

Bericht der DWA-Arbeitsgruppe KA-8.6 „Aktivkohleeinsatz auf Kläranlagen“

Betriebserfahrungen mit Aktivkohleanlagen

1 Einleitung

Der Einsatz von Aktivkohle (AK) auf kommunalen Kläranlagen zur gezielten Entfernung von Spurenstoffen ist eine verhältnismäßig junge Technologie. Betriebliche Erkenntnisse und Erfahrungen aus den ersten, realen Anwendungen sind besonders wertvoll, da sie den Übergang vom Forschungs- und Entwicklungsstadium hin zu einer breiteren Anwendung unterstützen. Häufig fehlen in den wissenschaftlichen Publikationen Berichte über betriebliche Aspekte. Daher wurde von der DWA-Arbeitsgruppe KA-8.6 „Aktivkohleeinsatz auf Kläranlagen“ ein Fragebogen entwickelt. Ziel dabei war eine aktuelle Bestandsaufnahme der Erfahrungen des Betriebspersonals während Planung, Bau, Inbetriebnahme sowie im Regelbetrieb von Aktivkohleanlagen. Die Aktion erfolgte im Sommer 2016.

2 Relevanz und Vollständigkeit der Aktion

Der Fragebogen wurde von der Arbeitsgruppe KA-8.6 entworfen und mit den „Spurenstoff-Kompetenzzentren“ der Länder Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und der Schweiz

abgestimmt. Dadurch war es möglich, den Versand über die Verteiler der Kompetenzzentren zu organisieren. So konnten alle deutschen und Schweizer Betreiber großtechnischer Aktivkohleanlagen beteiligt werden. Außerdem war es so möglich, das betroffene Betriebspersonal (Vorarbeiter, Meister etc.) bei der Beantwortung direkt einzubeziehen.

Fazit: Das Ergebnis der Aktion kann somit ein umfassendes Bild über die bisherigen Praxiserfahrungen beim Aktivkohleeinsatz auf kommunalen Kläranlagen vermitteln.

Tabelle 1 beinhaltet Angaben zu den 18 Kläranlagen, von denen zurückgesendete Unterlagen vorlagen. Bei insgesamt 27 versendeten Fragebögen ergibt dies eine Rücklaufquote von 67 %.

3 Allgemeine Daten der realisierten Anlagen

Derzeit liegen Betriebserfahrungen zu 13 Pulveraktivkohle-Anlagen (PAK) und 7 granulierten Aktivkohlefiltern (GAK) vor. Im Klärwerk Wuppertal-Buchenhofen sowie im Technikum Dinslaken kamen bereits beide Formen an Aktivkohle zum Einsatz

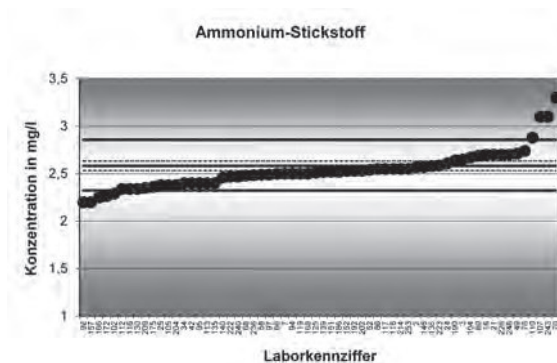


Das Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft (ISWA) führt Ringversuche zur Betriebsanalytik durch.

Die Teilnahme steht allen Anwendern der Betriebsanalytik offen:

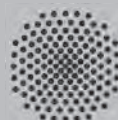
- zur Absicherung der eigenen Analytik
- als Teil eines Qualitätsmanagementsystems nach DWA-A 704
- als Voraussetzung zur Anerkennung der Gleichwertigkeit der Eigenkontrolle bzgl. der amtlichen Überwachung bei der zuständigen Wasserbehörde in Baden-Württemberg

Der Ringversuch orientiert sich an den Anforderungen für kommunale Kläranlagen.



