1 Das Foto zeigt die gesamte Kläranlage der Stadt Norden (außer der Biogasanlage, von der aus das Foto aufgenommen wurde).

Rund in weiß befindet sich ein Rückhaltebecken, dahinter liegt das Rechenhaus mit der Dosierstation. Links vorn blubbert der Schaum auf jeweils 2.400 Kubikmeter Abwasser der beiden Belebungsbecken.

In der blauen Station dahinter wird Aluminiumchlorid zugesetzt und die beiden runden Becken hinter dem Haus sind die Nachklärbecken.

Mit EM professionell Abwasser reinigen und aufbereiten:

Schritt für Schritt durch die Kläranlage Norden

Im EM*Journal* 85 wurde über die professionelle Abwasserreinigung mit EM in einigen Klärwerken berichtet. Den EM e.V. erreichten viele Nachfragen, wie genau die Reinigung des Abwassers abläuft und welche Stufen wichtig sind. Dazu werden wir gemeinsam mit Marko Heckel dem Lauf des Abwassers im Klärwerk Norden folgen. Um das Wasser zu reinigen, durchläuft es zahlreiche Stationen: Rechenhaus mit Trommelrechen und Sandfang, Hebewerk, Belebungsbecken, Nachklärbecken, Faulturm und Auslauf. Und überall läuft mit EM einfach alles besser.

Autor: Marko Heckel, EM-Experte / TriaTerra

Kontakt:
Dipl.-Geoökologe
Marko Heckel, TriaTerra
Fritz-Reuter-Str. 20,
19376 Groß Pankow
Tel. 038724 20192
info@triaterra.de
www.triaterra.de

An einem grauen, nieseligen Dezembertag des Jahres 2022 kamen wir nach sechsstündiger Fahrt hinterm Deich, am Wattenmeer, in der Stadt Norden an. Es war der erste Besuch im Klärwerk von Norden nach dreieinhalb Jahren erfolgreicher EM-Anwendung, in denen wir mit EM gefüllte 1.000-Liter IBC's mit dem LKW geschickt hatten. Wir, das Team von TriaTerra, wurden vom Klärwerksmeister Holger Lind bereits erwartet. Mit ihm folgten wir dem abwechslungsreichen Weg des Abwassers. Bei jedem Schritt erklärte er uns Neugierigen mit ein bisschen Stolz die perfekt abgestimmte Technik seiner Kläranlage. Der Trommelrechen zu Beginn hält grobe Stücke aus dem Abwasser zurück wie Papier, Feuchttücher oder Plastik. In dem Rechenhaus eines konventionell betriebenen Klärwerks riecht es normalerweise ziemlich unangenehm und nicht zuletzt aus diesem Grund hat Holger Lind hier seinen ersten Versuch mit EM in der Kläranlage unternommen: Im Juli 2019 versprühte er intensiv EM in dem Haus (1:10 verdünnt mit Wasser) und bat die Mitarbeiter wenige Minuten später zur Geruchsprobe. Diese bestätigten, dass der Geruch im Rechenhaus deutlich reduziert sei. Heute existiert eine automatische Dosierstation am Eingang des Rechenhauses, die für alle ankommenden Abwässer über den Tag verteilt 10 Liter EM dosiert, zusätzlich zu den

vorherigen Gaben in den Dosierstationen der Stadt. Das Rechenhaus dankt es mit wenig Geruchsbelästigung. Schwierig zu reinigende Fettränder an den Anlagen sind endlich Geschichte.

Im Sandfang – einem Becken, in dem es nur langsam fließt – beruhigt sich das Abwasser. Sand und schwere Teilchen können zu Boden sinken und werden im Sandcontainer zur direkten Entsorgung gesammelt. Auch hier riecht es kaum. Dann wandern wir zu einer Besonderheit der Kläranlage Norden: Da das flache Norder Tief zu wenig Gefälle hat, muss das Abwasser zwischendurch drei Meter angehoben werden. Das regeln zwei große, supereffiziente Archimedische Schrauben. Meine Kinder wären begeistert. Ihr Lieblingswissenschaftler Archimedes hat die Wasserhebeschraube im antiken Ägypten zur Bewässerung erfunden. Mit der gewonnenen Höhe fließt das Wasser weiter zu den großen Belebungsbecken, die das Herzstück jeder Kläranlage bilden. Das nährstoffreiche Abwasser wird hier belüftet und die organischen Stoffe werden von aeroben Bakterien auf den herumwirbelnden Belebtschlammteilchen zu Kohlendioxid, Wasser und Nitrat veratmet. Das funktioniert so: 25 Minuten Luftbläschen an, 55 Minuten Ruhe. Das Nitrat wird in den Ruhephasen biologisch zu Luftstickstoff abgebaut.

