

# Moderne online-Messtechnik zur Senkung der Abwasserabgabe

**Schwankungen insbesondere der Ammoniumfracht stellen für eine Kläranlage ein Problem dar, je stärker sie ausgeprägt sind. Abhilfe schaffen regelungstechnische Konzepte, die sich jetzt mit Hilfe moderner Messtechnik umsetzen lassen.**

## Problem: Schwankungen der Zulaufschicht

Die Folge von Schwankungen kann sein, dass die Nitrifikation nicht immer vollständig abläuft. Daraus resultiert, dass trotz ausreichend bemessener Belebung ein deutlicher Anstieg der  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentration am Ablauf auftritt [1]. "Wandert" eine Konzentrationsspitze durch die Nachklärung, kann dies zu Grenzwertüberschreitungen führen. Sollte die Überwachungsbehörde bei ihren regelmäßigen Beprobungen eine Überschreitung feststellen, hat das erhebliche finanzielle Konsequenzen. Diese "gefürchteten" Konzentrationsspitzen am Ablauf machen es notwendig, dass der Kläranlagenbetreiber immer einen "Sicherheits-Puffer" nach oben braucht. Diesen Puffer kann man ggf. auch dadurch reduzieren, dass man den Sauerstoffeintrag erhöht. Dies ist jedoch in Zeiten ständig steigender Energiekosten nicht wirtschaftlich. Studien ausgewiesener Fachleute zeigen, dass die Energiekosten weiter drastisch steigen werden. Moderne Kläranlagen müssen darauf vorbereitet sein. Es muss deshalb nach anderen Wegen gesucht werden, wie niedrigere Grenzwerte bei gleichzeitiger Reduzierung der Betriebskosten sicher eingehalten werden können.

## Ausgleich der Belastungsschwankungen mittels Mess- und Regelungstechnik

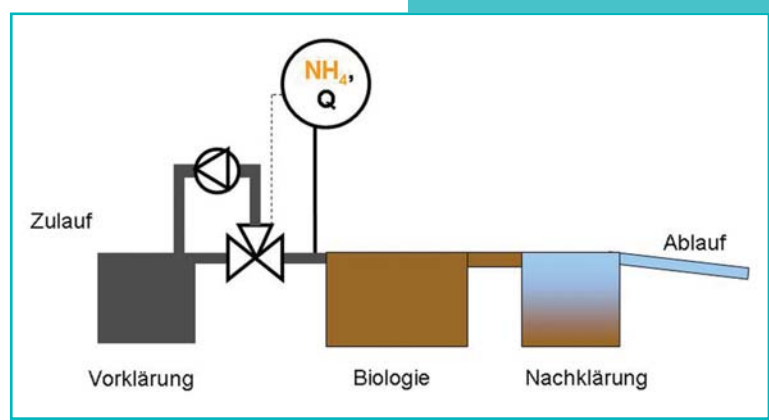
Auf den ersten Blick klingt diese Aufgabe unmöglich. Tagesrhythmus und Gewohnheiten der Bevölkerung können schließlich nicht geändert werden. Bereits im Merkblatt M 268 von 1997 finden sich jedoch Hinweise auf regelungstechnische Konzepte, die den Ausgleich von Belastungsschwankungen ermöglichen:

1. Zulaufsteuerung aufgrund der  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentration im Zulauf
2. Zulaufsteuerung aufgrund der  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentration im Belebungsbecken.

Stellglieder bei Konzept 1 und 2 sind jeweils Schieber und Pumpe.

## Online-Messung im Zulauf zur Biologie

Regelungskonzept (1) beruht darauf, dass ein Teil des Zuflusses zur biologischen Stufe während einer Belastungsspitze zwischengespeichert wird. Das zwischengespeicherte Wasser mit einer hohen  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentration kann dann in belastungsschwachen Zeiten zugegeben werden. Somit kann eine Vergleichmäßigung der in die Biologie zufließenden  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Fracht vorgenommen werden [1]. Dies setzt jedoch eine automatisierte und eine kontinuierliche Messung der  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentration im Zulauf zur Biologie sowie der Zuflussmenge  $Q$  voraus (siehe Bild 1).



## Insitu-Sonden machen Realisierung wirtschaftlich und einfach

Warum diese bereits 1997 von der ATV vorgeschlagenen Konzepte in der Praxis selten umgesetzt wurden, lag hauptsächlich in der Messtechnik begründet. Die Analysatoren samt Probenaufbereitung waren oft nicht wirtschaftlich und/oder der Unterhalt war zu personalintensiv. Seit wenigen Jahren sind jedoch einfache und preisgünstige insitu-Sonden auf dem Markt, wie das AMMONO-CONT aus dem Hause Gimat (Bild 2).



Wie viele Praxisbeispiele zeigen, erlauben diese Messungen bei vertretbaren Anschaffungskosten die zuverlässige und schnelle Messung der  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentration [2], [3], [4].

