



KRONOS
ecochem®

Sonderdruck
aus KA Betriebs-Info
4/2011

„Intelligente“
Flotationsanlage
löst Fettprobleme

überreicht durch:

KRONOS INTERNATIONAL, Inc.
KRONOS ecochem
51373 Leverkusen
Telefon + 49 214 356-0
kronos.ecochem@kronosww.com
www.kronosecochem.com

„Intelligente“ Flotationsanlage löst Fettproblem

1 Problemstellung

Viele Betreiber von Kanalnetzen und Klärwerken haben mit dem Problem „Fett im Abwasser“ zu kämpfen. In diesem Bericht soll über eine Maßnahme berichtet werden, wie der WZV Oranienbaum-Wörlitz-Vockerode (Sachsen-Anhalt) seinem Fettproblem erfolgreich begegnet ist.

In der *KA-Betriebs-Info* wurde bereits vor einiger Zeit (unter anderem in Folge 1/2009) auf die Broschüre „Fett im Abwasser“ des Abwasserverbands Achenal-Inntal-Zillertal (www.aiz.at) hingewiesen. Darin wird intensiv und umfassend über Grundlagen der Thematik (zum Beispiel Emulgierung der Fette) informiert. Deshalb soll an dieser Stelle nicht noch einmal auf die Einzelheiten eingegangen werden.

Die Probleme, die durch zu hohe Konzentrationen an Fett im Abwasser verursacht werden, sind sehr unterschiedlich und sollen hier nochmals kurz zusammengefasst werden:

1. Fette verursachen Ablagerungen in Kanälen und Leitungen
 - teure Entfernung der Ablagerungen durch HD-Technik
 - Reduzierung der Pumpenförderleistung
 - erhöhte Stromaufnahme der Pumpen
 - erhöhter Wartungsaufwand
 - hohes Potenzial für die Bildung von Schwefelwasserstoff (Geruch, Gefährdung, Korrosion) und anderen Geruchsstoffen
2. Fettanlagerungen im Pumpwerk (Abbildung 1)
 - Bildung von Schwimmdecken
 - erschwertes Ziehen der Pumpen
 - Störung der Signalgeber (Schalter, Ultraschall)
 - erhöhter Wartungsaufwand
3. Störung im Klärwerksbetrieb (Abbildung 2)
 - zusätzlicher Sauerstoffverbrauch für den aeroben Abbau
 - negative Beeinträchtigung des Sauerstoffübergangs
 - ideale Nahrung für fadenbildende Mikroorganismen



Abb. 1: Abwasserpumpwerk eines Lebensmittelbetriebs



Abb. 2: Nachklärung bei Einleitung von fetthaltigen Abwasserinhaltsstoffen

2 Situation beim Verband Oranienbaum-Wörlitz-Vockerode

Der Wasserzweckverband reinigt in seinem Klärwerk Prinzenstein ca. 1600 m³/d Abwasser aus Haushalten und Gewerbe nach dem Stand der Technik. Der Aufbau der Kläranlage und weitere technische Details sind auf der Internetseite einzusehen (www.wzv-oranienbaum.de). Ca. 600 m³/d Abwasser stammen dabei von einem Lebensmittelbetrieb, der sich vornehmlich auf die Produktion von Salaten und Feinkostprodukten spezialisiert hat.

Wie bei vielen anderen Klärwerksbetreibern stellten sich auf dem Klärwerk Prinzenstein in den letzten Jahren häufig Probleme mit Blähschlamm und Schaumbildung im Bereich der Belebungs- und Nachklärbecken ein (Abbildung 2). Die bekannten Fadenbakterien *Microthrix* und vor allem *Nocardia* wurden wiederholt nachgewiesen.

Die einschlägige Fachliteratur weist auf die Zusammenhänge zwischen hohen Gehalten an langkettigen Fettsäuren (LKFS) und der Bildung der Fadenbakterien hin. Die Fettsäuren bilden sich im Abwasser durch Umsetzung von Fetten durch Hydrolyse.

Auf der Suche nach entsprechenden „Fetteinleitungen“ wurde der WZV schnell bei dem Lebensmittelbetrieb fündig (Abbildung 3). Analysen auf den Parameter „schwerflüchtige, lipophile Stoffe“ ergaben Werte von bis zu 50 000 mg/l trotz einer vorhandenen betrieblichen Abwasservorbehandlungsanlage. Wie kam es zu diesen hohen Werten?

Der produktionsbedingte Einsatz von unter anderem Mayonnaise führt zu einem hohen Emulsionsgrad des Fetts im Abwasser, das heißt, das Fett liegt in kolloidaler Form vor und durchläuft so den statischen Abscheider. Weiterhin war durch ständige Produktionserweiterungen und die damit verbundene Erhöhung der Abwassermenge der vorhandene „Abscheider“ hydraulisch einfach zu klein geworden.

