwerk.Weinstadt@gmx.de](mailto:klaerwerk.Weinstadt@gmx.de)*

# Die Schmutzfrachten im Kläranlagenzulauf

## Ein Vergleich verschiedener Berechnungsmethoden

### 1 Einführung

Wie groß ist die Schmutzfracht, die einer Kläranlage zufließt und dort behandelt werden muss? Diese Frage war in den früheren Jahren kaum von Interesse. Solange die Reinigungswirkung in Ordnung war, interessierten die Zulaufwerte für den Betrieb wenig. Lediglich die BSB<sub>5</sub>-Schmutzfracht spielte wegen des Vergleichs mit der Ausbaugröße und des Auslastungsgrades eine gewisse Rolle.

Doch welche Schmutzfracht im Zulauf ist gemeint, wenn von der Schmutzfracht pro Tag die Rede ist? Von der höchsten Fracht eines Monats oder eines Jahres, einer mittleren Fracht, einer gewichteten Fracht oder gar einem 85-%-Wert?

Wir sind dieser Frage nachgegangen und wollten wissen, wie stark sich die Ergebnisse dieser Berechnungen voneinander unterscheiden – oder sind die Unterschiede vernachlässigbar? Wir haben dazu die verschiedenen Möglichkeiten zur Frachtberechnung ausgewählt und mit realistischen Zahlen durchgerechnet.

Um den Auslastungsgrad einer Kläranlage zu ermitteln, muss ein bestimmter Zeitraum betrachtet werden. In der Regel wird dabei ein Kalenderjahr gewählt. Es war also die Frage zu prüfen, welche repräsentativen Schmutzfrachten in diesem Zeitraum der Kläranlage zugeflossen sind. Zur Verfügung stehen in der Regel die Messergebnisse der Kläranlage, wie sie im Betriebstagebuch eingetragen werden.

Um den Vergleich übersichtlich zu gestalten, haben wir uns auf einen Schmutzparameter beschränkt. Wir entschieden uns für den BSB<sub>5</sub>. Dieser Parameter hat im Zulauf bisher den Unternehmensträger am meisten interessiert, weil hier der unmittelbare Vergleich mit der Ausbaugröße und dem Wasserrechtsbescheid möglich ist. Selbstverständlich können in gleicher Weise andere relevante Parameter wie der CSB, der Phosphor oder die Stickstoffverbindungen ausgewertet werden.

### 2 Situation

Die Berechnung der BSB<sub>5</sub>-Zulauffracht wird im Betriebstagebuch durchgeführt, um die Auslastung der Kläranlage festzustellen. Mit Hilfe der mittleren BSB<sub>5</sub>-Konzentration, dem mittleren Tageszufluss und der Umrechnung auf EW erfolgte jahrelang der Vergleich mit der Ausbaugröße der Kläranlage. Grundsätzlich wurden dabei nur die Trockenwetterverhältnisse betrachtet in der Annahme, dass die Zulauffrachten bei Regenwetter niedriger liegen und daher keine Rolle spielen. Dabei wurden alle Tagestrockenwetterzuflüsse in die Berechnung einbezogen, obwohl nur wenige gemessene BSB<sub>5</sub>-Konzentrationswerte vorlagen:

$$\text{BSB}_5\text{-Tagesfracht} = Q_{T, d., aM} \times C_{\text{BSB}_5, M, T} =$$
  
mittl. tägl. TW-Zufluss  $\times$  mittl. tägl. BSB<sub>5</sub>-Konzentration

Bewegung kam in diese Berechnungsweise, als die Abbaugrade eingeführt wurden und damit Zu- und Ablaufergebnisse miteinander verglichen wurden. Da im Ablauf

einer Kläranlage die Bescheidswerte auch bei Mischwasseranfall einzuhalten sind, musste auch bei Regenwetter im Ablauf gemessen werden, um hier auf vergleichbare Werte zu kommen:

$$\text{BSB}_5\text{-Tagesfracht} = Q_{M, da, M} \times C_{\text{BSB}_5, aM, 2h} =$$
  
mittl. tägl. Zufluss  $\times$  mittl. tägl. BSB<sub>5</sub>-Konzentration

Bei den Abflusswerten war dies auch kein Problem, denn diese liegen übers Jahr gesehen bei automatischen Durchflussmessanlagen lückenlos vor. Bei den BSB<sub>5</sub>-Messungen dagegen gibt es oft nur wenige Messwerte. Da bei kleinen Anlagen teilweise oft auch nur bei Trockenwetter gemessen wird, ergaben sich deshalb unrealistisch hohe Frachten (hohe Mischwasserzuflüsse, hohe Trockenwetterkonzentrationen).