- Parameter:**
CSB, $\text{NH}_4^+\text{-N}$, $\text{NO}_3^-\text{-N}$, $\text{P}_{\text{ges.}}$, $\text{N}_{\text{ges.}}$, TOC (auf Wunsch)
- Probenanzahl:**
3 Proben (2 mit Ablauf-, 1 mit Zulaufkonzentrationen)
- Kosten:**
€ 330,- (zzgl. Umsatzsteuer)
- Termine:**
Anmeldung: bis 04.05.2018, Versand: am 09.07.2018

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



Universität Stuttgart

Name der Kläranlage, Ort	Bundesland	Ausbaugröße [EW]	Aktivkohleverfahren	Qm [l/s]	QAK [l/s]	best. Filtertyp vor Ausbau	in Betrieb seit
Mannheim	BW	725 000	PAK	4000	1500	Sandfilter	2010
Wuppertal-Buchenhofen	NRW	600 000	PAK, GAK	4800	171	Sandfilter	2012
Steinhäule, Neu-Ulm	BW	440 000	PAK	2600	1600	Sandfilter	2015
Obere Lutter	NRW	380 000	GAK	1111	200	Sandfilter	2011
Böblingen-Sindelfingen	BW	250 000	PAK	2000	1000	Sandfilter	2011
Langwiese, Ravensburg	BW	184 000	PAK	1100	1100	–	2013
Gütersloh-Putzhagen	NRW	150 600	GAK	972	117	Sandfilter	2012
Lahr	BW	100 000	PAK	650	350	–	2015
Bad Oeynhausen	NRW	79 500	GAK	681	50	Sandfilter	2015
Harsewinkel	NRW	57 500	GAK	389	83	Sandfilter	2019
Dülmen	NRW	55 000	PAK	470	200	Sandfilter	2015
Rietberg	NRW	46 500	GAK	316	100	–	2014
StockacherAach	BW	43 000	PAK	450	250	–	2012
Laichingen	BW	35 000	PAK	195	100	Sandfilter	2016
Bachwis, Herisau	CH	34 000	PAK	310	170	Sandfilter	2015
Kressbronn-Langenargen	BW	24 000	PAK	262	262	Sandfilter	2011
Barntrup-Mönchshof	NRW	12 400	PAK	130	130	–	2016
Technikum Dinslaken	NRW	1000	PAK, GAK	8,8	8,8	–	2015

Tabelle 1: Teilgenommene Kläranlagen an der Befragung des Betriebspersonals

(Abbildung 1). Auf vier Kläranlagen wird die Aktivkohlestufe im Vollstrom betrieben.

Häufig ist für den Betrieb der Anlage keine gesonderte Erlaubnis erforderlich. Die Betriebserfahrungen reichten von vier Monaten bis fünf Jahre. Sehr häufig wurden die Anlagen aus Mitteln der Abwasserabgabe gefördert.



Abb. 1: Einfüllung von GAK in Filterbauwerk der Kläranlage Wuppertal-Buchenhofen (Umnutzung vorhandener Filterzellen)

Alle Kläranlagen, bei denen Aktivkohle zum Einsatz kommt, verfügen über ein Filterbauwerk. Bei Anlagen mit PAK-Verfahren dient der Filter dem sicheren Rückhalt der PAK (Abbildung 2). Hierzu wurde bei bestehenden Flockungsfiltrationen kein Austausch des vorhandenen Filtermaterials vorgenommen. Bei Kläranlagen, bei denen GAK zum Einsatz kommt, wird bei einigen Anlagen ein Teil der bestehenden Flockungsfiltration als Vorfiltration genutzt, die restlichen Filterzellen wurden mit GAK befüllt. In anderen Anlagen wird der GAK-Filter ohne Vorfiltration betrieben.

Fazit: Die Umsetzung der bisherigen Aktivkohleanlagen erfolgte schwerpunktmäßig auf Kläranlagen mit einer bestehenden Flockungsfiltration.