3 Abwassersatzung verschärft

Nahezu gleichzeitig befasste sich der WZV mit dem Bau eines anaeroben Hochleistungsreaktors, um das Abwasser des



Abb. 3: Rohabwasser der Feinkost- und Salatproduktion

Lebensmittelbetriebs zusätzlich energetisch zu nutzen. Bekanntermaßen stören auch hier hohe Konzentrationen an Fetten im Abwasser den Betrieb solcher Reaktoren. Der WZV entschied sich in einer Änderung der Abwassersatzung, den „Fett“-Parameter „schwerflüchtige, lipophile Stoffe“ auf 100 mg/l zu begrenzen. Damit ging der WZV weit über die Empfehlungen des Merkblatts DWA-M 115 „Indirekteinleitung von nicht häuslichem Abwasser“ von < 300 mg/l hinaus. Ähnliche Vorgehensweisen sind von mehreren Kommunen und Verbänden in Deutschland ebenfalls bekannt (Tabelle 1). Bei Nichteinhaltung drohten drastische Gebührenerhöhungen oder gegebenenfalls ein Einleitungsverbot.

Ort	Grenzwert
Berlin Osnabrück	300 mg/l
Hannover Köln Kiel	250 mg/l
Dresden	200 mg/l
Bremen Hanau	150 mg/l
Frankfurt a. M. Potsdam Oranienbaum Ulm	100 mg/l

Tabelle 1 : Vergleich des Grenzwerts für „schwerflüchtige, lipophile Stoffe“ ausgewählter Satzungen

Der betroffene Betrieb war gefordert, ein Anlagenkonzept vorzustellen, welches die Einhaltung dieses Grenzwerts langfristig sicherstellt. Nach dem Besuch zahlreicher vergleichbarer Anlagen und der mehrfachen Durchführung von Laborversuchen wurde die Installation einer „intelligenten Flotation“ in Auftrag gegeben. Dabei sorgt eine bedarfsgerechte Chemikaliengabe in einem Röhrenflockulator für einen wirtschaftlichen Chemikalieneinsatz bei maximaler Reinigungsleistung.

Für den Betrieb dienen diese Ergebnisse als Grundlage für die Ermittlung der zu erwartenden Betriebsmittelkosten und zur Auslegung der richtigen Dosierpumpengrößen.

4 Anlagenrealisierung beim Indirekteinleiter

Als bislang wirksamste Verfahrenstechnik zur Vorbehandlung fetthaltiger Abwässer und zur Einhaltung der geforderten Grenzwerte stellte sich die chemisch gestützte Flotation dar (Abbildungen 4 bis 6). Dabei werden die emulgierten Fette zunächst durch Zugabe eines Primärflockungsmittels aufgespalten. Für diese Reaktion ist in der Regel flüssiges Eisensalz aufgrund des sauren Charakters, des großen pH-Wirkbereichs und des günstigen Preises vorzusehen. Es bilden sich feine Mikrofloccen, die allerdings in dieser Größe alleine nicht abscheidbar sind. Durch Zugabe einer Polyelektrolytlösung entstehen große, gut abscheidbare Floccen – sogenannte Makrofloccen. Bei gleichzeitiger Begasung mit feinsten Luftbläschen treiben die gebildeten Floccen im Flotationsbecken sofort an die Beckenoberfläche auf. Dort wird der Flotatschlamm eingedickt und anschließend abgetrennt.

Zum wirtschaftlichen Einsatz der Chemikalien empfiehlt sich die Anpassung der Dosierungen an externe Vorgaben (zum Beispiel pH-Wert, Temperatur, Redoxpotenzial, Leitfähigkeit).

5 Ergebnisse

Die Anlage wurde im Juni 2009 in Betrieb genommen. Die Reinigungsleistung in Bezug auf den Parameter „schwerflüchtige, lipophile Stoffe“ wird regelmäßig durch den Wasserzweckverband Oranienbaum überwacht. Bei einem Wir-



Abb. 4: Flotationsgebäude mit Chemikalienlagertanks

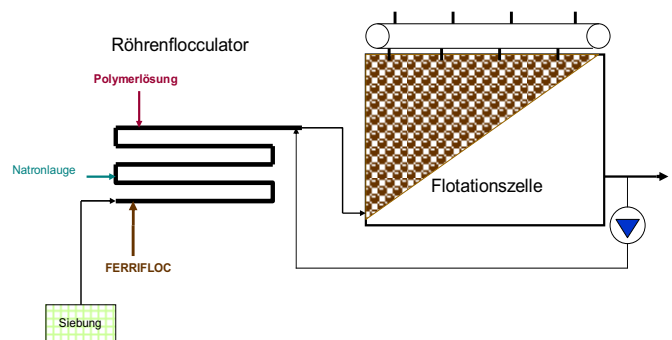


Abb. 5 : Schema einer chemisch gestützten Flotation



Abb. 6: Flotationsbecken mit Röhrenflockulator

kungsgrad von über 98 % wird eine durchschnittliche Ablaufkonzentration von 25 mg/l erreicht (Abbildungen 7 und 8).