Der vielfach angewandte Kompromiss, bei Anlagen < 5 000 EW doch wieder nur den mittleren Durchfluss aller Trockenwettertage zu nehmen und diesen mit den Trockenwetterkonzentrationen zu multiplizieren, bietet zwar bessere Voraussetzungen – doch das Ergebnis bleibt unbefriedigend. Denn die zum Teil erheblichen Mischwasserfrachten fallen dabei unter den Tisch. Da auch sie von der Kläranlage bewältigt werden müssen, dürfen bei der Frage „reicht die Ausbaugröße noch?“ diese Ergebnisse nicht vernachlässigt werden.

### 3 Welche Methoden wurden verglichen?

Die ideale Berechnungsgrundlage wäre, wenn über den betrachteten Zeitraum lückenlos die Konzentrationsmessungen und der dazugehörige Durchfluss vorliegen würden. Da aber Konzentrationsmessungen üblicherweise nicht durchgängig vorliegen (Online-Konzentrationsmessungen sind ein anderes Thema), muss ein Berechnungsmodus gefunden werden, der zu einem möglichst repräsentativen Ergebnis führt.

Für den Vergleich wurden die Jahresberichte von sechs verschiedenen Kläranlagen mit Ausbaugrößen von 3 800 bis 49 000 EW herangezogen. Die Betriebsergebnisse wurden nach acht Berechnungsmethoden ausgewertet, die alle zur Frachtermittlung verwendet werden (Tabelle 1).

### 4 Ergebnis der Auswertung

Die in Tabelle 1 beschriebenen acht Berechnungsmethoden wurden mit den Werten des Jahresberichts der Kläranlage Uffenheim (Landkreis Bad

Windsheim in Mittelfranken) (Ausbaupazität 20 000 EW) durchgerechnet und die Ergebnisse einander gegenübergestellt (Tabelle 2).

### 5 Bewertung

Die Ergebnisse sind erstaunlich, schwanken doch die Werte zwischen minimal 5 570 EW und maximal 17 645 EW! Selbst Fachleute hätten derartig große Unterschiede nicht erwartet. Interessant ist, dass der niedrigste Wert bei den Trockenwettermessungen ermittelt wurde (Methode 4). Dies deutet darauf hin, dass die Mischwasserzuflüsse bei der Frachtermittlung keinesfalls vernachlässigt werden dürfen.

Der Idealberechnung am nächsten kommt die Methode Nr. 5. Hier werden alle zur Verfügung stehenden Tagesfrachten berücksichtigt. Daneben kommt allenfalls noch die Methode 2 in Frage. Hier werden alle Konzentrationswerte gemittelt und mit der durchschnittlichen täglichen Jahresabwassermenge multipliziert. Interessant ist, dass bei gleicher Zahlengrundlage, also keine gewichtete, sondern eine

1	alle BSB <sub>5</sub> -Messwerte bei TW i. M.	×	JSM pro Tag
2	alle BSB <sub>5</sub> -Messwerte i. M.	×	JAM pro Tag
3	alle BSB <sub>5</sub> -Messwerte bei TW i. M.	×	JAM pro Tag
4	jeweils alle BSB <sub>5</sub> -Messwerte bei TW	×	zugehöriger Tagesdurchfluss
5	jeweils alle BSB <sub>5</sub> -Messwerte	×	zugehöriger Tagesdurchfluss
6	alle BSB <sub>5</sub> -Messwerte i. M.	×	zugehöriger Tagesdurchfluss i. M.
7	höchste BSB <sub>5</sub> -Tagesfracht im Jahr		
8	85-%-Wert der errechneten BSB <sub>5</sub> -Tagesfrachten		

Tabelle 1: Berechnungsmethoden zur Frachtermittlung

Konzentration	Durchfluss	EW = Fracht : 60 g/E × d
1 alle BSB <sub>5</sub> -Messwerte bei TW. i. M.	×	JSM pro Tag = 5 696 EW
2 alle BSB <sub>5</sub> -Messwerte i. M.	×	JAM pro Tag = 8 227 EW
3 alle BSB <sub>5</sub> -Messwerte bei TW i. M.	×	JAM pro Tag = 10 069 EW
4 jeweils alle BSB <sub>5</sub> -Messwerte bei TW	×	zugehöriger Tagesdurchfluss = 5 570 EW
5 jeweils alle BSB <sub>5</sub> -Messwerte	×	zugehöriger Tagesdurchfluss = 7 243 EW
6 alle BSB <sub>5</sub> -Messwerte i. M.	×	zugehöriger Tagesdurchfluss i. M. = 8 736 EW
7 höchste BSB <sub>5</sub> -Tagesfracht im Jahr		= 17 645 EW
8 85-%-Wert der errechneten BSB <sub>5</sub> -Tagesfrachten		= 10 737 EW