Abb. 2: Draufsicht auf die der Pulveraktivkohlereinigungsstufe nachgeschalteten Tuchfilteranlage der Kläranlage Laichingen

4 Erfahrungen während der Planungs- und Bauphase

Die Bauphase stellt einen Eingriff in den Betriebsalltag dar. Dieser ist aber nach Meinung der Befragten betrieblich handhabbar. Da die Anforderungen während der Inbetriebnahme häufig als hoch eingeschätzt werden, wird die Mitsprachemöglichkeit des Betriebspersonals während der Planungs- und Bauphase positiv gesehen. Eine frühzeitige Schulung, am besten bereits während der Planungsphase, wird vom Betriebspersonal als sinnvoll erachtet.

Fazit: Betriebspersonal frühzeitig bei der Realisierung einzubinden, bildet die Voraussetzung für eine erfolgreiche Inbetriebnahme und schafft die notwendigen Grundlagen für den späteren Regelbetrieb.

5 Praxiserfahrungen beim Betrieb von Aktivkohleanlagen

Bei kleinen Kläranlagen werden im Gegensatz zu großen Kläranlagen (> 100 000 EW) alle Mitarbeiter in die Aktivkohleanlage eingewiesen. Die Betreiber haben den Eindruck, dass sich der Arbeitsaufwand zur Betreuung des Betriebs des bestehenden Flockungsfilters geringfügig erhöht, ohne dass dies genauer zu beziffern wäre. Der höchste Aufwand besteht eindeutig in der Beschaffung und der Dosierung der PAK (Abbildung 3). Der zusätzliche Personalbedarf für den Betrieb der Aktivkohlestufe liegt im Mittel bei 7 Stunden pro Woche und im Maximalfall bei 33 Stunden je Woche.



Abb. 3: Pulveraktivkohle-Dosierschnecke

Eine Qualitätskontrolle der gelieferten PAK erachten alle Betreiber als wichtig. Da man dabei auf fachliche Unterstützung

angewiesen ist, ergeben sich bei der Ausführung dieser Kontrollen erhebliche Unterschiede. Eine Vergleich- oder gar Übertragbarkeit ist daher nicht möglich, aber wünschenswert.

Einige Betreiber berichten von negativen Einflüssen der Pulveraktivkohle auf den Betrieb der Kläranlagen. Teilweise finden sich Reste der PAK im Brauchwasser oder die Sondenmesstechnik wird durch die PAK beeinträchtigt. Auch zeigte sich in einem Fall eine Verschlechterung der Schlammeigenschaften des belebten Schlammes.

Fazit: Die mit dem Aktivkohleeinsatz verbundenen Teilprozesse wie Dosieren, Mischen, Absetzen, Filtrieren sind aus dem Betriebsalltag sehr gut bekannt. Lediglich die Beschaffung und die präzise Dosierung der PAK sorgen für betrieblichen Mehraufwand. Inkrustationen infolge Ausfällung in der Kohledosierleitung und Fremdstoffe in der Pulveraktivkohle stellen betriebliche Herausforderungen dar. Standardisierte Methoden mit Vorgaben zur Durchführung einer praxistauglichen Qualitätskontrolle der gelieferten Aktivkohle fehlen.

6 Erfahrung mit der Prozessüberwachung von Aktivkohleanlagen

Die Prozessüberwachung der Aktivkohleanlagen erfolgt auf unterschiedlichen Wegen. Als Hauptgrund ist hier das Fehlen konkreter Reinigungsziele anzuführen. Nur im Ausnahmefall werden im Erlaubnisbescheid entsprechende Ziele festgelegt. Einige Betreiber haben sich daher eigene, unverbindliche Zielgrößen definiert. In der Regel beziehen sich diese auf klassische Abwasserparameter wie CSB, P oder AFS. Über 60 % der Betreiber haben die bestehende Selbstüberwachung der Kläranlage um die Prozessstufe AktivkohleadSORption ergänzt.

Die PAK-Dosierung (Abbildung 4) erfolgt volumenproportional. Häufig werden zudem Messsonden (SAK₂₅₄, Trübung, seltener TOC, P) eingesetzt, ohne dass diese für die Prozesssteuerung der PAK-Stufe genutzt werden. Die GAK-Anlagen unterliegen keiner Prozesssteuerung.