Die Anlage produziert ca. 2,5 % Flotatschlamm, bezogen auf die Abwassermenge mit einem Trockensubstanzgehalt von bis zu 15 %. Der energiereiche Flotatschlamm wird vor Ort zwischengelagert und extern zur Steigerung der Methangasausbeute in einer zugelassenen Biogasanlage eingesetzt. Die im Flotatschlamm enthaltene Eisenkomponente aus der Chemikaliendosierung sichert aufgrund der schwefelbindenden Eigenschaften des Eisens in der Biogasanlage die Einhaltung von niedrigen H₂S-Werten im Gas.

Der Lebensmittelbetrieb als Betreiber der Vorbehandlungsanlage hat sich für den Bau von Lagertanks für Eisensalz und Natronlauge mit jeweils 20 m³ Volumen entschieden. Bei Aufnahme von vollen Straßentankwagen erzielt der Betrieb die günstigsten Einkaufskonditionen.

In dem geschilderten Fall belaufen sich die Betriebsmittelkosten für den Lebensmittelbetrieb auf nur 0,6 €/m³ Abwasser.

6 Fazit

Die Installation der Flotationsanlage hat sich auf den Betrieb des Klärwerks Prinzenstein positiv ausgewirkt. Die Verschärfung des Grenzwerts für den Parameter „schwerflüchtige, lipophile Stoffe“ erzielt den gewünschten Effekt. Die Eigenschaften des belebten Schlammes haben sich verbessert – der

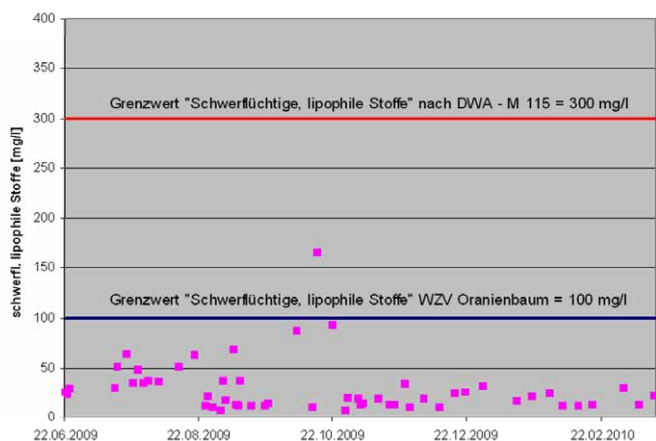


Abb. 7: Ablaufwerte der Flotation der Feinkost- und Salatproduktion nach Inbetriebnahme



Abb. 8: Optische Kontrollmöglichkeit der Flockengröße und der Luftbläschen

Schlammindex ist ganzjährig unproblematisch. Eine Anreicherung von Schaum auf den Oberflächen der Belebungsbecken ist nicht mehr zu beobachten. Weiterhin ist der Bedarf an Belüftungsenergie deutlich zurückgegangen. Der Anfall an zu verwertendem Klärschlamm hat sich um ca. 50 % reduziert.

Aus unserer Sicht kann allen Klärwerken mit Indirekt-einleitern aus der Lebensmittelindustrie nur dazu geraten werden, anhand von Laborversuchen die Leistungsfähigkeit einer chemisch gestützten Flotation simulieren zu lassen.

Das früher eher gespannte Verhältnis zu dem einleitenden Betrieb hat sich normalisiert. Wir wünschen dem Unternehmen weiterhin viel Erfolg und sehen mit der neuen Anlage weiteren Produktionssteigerungen gelassen entgegen.

Autoren

Michael Peschka, Geschäftsführer
Wasserzweckverband Oranienbaum-Wörlitz-Vockerode
Klärwerk Prinzenstein, 06785 Oranienbaum
Tel. ++49 (0)3 49 04-4 16 12
E-Mail: peschka@wzv-oranienbaum.de

Dr.-Ing. Friedrich Kramer
Ingenieurbüro für Abwasserflotation
Hakenheide 44, 33334 Gütersloh
Tel. ++49 (0)52 41-3 82 75
E-Mail: fkramer240@aol.com

Dipl.-Ing. Joachim Thunert
Kronos International, Inc.
Peschstraße 5, 51373 Leverkusen
Tel. ++49 (0)41 83-77 73 51
E-Mail: joachim.thunert@kronosww.com