Tabelle 2: Anwendung unterschiedlicher Berechnungsmethoden

Anlage	Ausbaugröße [EW]	Faktor: JAM/JSM
A	8 000	1,84
B	20 000	1,77
C	3 800	1,68
D	38 000	1,52
E	49 000	1,43
F	32 500	1,35

Tabelle 3: Vergleich der Jahresergebnisse 2005 mit anderen Anlagen

keinen Zweifel an der mathematischen Richtigkeit aufkommen lässt.

Die Methode nach Nr. 5 erfüllt diese Voraussetzungen. Hier werden nur die Zulaufmengen von den Tagen herangezogen, von denen Konzentrations- und Zuflusswerte vorliegen. Die mittlere Tagesfracht eines Jahres wird schließlich aus dem Mittel aller errechneten Tagesfrachten ermittelt.

Die Auswertung der anderen verglichenen Kläranlagen erbrachte ähnliche Ergebnisse, so dass auf den Abdruck

desto stärker ist auch der Einfluss des Mischwasserzuflusses auf das Ergebnis der Zulaufmengen. Dies liegt an der Situation im Kanalnetz (z. B. Misch- oder Trennsystem) und insbesondere auch an der Art der Mischwasserbehandlung.

## 6 Auswirkungen auf die Protokollierung und Auswertung

Daraus ergibt sich also, dass die Belastung, mathematisch richtig, nur auf der Grundlage von gemittelten Tages-Einzelfrachten zu berechnen ist; man spricht dann von „gewichteten Frachten“.

In die nächste Auflage des Betriebstagebuchs für Kläranlagen nach Hirthammer ab 2008 (19. Auflage), werden diese Erkenntnisse mit einfließen. Es ist vorgesehen, im Monatsbericht den Zulaufbereich entsprechend zu erweitern und für jede relevante Konzentration zusätzlich eine Spalte zur Frachtberechnung aufzunehmen. Auf diese Weise ist es möglich, für jeden Zeitabschnitt – z. B. monatlich oder jährlich – eine gewichtete mittlere Fracht anzugeben (Tabelle 4). Auch im Ablaufbereich sind dann Spalten für die Frachten einzuführen: Für die Berechnung der Abbaugrade der verschiedenen Parameter bedeutet dies eine richtige Berechnungsmöglichkeit.

## Autoren

Dipl.-Ing (FH) Hannes Felber  
Münchner Stadtentwässerung, MSE-3  
Autor des Betriebstagebuchs nach Hirthammer  
E-Mail: hannes.felber@muenchen.de

Abwassermeister Walter Mend  
Kläranlage Uffenheim  
Lehrer der DWA-Kläranlagen-Nachbarschaften  
E-Mail: walter.mend@t-online.de

Zulaufbereich															
Abwassertemperatur	pH-Wert min/max	Abwasserdurchfluss Zulauf oder Ablauf				absetzb. / abfiltrierb. Stoffe				Rechenquerschnitt	Sandanfall	BSB <sub>5</sub>	Fracht-BSB <sub>5</sub>	CSB	Fracht-CSB
		niedrigster Durchfluss	höchster Durchfluss	Zählerablesung	Tagesdurchfluss Zulauf	Vorklärun	Ablauf Vorklärun	Trockenwetter / Schlammablauf im Belüftungsbereich							
[°C]		[m³/h]	[m³/h]	[m³]	[m³/d]	[m³/d]	[m³/d]	[m³/d]	[m³, ts]	[m³, ts]	[mg/l]	[kg/d]	[mg/l]	[kg/d]	
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	21	18	22	
18,0	5,9/7,4	60,0	309,6	31.864	3.505	22	3	600	0,15	0,22	295	1034	600	2.415	
					2.210										
Zahl der Überschreitungen bei Trockenwetter		U11	E		21		22	P1	S1	P2	S2				
© by Hannes Felber		8	63.991		Summe aller Tages-Durchflüsse		T.B.	Z.B.	255	5.472	795	15.928			
Zahl der Überschreitungen bei Mischwasserzufluss		U12	F		Summe Durchfluss bei Meter 1 oder 2		T1	FB1	T2	FC1					
		10	33.052				7	781,7	7	2.275,4					