Sehen wir uns auf der IFAT?

Wir sind Spezialisten für

- Blähschlammprobleme
- Faulturmoptimierungen
- Kreideinsatz
- Mikroskopiekurse

Bringen Sie Ihre **Schlammprobe** mit.
Wir schauen sie uns mit Ihnen **live vor Ort** an.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch auf unserem Stand in
Halle A3 Stand 127/226 (Gemeinschaftsstand Rheinland-Pfalz/ Hessen).

Ihr Bioserve Team

Rufen Sie uns an!
☎ 06131-28 910-16



Bioserve GmbH

**Biotechnologie +
Beratung für
Kläranlagen**

Rheinessenstraße 9a
55129 Mainz

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

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



Abb. 4: Kläranlage Kressbronn-Langenargen: Zugabe der Pulveraktivkohlesuspension in den Kontaktreaktor

Fazit: Für die Prozessüberwachung der Aktivkohleanlagen werden behelfsweise die Erfahrungen aus der Überwachung der Nährstoff- und Feststoffelimination übertragen.

7 Betrieblicher Erfahrungsaustausch

Alle Betreiber engagieren sich im betrieblichen Austausch über bestehende Plattformen wie zum Beispiel DWA-Nachbarschaften. Im Rahmen dieser Foren könnte auch der zusätzliche Schulungsbedarf adressiert werden, den das Betriebspersonal vor allem in den Bereichen Explosionsschutz, Mess-, Steuer-, Dosiertechnik, Prozessüberwachung der Aktivkohlestufe sowie Qualitätskontrolle der eingesetzten Aktivkohle sieht.

8 Gesamtfazit

Alle bisherigen Aktivkohleanlagen wurden bei der Fragebogenaktion zur Bestandsaufnahme betrieblicher Aspekte berücksichtigt. Die Erfahrungen beruhen eher auf Kläranlagen mit einer bereits bestehenden Flockungsfiltration. Bei der Aktivkohleadsorption handelt es sich um eine sehr gut beherrschbare, betriebsfreundliche Technologie, die sich gut in den Betriebsalltag integrieren lässt. Das führte letzten Endes auch zu der ausgesprochen positiven Grundhaltung des Betriebspersonals gegenüber dem Aktivkohleinsatz auf Kläranlagen. Dieser erste Eindruck stimmt positiv für die weitere Verbreitung der Technologie.



Abb. 5: Kontaktreaktor auf dem Klärwerk Mannheim

Die Arbeitsgruppe KA-8.6 „Aktivkohleinsatz auf Kläranlagen“ dankt dem Betriebspersonal der Kläranlagen für die Beteiligung an der Fragebogenaktion. Zur Aktualisierung der Praxiserfahrungen bittet die Arbeitsgruppe um weitere Unterstützung. Haben Sie betriebliche Hinweise oder Erkenntnisse, dann würden wir uns über eine Rückmeldung an den Sprecher der DWA-Arbeitsgruppe KA-8.6 sehr freuen.

Sprecher

Dr.-Ing. Steffen Metzger
Weber-Ingenieure GmbH
Bauschlotter Straße 62
75177 Pforzheim, Deutschland
E-Mail: steffen.metzger@weber-ing.de
Tel. +49 (0)72 31/583-153

BI

AQUADATA

Regelungen auf Kläranlagen - Konzepte - Software - Ausrüstung -

Nitrifikation
Denitrifikation
Phosphorelimination
Schlammbehandlung
Energiemanagement
Sonderanwendungen

AQUADATA
Abwassertechnik GmbH
Spatzenstieg 1a
38118 Braunschweig
Tel.: +49 (0) 5 31 / 886 9042-0
Fax: +49 (0) 5 31 / 50 09 07
E-Mail: info@aquadata.de
Internet: www.aquadata.de

BTB Berufstaucher GmbH Berufstaucher Bayern

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

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