

Abwasser aus Altölraffinerien

Behandlung von salzhaltigem Abwasser

Dipl.-Ing. Alvaro CAROZZI; Dr.-Ing. Rita HILLIGES; Dipl.-Ing. Dieter DREILICH

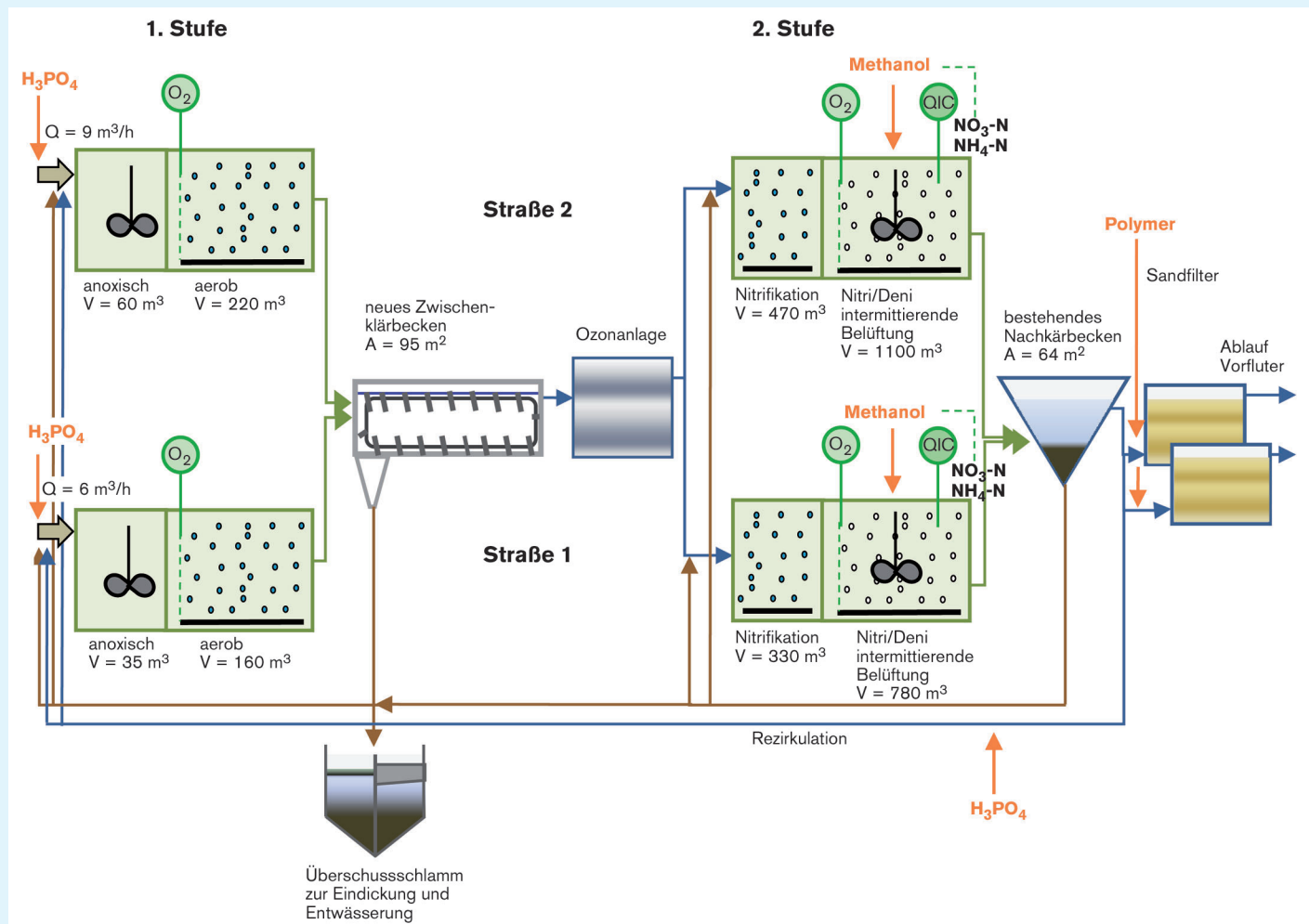
Auch bei stark salzhaltigen Abwässern der Altölraffinerie kann eine stabile Nitrifikation und eine weitestgehende CSB-Elimination erreicht werden.