Tabelle 4: Ergänzter Monatsbericht des Betriebstagebuchs (© Hannes Felber)

gemittelte Auswertung (Methode 6), der Unterschied so erheblich ist. Die Berechnungsmethode 7 kann für diese Art der Betrachtung wohl nicht herangezogen werden, ebenso die Methode 8, die allenfalls analog Arbeitsblatt ATV-A 131 bzw. beim Benchmarking relevant ist. Dies belegt nachdrücklich, wie wichtig es ist, eine eindeutige Berechnungsmethode festzulegen, die

an dieser Stelle verzichtet werden kann. Deutlich zeigt sich aber, dass die verschiedenen Berechnungsmethoden umso mehr von einander abweichen, je größer der Unterschied der Zuflüsse von Mischwasser (JAM) zu Trockenwetter (JSM) ist (Tabelle 3). Die Ausbaugröße dagegen hatte wenig Einfluss auf die verschiedenen Methoden. Je größer der Faktor ist,

Alles wird gut:

## DWA-A 704 „Betriebsmethoden für die Abwasseranalytik“

Liebe Leser/innen des *KA-Betriebs-Infos*,

gerne folge ich der Bitte der Redaktion, im Zusammenhang mit der Veröffentlichung des Arbeitsblattes DWA-A 704 einen Beitrag zu verfassen. Dabei habe ich mir überlegt, wie es mir wohl gelingen kann, den Beitrag für „alte Häsinnen und Hasen“ im Bereich der Qualitätssicherung genauso interessant zu gestalten, wie für „Neulinge“. Durch das seit zehn Jahren bekannte Merkblatt ATV-M 704 gehört die Qualitätssicherung für manche von Ihnen schon zu den Selbstverständlichkeiten, während andere von Ihnen sich vielleicht zum ersten Mal damit auseinandersetzen.

In seiner ganzen Vielfalt kann man das Arbeitsblatt leider nicht auf wenigen Seiten darstellen. Außerdem möchte ich mit meiner Arbeitsgruppe gern die Gelegenheit nutzen, den Finger auch auf kritische Passagen zu legen. Daher wird es eine kleine Serie geben. In jedem Beitrag werden eine oder mehrere Maßnahmen (IQK-Karten) besprochen. Die Aufgabe werde ich mir mit den Kolleginnen und Kollegen aus der Arbeitsgruppe teilen.

Um den Beiträgen folgen zu können, sollten Sie sich das Arbeitsblatt selbst ansehen bzw. es bereits kennen. Alle Inhalte hier zu wiederholen, würde sicher den Rahmen sprengen. Um die Sache für Sie interessanter zu gestalten, biete ich Ihnen an, zu dem jeweils aktuellen Beitrag Ihre Meinung und zu dem jeweils angekündigten Teil bereits im Voraus Wünsche zu äußern.

Schreiben Sie mir – wütend oder freundlich – und lassen Sie uns ins Gespräch kommen. Ich bin überzeugt, dass beide davon profitieren können. Die interessantesten Diskussionen, die sich aus unserem Briefwechsel ergeben, werden jeweils in den nächsten Artikel aufgenommen, damit alle etwas davon haben.

Wie immer am Anfang müssen wir uns auch in diesem Fall heute mit Grundsätzlichem auseinandersetzen. Die Themen dieses Beitrags sind:

- Wofür braucht man das DWA-A 704?

- Allgemein anerkannte Regeln der Technik
- IQK-Karte 1 – Übersichtskarte.

Mancher Leser wird sich sagen: „Ich mache seit Jahr und Tag gute Betriebsanalytik – die wird doch durch so ein Arbeitsblatt nicht besser!“. Das kann sogar stimmen. Aber – wir leben in einer Welt, die Nachweise verlangt. Wenn Sie mit dem Bus fahren, dann zahlen Sie nicht nur, sondern Sie behalten auch Ihren Fahrschein bis zum Schluss. Wenn Sie ihre Steuererklärung abgeben, legen Sie alle Quittungen bei – und wenn Sie Qualitätssicherung in der Betriebsanalytik anwenden, dokumentieren Sie auch dies, denn weder der Fahrkartenkontrolleur noch der Finanzbeamte noch der Vertreter der Wasserbehörde glaubt Ihnen ohne Beleg.

Bei der Feuerwehr heißt das Motto „Retten, löschen, bergen, schützen“. Anwender der Betriebsanalytik können sich auf drei Dinge beschränken: „Messen, sichern, belegen.“ In anderen Umweltbereichen verlangt der Gesetzgeber von Laboratorien, die im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften Analytik anwenden, dass diese ein Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO/IEC 17025 nachweisen können müssen. Dieses System ist so aufwendig und teuer, dass es, auf das Betriebslabor angewendet, das Ende der Betriebsanalytik und damit das Ende der zeitnahen Eigenkontrolle bedeutet hätte.