Obwohl es im Belebungsbecken fast vollständig aerob (Sauerstoff-beeinflusst) arbeitet, unterstützt das überwiegend anaerob wirkende EM hier ebenfalls. Es vermeidet, dass sich bereits vorher Fäulnisgifte wie Schwefelwasserstoff oder Ammoniak in den Rohren und Becken bilden. Diese Fäulnisgifte würden die folgende aerobe Mikrobiologie vergiften und stören, die dann erstmal mit viel Sauerstoffeinsatz diese Hemmstoffe abbauen müsste. Mit EM läuft das besser. Ob die Lufteinblasung der Kompressoren dank der EM-Anwendung reduziert werden konnte, ist leider nicht erfasst worden. Möglicherweise lässt sich das anhand des Stromverbrauches der Kompressoren rekonstruieren. Aufgrund meiner Erfahrung mit Kleinkläranlagen vermute ich durch EM eine bessere Sauerstoffausnutzung.

Was passiert mit dem Schlamm?

Bevor wir zum Nachklärbecken kommen, folgen wir kurz dem Überschussschlamm. Der Belebtschlamm wächst nämlich munter und muss entsprechend abgezogen werden. In der Schlammentwässerung wird der Wasseranteil von 99,3 auf circa 93 Prozent reduziert. Die Trockensubstanz steigt dementsprechend von 0,7 auf 7 Prozent. So kommt der Schlamm zum Ausfaulen für 25 Tage in den Faulbehälter. Die meisten größeren Kläranlagen nutzen Faulbehälter für die Schlammbehandlung, andere arbeiten mit Schlammlagern und langsamer Entwässerung. Christian, unser TriaTerra-Techniker, ist ganz aus dem Häuschen: „Schau' dir das an! Alles 1a-Edelstahl, jedes Ventil, jeder Absperrhahn ist hunderte Euro wert!"

Der Faulbehälter mit zwei 160 kW-Blockheizkraftwerken läuft super. Seit Beginn des EM-Einsatzes ist der Schwefelwasserstoff im Gas von 500 auf unter 100 ppm gefallen. Damit werden die Anlagen geschont und chemische Maßnahmen zur Absenkung reduziert. Die beiden Blockheizkraftwerke produzie-

Eingesetztes Produkt:
TriaTerra-aktiv (EM)

2 Im Klärwerk Norden wird ein rotierender Trommelrechen eingesetzt und streift die groben Reste ab. Bemerkt der Klärmeister, dass die Bleche wieder fettig werden, weiß er, dass er EM nachfüllen muss. 10 Liter EM täglich reichen hier für 6.000 m³ Abwasser aus.

3 Die Archimedische Schraube im Klärwerk Norden – eine Förderanlage, die aus einer Wendel in einem schräg ansteigenden Rohr und je einem Trog an beiden Enden besteht.

4 Der Blick auf das Wasser im Belebungsbecken zeigt den Schaum, der durch die Belüftung hochsteigt. Häufig entsteht an der Oberfläche ein unerwünschter Schwimmschlamm, der regelmäßig mit EM besprüht werden könnte.

5 Hat sich im Belebungsbecken zu viel Schlamm vermehrt, wird dieser abgezogen. Er wird über diese Laufbänder entwässert, denn er enthält im Klärwerk Norden noch 99,3 % Wasser.

6 Im Faulturm (weiß) verbleibt der Schlamm, der noch 93 % Wasser enthält, für einen Monat. Damit wird Biogas beziehungsweise Strom produziert. Auf dem Bild rechts in schwarz sieht man den Biogasspeicher. Das Gebäude vorn ist das BHKW, das Blockheizkraftwerk.

ren 1,4 Millionen kWh Strom im Jahr und 3,6 Millionen kWh Wärme für die umliegenden Wirtschaftsgebäude der Stadt. Da die Kläranlage selbst nur 1,1 Millionen kWh Strom im Jahr verbraucht, produziert sie damit sogar etwas Überschussstrom.