Raffinerieabwässer sind oft mit hohen Salz- und Sulfatfrachten belastet, die aus den verarbeiteten Ölen stammen. Hierdurch kann es zu Veränderungen von Kunststoffen kommen sowie zu einer erhöhten Korrosion der Bau- und Maschinenteknik. Vor allem jedoch wird die Biozönose der biologischen Abwasserreinigung maßgeblich beeinflusst. Eine angepasste Verfahrenstechnik und Betriebsweise ist daher erforderlich. Im Jahr 2004 ist eine Kläranlage zur Reinigung von salzhaltigem Abwasser einer Altölraffinerie in Be-

trieb gegangen. Der Gesamtsalzgehalt im Zulauf zur Anlage erreicht Werte von bis zu 25.000 mg/l. Die Sulfatkonzentrationen liegen zwischen 12.000 und 20.000 mg/l. Zusätzlich treten NaCl-Konzentrationen von über 1.000 mg/l auf. Diese Zusammensetzung machte eine mehrstufige Verfahrenstechnik erforderlich. Nach einer katalytischen Sulfidoxidation wird das Abwasser in einer zweistufigen Belebung mit nachgeschalteter Flockungsfiltration unter Zugabe von Methanol vollständig denitrifiziert (Bild 1).

Raffinerien im Industriepark Zeitz

Im Jahr 2004 wurde die erste Raffinerie zum Recycling von Altöl auf dem Gelände des Chemie- und Industrieparks Zeitz in Betrieb genommen und 2007 eine zweite Raffinerie eröffnet. Durch die produktionsbedingte Erhöhung der zu behandelnden Abwassermengen musste auch die Betriebskläranlage erweitert werden. Die Inbetriebnahme erfolgte im April 2009. Die Festlegung der Anforderungen zur Einleitung ins Gewässer erfolgte nach Anhang 27 zur Abwasserverordnung



SCHEMATISCHE DARSTELLUNG: erweiterte Kläranlage Zeitz

Bild 1



ERWEITERTE KLÄRANLAGE ZEITZ: zweistufige Belebungsanlage

Bild 2

AbwV Behandlung von Abfällen durch chemische und physikalische Verfahren (CP-Anlagen) sowie Altölaufbereitung vom 17.6.2004. In der Betriebskläranlage werden die Tassenabwässer (Abläufe potenziell belasteter Flächen durch Niederschläge oder Reinigungsarbeiten) und Prozesswässer aus der Altölaufbereitung behandelt. Sanitärabwasser wird nicht in die Betriebskläranlage geleitet. Das unbehandelte Prozesswasser weist im Mittel eine Sulfid-Konzentration von ca. 4.000 mg/l sowie Temperaturen von ca. 40°C auf. Durch eine katalytische Sulfidruckoxidation wird Sulfid zu Sulfat umgewandelt, außerdem erfolgt eine teilweise Reduktion der Kohlenwasserstoffe. Ziel der Vorbehandlung ist es, die Sulfidkonzentrationen von max. 7.000 mg/l auf kleiner 1 mg/l zu reduzieren.

Die erweiterte Kläranlage

Die erweiterte Kläranlage nahm 2009 den Betrieb auf. Der maximale Zufluss beträgt 15 m³/h, der tägliche Abwasseranfall liegt bei ca. 340 m³/d., die maximal auftretende CSB-Zulaufkonzentration bei 18.000 mg/l und die tägliche Zulaufmenge bei ca. 4.400 kgCSB/d.

Durch die Erweiterung der Vorbehandlungsanlage kann eine Konzentration an Sulfid und CSB im Ablauf der Anlage von 1 mg/l bzw. 7.500 mg/l gewährleistet werden. Straße 1 wird mit 6 m³/h beaufschlagt, die neu gebaute Straße 2 mit 9 m³/h.

Analog zur bestehenden Anlage wird im anoxischen Becken der Zulauf mit Rücklaufschlamm und Rezirkulation vermischt. Dem Zulauf wird ebenfalls Phosphorsäure zugesetzt. Für beide Straßen wurde ein neues, horizontal durchströmtes Zwischenklärbecken mit einer Fläche von 95 m² erbaut. Dieses ist mit einem Bandräumer ausgestattet. Die Flotationsanlage der alten Straße 1 wurde zum Eindicken von Überschussschlamm umgerüstet. Der eingedickte Schlamm wird anschließend entwässert. Zur Elimination der inerten CSB-Anteile installierte man eine Ozon-Oxidation zum Aufspalten der vorhandenen schwerabbaubaren langkettigen organischen Verbindungen. Das bestehende Nachklärbecken wurde bereits im Jahr 2004 vorausschauend für eine höhere hydraulische Belastung ausgelegt. Das Rundbecken mit einem Durchmesser von 9 m wird mit den Abläufen beider Straßen beschickt. Ein Teil des gereinigten Abwassers aus dem Nachklärbecken wird als Rezirkulation in die Zuläufe der ersten Stufe



Abwasserbehandlung mit HUBER

Unsere Lösungen für die Milchindustrie

Industrielle Abwasserbehandlung in der Milchindustrie ist eine besondere Herausforderung, der wir uns gerne stellen.