Das will niemand, aber welche Alternativen gibt es? Die Lösung wurde bereits 1997 von der ATV mit dem Merkblatt ATV-M 704 präsentiert. Die Qualitätssicherungsanforderungen, die das Merkblatt beschreibt, sind auf die Anwendung im Betriebslabor zugeschnitten. Dadurch ist der Aufwand für Qualitätssicherung für den Anwender machbar geblieben und für den Gesetzgeber akzeptabel geworden. Messen konnten Sie schon immer, jetzt hilft DWA-A 704 beim Sichern und Belegen.

Nachdem das ATV-M 704 zehn Jahre in der Praxis erprobt worden war, ist es nun als DWA-A 704 mit einigen Verbes-



serungen neu erschienen. Was sind die Unterschiede? Es gibt tatsächlich eine Handvoll inhaltliche Unterschiede, die im Folgenden kurz dargestellt werden. Für den geübten Anwender des ATV-M 704 lässt sich jedoch sagen, dass kein Umdenken erforderlich ist. Alle bewährten Maßnahmen bleiben bestehen.

- **Erweiterter Anwendungsbereich**  
Bereits am Titel des DWA-A 704 kann man schon erkennen, dass das Arbeitsblatt hinsichtlich des Anwendungsbereichs „selbstbewusster“ geworden ist. Seit 1997 haben die Betriebsmethoden so an Akzeptanz gewonnen, dass auch Anwendungsmöglichkeiten über die schlichte Eigenkontrolle hinaus möglich werden.
- **Erweiterte Begriffsdefinitionen**  
Die Begriffe „Analytische Qualitätssicherung“, „Betriebsanalytik“, „Externe Qualitätskontrolle“, „Genauigkeit“, „Nachbarschaften“, „Prüfmittel“ und „Ringversuch“ sind hinzugekommen.
- **Angepasste Anforderungen an die berufliche Qualifikation der Anwender**  
Es wird Bezug genommen auf neue Berufsbilder wie „Fachkraft für Abwassertechnik“ aus dem Spektrum der Umwelttechnischen Berufe.
- **Alle IQK-Karten als Excel-Tabellen verfügbar – mit hinterlegten Rechenschritten**  
Alle IQK-Karten können als Excel-Tabellen aus dem Internet geladen werden. Die notwendigen Rechenschritte sind bereits hinterlegt, so dass man nur noch die Daten eintragen muss.

- **Entwicklungsmöglichkeiten**  
Das Arbeitsblatt ist offen für Erweiterungen. Wenn die Arbeitsgruppe „Prozessmesstechnik“ zum Beispiel zum ATV-DVWK-M 269 ergänzende Karten vorlegt, können diese problemlos in den IQK-Ordner des DWA-A 704 aufgenommen werden.

Neben den inhaltlichen Änderungen ist jedoch noch etwas ganz Wichtiges passiert:

Laut DWA-Regelwerk gelten Anforderungen, die in DWA-Arbeitsblättern dargestellt sind, als allgemein anerkannte Regeln der Technik. Da das ATV-M 704 in ein DWA-A 704 umgewandelt wurde, gelten die dort aufgestellten Anforderungen an die Qualitätssicherung und Dokumentation bei der Betriebsanalytik nun ebenfalls als allgemein anerkannte Regeln der Technik.

Was bedeutet das für uns?

Die Bezeichnung „allgemein anerkannte Regeln der Technik“ wurde zunächst für das Baugewerbe entwickelt und lässt sich wie folgt umschreiben:

*Unter allgemein anerkannten Regeln der Technik versteht man ... die Summe der in einem Fachgebiet anerkannten wissenschaftlichen, technischen und handwerklichen Erfahrungen, die durchweg bekannt sind und sich als richtig und brauchbar bewährt haben* (Werner; Pastor; Müller: *Baurecht von A – Z. Lexikon des öffentlichen und privaten Baurechts*, C. H. Beck Verlag, München, Köln, 2000, 7. Auflage).

## **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](mailto: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](mailto: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](mailto:vogel@dwa.de)

#### **Satz**

DTP-Büro Elfgen, St. Augustin  
E-Mail: [gabriele.elfgen@arcor.de](mailto:gabriele.elfgen@arcor.de)

Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages

Der Gebrauch hat sich inzwischen über das Baugewerbe hinaus in andere Bereiche ausgedehnt und gilt dort entsprechend. Das bedeutet, dass jeder, der auf einem niedrigeren Niveau als den allgemein anerkannten Regeln der Technik arbeitet, unfachmännisch handelt! Kein verantwortungsbewusster Anwender kann hinter die Anforderungen des DWA-A 704 zurück, kein Gesetzgeber sollte im Zusammenhang mit Abwasseranalytik weniger verlangen als die Einhaltung der Anforderungen des DWA-A 704.