Der ausgefaulte Biogasschlamm wird anschließend mit einer Schneckenpresse ausgepresst, der Wasseranteil sinkt weiter auf 70 Prozent. Das ist der berühmte Klärschlamm, der früher aufgrund der Belastung mit organischen Giften und Schwermetallen verrufen war. Heutzutage ist normaler kommunaler Klärschlamm – also ohne Industrie – praktisch nicht mehr belastet. Aufgrund der Gesetzgebung ist die landwirtschaftliche Verwendung von Klärschlamm allerdings fast vollständig zum Erliegen gekommen und dieses wasser- und nährstoffreiche Endprodukt wird stattdessen in Müllverbrennungsanlagen verbrannt. Holger Lind hat erste Versuche gemacht, den ausgepressten Klärschlamm mit Pflanzenkohle und EM zu Terra Preta zu kompostieren. Bisher lassen Vorgaben und Grenzwerte eine weitergehende Nutzung allerdings nicht zu.

Jetzt kommt die Stunde der Wahrheit: Ich hatte Herrn Lind gebeten, die Klärschlammmengen der vergangenen Jahre herauszusuchen. Zu seiner Überraschung wurden 2018 noch fast 2.400 Tonnen abgefahren. 2020 (dem ersten vollen Jahr mit EM-Anwendung) nur noch knapp 2.000 Tonnen mit abnehmender Tendenz – sogar trotz des aufgrund steigendem Tourismus in der Region leicht gestiegenen Zulaufs in die Kläranlage.

Somit haben sich die Klärschlammmengen seit der umfassenden EM-Anwendung um etwa 20 Prozent oder 500 Tonnen reduziert. Die Kosten für die Verbrennung einer Tonne Klärschlamm lagen bei 100 €, sie werden eher Richtung 200 € steigen. Bereits diese Ersparnis von 100.000 € deckt die Kosten der EM-Anwendung – mal abgesehen von der nicht ausgebrachten Chemie, dem geringeren Wartungs- und Reinigungsaufwand und der längeren Nutzbarkeit der technischen Anlagen.

Zurück zum Abwasserstrom

Vom Belebungsbecken geht es ins Nachklärbecken, in dem sich alles Weitere absetzen kann und das klare Wasser abgezogen wird. Hier spielt Phosphor eine Rolle: Die Phosphorgrenzwerte liegen für große Kläranlagen bei 0,5 mg/l (statt 2 mg/l bei kleineren Kläranlagen), daher muss ein Fällmittel eingesetzt werden. Im Klärwerk Norden sind dies 25.000 Liter Aluminiumchloridlösung pro Monat, die entsprechend Kosten verursachen. Holger Lind hätte auch dieses Problem gern mit EM statt mit Chemie gelöst. Der Versuch, durch eine nochmalige Einleitung von EM vor dem Nachklärbecken den Phosphorgehalt zu reduzieren, brachte – erwartungsgemäß – keinen Erfolg.

Vom Nachklärbecken läuft das Wasser noch durch ein Kies-Feinkies-Anthrazitgranulat und eine UV-Entkeimung und plätschert dann als blitzsauberes Wasser mit guter Mikrobiologie fröhlich ins Norder Tief, einem Kanal, der ins Naturschutzgebiet Wattenmeer entwässert.

Gemäß Berichten aus Japan über EM-Behandlungen von Flüssen, Kanälen oder Meeresbuchten kommt es ab der Einlaufstelle von EM zu einer allgemeinen Wasserklärung, einer vielfältigeren und wertvolleren Biologie mit mehr Muscheln, Edelfischen und Pflanzen, die beste Wasserqualität anzeigen. Ob dies beim Norder Tief und dem Naturschutzgebiet Wattenmeer ebenfalls der Fall ist, wäre weiter zu beobachten.

Fazit

Umgerechnet auf die Einwohnerzahl ergibt sich in Norden nach mehr als drei Jahren erfolgreicher EM-Anwendung ein Verbrauch von 0,7 bis 1 Liter EM je Einwohner und Jahr, also 50.000 bis 70.000 Liter EM jährlich. Ein knapper Liter EM je Einwohner und Jahr ins Abwassernetz scheint ein guter Richtwert für den Einsatz von EM in weiteren Klärwerken zu sein. Überaus zufrieden mit dem EM-Einsatz vor Ort konnten wir motiviert den langen Heimweg antreten.

Grafik:
Angefallene Mengen Klärschlamm
in der Kläranlage Norden

Jahr	Klärschlamm-Menge
2016	2.453 t
2017	2.493 t
2018	2.376 t
Juni 2019:	**Beginn der EM-Anwendung**
2019	2.085 t
2020	1.985 t
2021	1.877 t
2022	1.913 t

7 Am Ablauf vom Belebtbecken in das Nachklärbecken wird über das kleine Rohr rechts Aluminiumchlorid zugesetzt.

8 Holger Lind (links) mit Marko Heckel am Auslauf in den Kanal zum Watt und dann ins Meer – alles geschafft.