Wir bieten Ihnen:

- ▶ Mechanische Vorreinigung
- ▶ Flotation mit chemischer Stufe
- ▶ Membranbiologien
- ▶ Schlammbehandlung
- ▶ Komplett Systemlösungen



Besuchen Sie uns auf der IFAT ENTSORGA vom 13.-17.09.2010 Halle A2, Stand 329

info@huber.de
www.huber.de



Die richtige Lösung!

TIPP

■ So bleiben Sie unabhängig, sparen die Erschließungskosten und können Ihr Abwasser vor Ort klären.

■ Bedarfsgerechte Lösungen und Planungsdaten für private Grundstücksbesitzer, kleine Gemeinden, Vereine, Campingplatzbetreiber

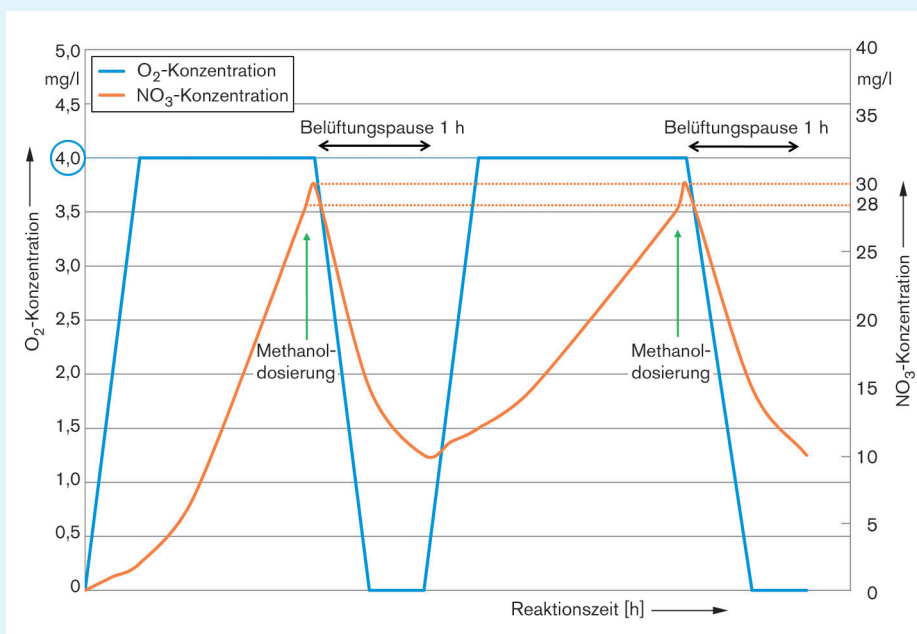


Goldberg, Kleinkläranlagen heute, Bestell-Nr. 3-345-00894-7, € 34,80

shop huss HUSS-MEDIEN GmbH 10400 Berlin Direkt-Bestell-Service: Tel. 030 42151-325 Fax 030 42151-468 E-Mail: bestellung@huss-shop.de

www.huss-shop.de





Zweistufiger Regelzyklus

Bild 3

zurückgeführt. Baugleich zum bestehenden Sandfilter entstand ein weiterer Sandfilter. Die beiden Sandfilter werden im Parallelbetrieb mit dem Ablauf des bestehenden Nachklärbeckens kontinuierlich beschickt. Die Fläche der beiden baugleichen Filter beträgt 1,8 m². Die Sandfilter sind auf eine maximale Oberflächenbeschickung von 18 m³/(m²*h) ausgelegt. Im Ablauf des Nachklärbeckens wird Polymer zudosiert, um eine Flockungsfiltration in den Sandfiltern zu erreichen (Bild 1).

Regelung von Nitrifikation bzw. Denitrifikation

Die Nitrifikation bzw. Denitrifikation erfolgt hauptsächlich in der 2. Stufe der beiden Straßen. Die erste Kaskade der 2. Stufe wird kontinuierlich belüftet, die 2. Kaskade wird intermittierend betrieben. Über den Nitratstickstoffgehalt im Becken wird die Methanol-Zugabe zur gezielten Denitrifikation geregelt.