Jetzt müssen wir erst einmal durchatmen: Das bedeutet doch, dass ich – egal ob es in meiner Selbstüberwachungs- oder Eigenkontrollverordnung einen Bezug auf DWA-A 704 oder ATV-M 704 gibt – immer mindestens nach DWA-A 704 arbeiten muss, wenn ich mich „verantwortungsbewusster und qualifizierter Anwender“ nennen lassen möchte! Genau so ist es.

Nachdem diese Erkenntnis einen Augenblick gewirkt hat, wollen wir uns als qualifizierte Anwender nun an die Arbeit machen:

### **Die IQK-Karte 1 – Übersichtskarte**

Mit der Karte 1 werden mehrere Ziele verfolgt. Am Anfang des Jahres oder beim ersten Mal nimmt man sich die Karte 1 her und füllt sie mit „Absichtserklärungen“. Man füllt sie noch nicht komplett aus, sondern trägt die Parameter der Betriebsanalytik ein und kreuzt nur an, welche Maßnahmen man durchführen will.

Am Ende des Jahres kann in den weiteren Feldern dann notiert werden, wie häufig die jeweilige Maßnahme ergriffen wurde. Damit dient die Karte zunächst dazu, quasi als erste Seite im Ordner einen Überblick zu verschaffen, welche Parameter überhaupt gefragt sind und welche Maßnahmen zu ihrer Absicherung vorgenommen werden sollen. Am Jahresende nimmt man die vollständig ausgefüllte Karte und prüft für sich, ob man mit dem Umfang der Maßnahmen zufrieden war und ob alle Bereiche abgedeckt wurden. Dann nimmt man die Karte für das nächste Jahr und beginnt wieder mit den „Absichtserklärungen“.

Mit zunehmender Erfahrung werden sich über die Jahre Maßnahmen und ihre Häufigkeiten ändern. So lässt sich über die Zeit an den ausgefüllten Karten die Entwicklung der Qualitätssicherung im Betrieb nachvollziehen. Für die

Anwender selbst dient die Karte damit als Steuerungsmittel für die Verbesserung der Qualitätssicherung und als zusammenfassender Nachweis über die erbrachten Leistungen. Aus diesem Grund wird die Karte 1 zum Beispiel in Nordrhein-Westfalen dem jährlichen Eigenbericht beigelegt.

Ein Außenstehender mit geübtem Blick kann anhand der Karte 1 mit einem Blick Art und Umfang der im Betriebslabor geleisteten Qualitätssicherung ablesen. Hierdurch kann zum Beispiel bei einer Betriebsbegehung durch die Behörde bereits ein erster (guter) Eindruck gewonnen werden. Es empfiehlt sich, für den Zu- und Ablauf separate Karten anzulegen, da im Zulauf und Ablauf häufig unterschiedliche Produkte eingesetzt werden und unterschiedliche Anforderungen gestellt werden.

Haben Sie schon Erfahrungen mit der Karte 1 gesammelt? Haben Sie Fragen, Anregungen, Kritik an der Karte 1? Schreiben Sie mir. In der nächsten Ausgabe werde ich Ihre Fragen und Anregungen aufgreifen. Schicken Sie mir gern auch eine fertig ausgefüllte Karte 1, damit ich als „Schreibtischtäter“ mir auch einmal ein Bild davon machen kann.

Der nächste Beitrag soll ganz der Karte 2 „Betriebliche Festlegungen“ gewidmet sein, die ich als das Herz des DWA-A 704 betrachte. Durch die „Betrieblichen Festlegungen“ unterscheidet sich das DWA-A 704 von allen anderen Qualitätsmanagementsystemen. Wenn Sie zu Karte 2 schon Fragen haben oder eine Erfahrung oder Anekdote schildern können, bin ich Ihnen dankbar für jede Zuschrift.