Während der Belüftung stellt man den Sauerstoffgehalt im Becken auf 4 mgO₂/l ein und hält ihn konstant. Durch die Belüftung wird der Ammonium-Stickstoff nitrifiziert, die Konzentration an Nitrat steigt über die

Reaktionszeit an. Erreicht die NO₃-N-Konzentration einen Wert von 28 mg/l, wird automatisch Methanol zudosiert. Erreicht die NO₃-N-Konzentration einen Wert von 30 mg/l, tritt eine Belüftungspause von 1 h Dauer ein. Während dieser Zeit geht die Sauerstoffkonzentration auf 0 mgO₂/l zurück und das gebildete Nitrat wird zu elementarem Stickstoff denitrifiziert. Während der einstündigen Belüftungspause sinkt die Nitrat-Konzentration auf ca. 10 mgNO₃-N/l ab. Durch diese Regelung kann trotz der sehr hohen Salzkonzentrationen im Abwasser eine gezielte Stickstoffelimination erreicht werden.

Trotz der sehr hohen Salzgehalte von ca. 20.000 mg/l im Abwasser der Altölraffinerie konnte ein stabiler Betrieb erreicht werden. Zum stabilen Betrieb beigetragen hat unter anderem die Zweistufigkeit der Anlage. Hierdurch kann in der ersten Stufe bereits eine Vergleichmäßigung der Frachten erfolgen. Auch toxische Stöße können ggf. in der ersten Stufe abgefangen werden. Durch die Ozonisierungsanlage können auch die im Abwasser enthaltenen langkettigen inerten CSB-Anteile aufgebrochen und in der zweiten Stufe abgebaut werden.

Die CSB-Ablaufkonzentrationen lagen seit Inbetriebnahme der erweiterten Anlage zwischen 80 und 150 mg/l. Durch die angepasste Sauerstoff-/Methanol-Regelung in der zweiten Stufe kann auch eine gezielte Stickstoffelimination sichergestellt werden. Es wurden keine Hemmungen oder das Absterben der Biozönose festgestellt (Bild 3). In der Tabelle sind die Betriebsergebnisse der erweiterten Kläranlage seit Inbetriebnahme im April 2009 zusammengefasst, Bild 2 zeigt die zweistraßige Belebungsanlage.

Fazit

Es kann festgestellt werden, dass auch bei den stark salzhaltigen Abwässern der Altölraffinerie eine stabile Nitrifikation und eine weitestgehende CSB-Elimination erreicht wird.

Die geforderten Ablaufwerte können sicher eingehalten werden. Für den stabilen Betrieb sind jedoch die Vorbehandlung (Sulfidoxidation) sowie die Zweistufigkeit mit Ozonungsanlage erforderlich. Die Stickstoffelimination kann nur durch die gezielte Regelung mit Methanoldosierung erreicht werden.

LITERATUR

- /1/ Carozzi, A.; Hilliges, R.; Dreilich, D. (2009): Betriebserfahrung einer Kläranlage zur Nitrifikation und Denitrifikation von stark salzhaltigem Abwasser einer Altölraffinerie. DWA Industrietage - Wassertechnik

KONTAKT

Dipl.-Ing. Alvaro CAROZZI
Dr.-Ing. Rita HILLIGES
 Dr.-Ing. Steinle Ingenieurgesellschaft
 für Abwassertechnik mbH
 Ziegelstraße 2 · 83629 Weyarn
 Tel.: 08020/905-410 · Fax: 08020/905-430
 E-Mail: carozzi@dr-steinle.de

Dipl.-Ing. Dieter DREILICH
 Infra-Zeit Servicegesellschaft mbH
 Hauptstraße 30 · 06729 Tröglitz
 Tel.: 03441/84-2801 · Fax: 03441/84-2122
 E-Mail: infra-zeit@t-online.de

Zusammenfassung der Zu- und Ablaufkonzentrationen

		Zulauf Kläranlage	Ablauf 1.Stufe	Ablauf Ozonung	Ablauf 2.Stufe
CSB	mg/l	3.000 – 3.500	700	< 500	80 – 150
P _{ges}	mg/l	0	0,5 – 1		0,5 – 1
NH ₄ -N	mg/l	700 – 900	500		0 – 1
NO ₃ -N	mg/l	5	300		10 – 30
MKW	mg/l	< 20	0	0	0
Sulfat-S	mg/l	4000	4000	4000	4000
Sulfid-S	mg/l	<1	<1	<1	<1
Chlorid	mg/l	1000	1000	1000	1000