Bis zum nächsten Mal

Ihr Klaus Furtmann

### **Autor**

*Dr. Klaus Furtmann  
Sprecher der DWA-Arbeitsgruppe IG-4.3 „Betriebsmethoden für die Abwasseranalytik“  
c/o Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen  
Postfach 10 10 52  
45610 Recklinghausen  
E-Mail: klaus.furtmann@lanuv.nrw.de*

# DWA-Veranstaltungskalender Januar bis April 2008

Termin	Thema	Ort	Ansprechpartner
<b>Region Bayern</b>			
23.1.–24.1.	Geprüfter Kanalreiniger – Kursmodul 3 (1183/08)	Bayreuth	Bundesgeschäftsstelle
5.–6.3.	Geprüfter Kanalreiniger – Kursmodul 4 (1184/08)	Bayreuth	Bundesgeschäftsstelle
31.3.–4.4.	Kurs „Grundlagen für den Kläranlagenbetrieb“	Schwarzenbruck	LV Bayern
<b>Region Baden-Württemberg</b>			
26.–27.2.	Kläranlagenbetrieb – Stickstoffelimination: Prozessoptimierung und wirtschaftlicher Betrieb	Stuttgart	LV Baden-Württemberg
5.3.	Explosionsschutz in abwassertechnischen Anlagen – Workshop	Stuttgart	LV Baden-Württemberg
6.3.	Aktuelles zum Kanalbetrieb	Stuttgart	LV Baden-Württemberg
<b>Region Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland</b>			
15.–17.1.	Seminar „Elektrotechnisch unterwiesene Person“	Wittlich	LV Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland
14.–15.2.	Ki-Aufbaukurs für Inspektoren „Europa-Norm in der Praxis“ (1140/08)	Kassel	Bundesgeschäftsstelle
18.–22.2.	Seminar „Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)“ – Aufbaukurs	Trier	LV Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland
26.2.	Kostenstruktur als „roter Faden“ im Anlagenlebenslauf (DWA -M 803), 4012	Mainz	Bundesgeschäftsstelle
3.–7.3.	Ki-Kurs für Inspektoren (1130/08)	Kassel	Bundesgeschäftsstelle
3.–5.3.	Mikroskopier-Grundkurs	Lollar	LV Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland
31.3.–4.4.	Fachkundelehrgang „Betrieb und Wartung von Kleinkläranlagen“	Borken	LV Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland
<b>Region Nord (Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen)</b>			
7.2.	Norddeutsches Symposium „Energie auf Kläranlagen“	Lübeck	LV Nord
28.2.	Betriebsstörungen auf Kläranlagen	Wathlingen	LV Nord
3.–7.3.	Klärwärter-Grundkurs	Nienburg	LV Nord
4.–7.3.	Der Gewässerschutzbeauftragte (9010/08-01) – Grundkurs mit Zertifikat	Bremen	Bundesgeschäftsstelle
<b>Region Nord-Ost (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Berlin)</b>			
21.–25.1.	Fachkunde für die Wartung von Kleinkläranlagen	Dorf Mecklenburg	LV Nord-Ost
5.–7.3.	Abwassermeister-Weiterbildung (2090/08)	Dessau	Bundesgeschäftsstelle
19.3.	Seminar Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen	Wernigerode	LV Nord-Ost
<b>Region Nordrhein-Westfalen</b>			
9.–10.1.	Training zur Rettung von Personen aus abwassertechnischen Anlagen (1207/08-1)	Düsseldorf	Bundesgeschäftsstelle
21.–25.1.	Ki-Kurs für Inspektoren (1130/08)	Neuss	Bundesgeschäftsstelle
24.–25.1.	Ki-Workshop „Europa-Norm“ (1157/08) NEU	Köln	Bundesgeschäftsstelle
7.2.	Strategien zur Vermeidung von Betriebsstörungen auf Kläranlagen	Dortmund	LV Nordrhein-Westfalen
21.2.	Betrieblicher Explosionsschutz im Abwasserbereich – Explosionsschutzdokument (2641/08)	Neuss	Bundesgeschäftsstelle
ab 10.3.	Abwassermeister-Lehrgang – Blockform (2080/08)	Essen	Bundesgeschäftsstelle
12.3.	Training zur Rettung von Personen aus abwassertechnischen Anlagen	Düsseldorf	LV Nordrhein-Westfalen
31.3.–2.4.	Sachkunde – Dichtheitsprüfung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Kurs Fachtheorie (1171/08)	Dortmund	Bundesgeschäftsstelle
<b>Region Sachsen/Thüringen</b>			
18.–22.2.	Grundlagen Kläranlagenbetrieb (Klärwärter-Grundkurs)	Dresden	LV Sachsen/Thüringen
5.–7.3.	Abwassermeister-Weiterbildung (2090/08)	Dessau	Bundesgeschäftsstelle

# DWA-Publikationen

Titel	EURO
<b>Kläranlagen- und Kanal-Nachbarschaften Baden-Württemberg 2007</b> Fachbeitrag Arbeitssicherheit – Unterweisung des Betriebspersonals DWA-Landesverband Baden-Württemberg, 2007, 464 Seiten, broschiert, DIN A5	45,00
<b>Kläranlagen- und Kanal-Nachbarschaften Nord-Ost 2007/2008</b> DWA-Landesverband Nord-Ost (Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt), Fortbildung des Betriebspersonals 2007, 344 Seiten, broschiert, DIN A5, ISBN 978-3-88721-129-5, F. Hirthammer Verlag	40,00
<b>Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen</b> <b>Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen</b> (vorher Arbeitsblatt ATV-A 140-1, ATV-A 148, ATV-M 108, ATV-M 141) Juli 2007, 38 Seiten, DIN A4, ISBN 978-3-940173-12-6	39,00 *)
<b>Teil 3: Betriebsanweisung für das Personal von Abwasserpumpenanlagen</b> (vorher Arbeitsblatt ATV-A 148, ATV-M 108, ATV-M 141) Juni 2007, 45 Seiten, DIN A4, ISBN 978-3-940173-01-0	48,00 *)
<b>Teil 4: Betriebsanweisung für das Personal von Kläranlagen</b> (vorher Arbeitsblatt ATV-A 124, ATV-M 108, ATV-M 141) August 2006, 79 Seiten, DIN A4, ISBN 978-3-939057-41-3	57,00 *)
<b>Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen</b> (vorher Arbeitsblatt ATV-A 124, ATV-A 140-1, ATV-A 148, ATV-M 108, ATV-M 141) Juli 2002, 28 Seiten, DIN A4, mit CD-ROM, ISBN 978-3-935669-99-3	43,00 *)
*) Fördernde DWA-Mitglieder erhalten 20 % Rabatt	
<b>Zu beziehen bei:</b> DWA-Bundesgeschäftsstelle Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef Tel. ++49(0) 22 42/8 72-333, Fax ++49(0)22 42/8 72-100 E-Mail: <a href="mailto:kundenzentrum@dwa.de">kundenzentrum@dwa.de</a> Webshop: <a href="http://www.dwa.de/shop">www.dwa.de/shop</a>	
	

## Anschriften zum Veranstaltungskalender

**DWA-Bundesgeschäftsstelle**  
 Theodor-Heuss-Allee 17  
 D-53773 Hennef  
 Tel. (0 22 42) 8 72-2 22, Fax -1 35  
 E-Mail: [jacobs@dwa.de](mailto:jacobs@dwa.de)  
 Internet: [www.dwa.de](http://www.dwa.de)

**DWA-Landesverband Baden-Württemberg**  
 Rennstraße 8  
 D-70499 Stuttgart  
 Tel. (07 11) 89 66 31-0, Fax -11

**DWA-Landesverband Bayern**  
 Friedenstraße 40  
 D-81671 München  
 Tel. (0 89) 233-6 25 90, Fax -6 25 95

**DWA-Landesverband Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland**  
 Frauenlobplatz 2  
 D-55118 Mainz  
 Tel. (0 61 31) 60 47 12/13, Fax -14

**DWA-Landesverband Nord**  
 Am Flugplatz 16  
 D-31135 Hildesheim  
 Tel. (0 51 21) 50 9-8 00 und -8 01  
 Fax -8 02

**DWA-Landesverband Nord-Ost**  
 Matthissonstraße 1  
 D-39108 Magdeburg  
 Tel. (03 91) 7 34 88 15, Fax -17

**DWA-Landesverband Nordrhein-Westfalen**  
 Kronprinzenstraße 24  
 D-45128 Essen  
 Tel. (02 01) 1 04-21 41, Fax -21 42

**DWA-Landesverband Sachsen/Thüringen**  
 Niedersedlitzer Platz 13  
 D-01259 Dresden  
 Tel. (03 51) 2 03 20-25, Fax -26

**Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband**  
 Marc-Aurel-Straße 5, A-1010 Wien  
 Tel. ++43 (0)1 5 35 57 20 82, Fax 5 32 07 47  
 E-Mail: [seebacher@oewav.at](mailto:seebacher@oewav.at)  
 Internet: [www.oewav.at](http://www.oewav.at) – Fort-/Weiterbildung

**Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute**  
 Strassburgstrasse 10, CH-8026 Zürich  
 Tel. ++41 (0) 43 343 70 70, Fax -70 71  
 E-Mail: [sekretariat@vsa.ch](mailto:sekretariat@vsa.ch)  
 Internet: [www.vsa.ch](http://www.vsa.ch) – Ausbildung Klärwerkpersonal