## Mengenmäßige Zugabe des Filtratwassers automatisieren

Ein weiterer Ansatzpunkt zur Senkung und Vergleichmäßigung der  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Fracht ist es, die zeitliche und mengenmäßige Zugabe des Filtratwassers in dieses Konzept zu integrieren. Die  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentrationen des beim Schlammpressen anfallenden Filtratwassers liegen oft in Bereichen von 500 bis weit über 1000 mg/l [5]. Bereits geringe Mengen können somit zu einem erheblichen Anstieg der Konzentrationen im Zulauf zur Biologie führen.

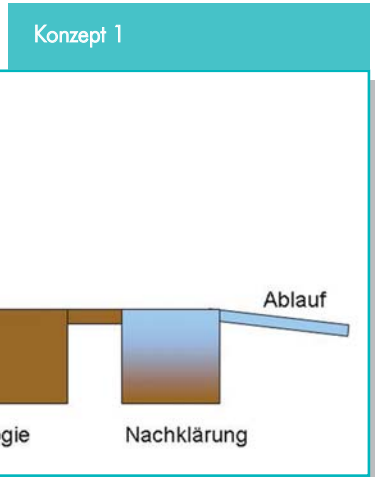
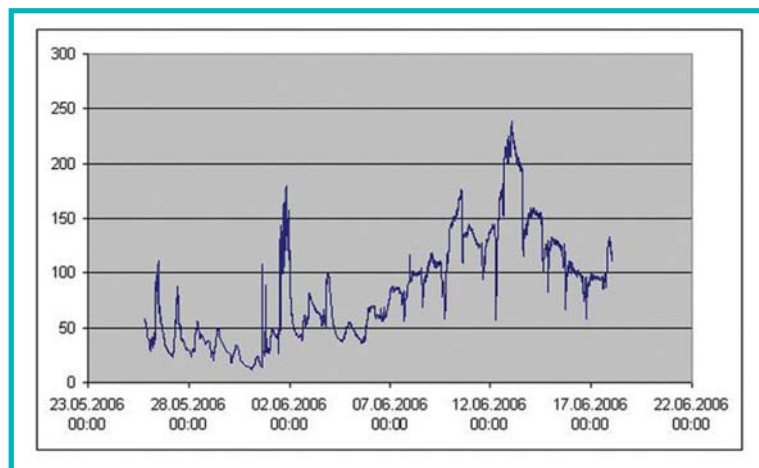
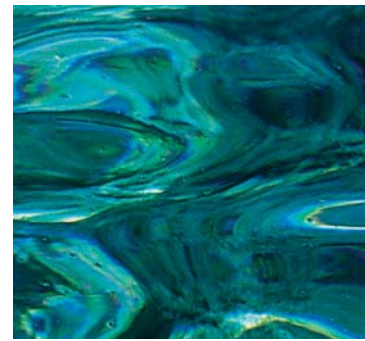


Bild 3 zeigt die starken Schwankungen der  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentration im Zulauf zur Biologie einer Kläranlage bei ungesteuerter Filtratwasserzugabe.



## Online-Messung im Belebungsbecken

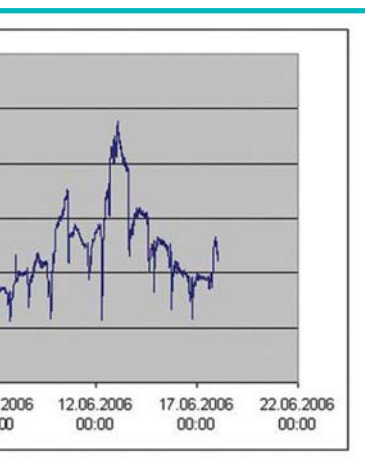
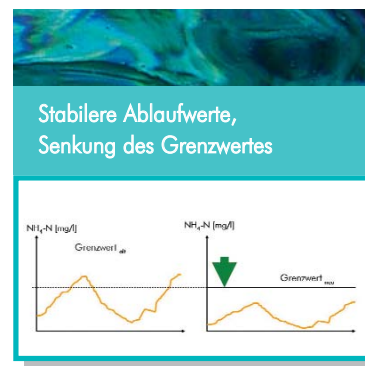
Das Regelungskonzept (2) beruht auf der Messung der  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentration in der Nitrifikationszone und einer  $Q$ -Messung im Zulauf zur Biologie. Bei diesem Konzept wird bei ansteigender  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentration in der Nitrifikationszone, die bei ausreichender  $\text{O}_2$ -Zufuhr ein sicheres Zeichen für eine momentane Überlastung der Nitrifikation darstellt, ein Teil des Zuflusses zwischengespeichert [1]. Bei sinkender bzw. geringerer  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentration wird dieses Wasser wie beim Konzept 1 gezielt zudosiert. Auch hier ist der Einsatz einer online-Messung notwendig, die jedoch bei Konzept 2 in der N-Zone installiert ist (siehe Bild 4).



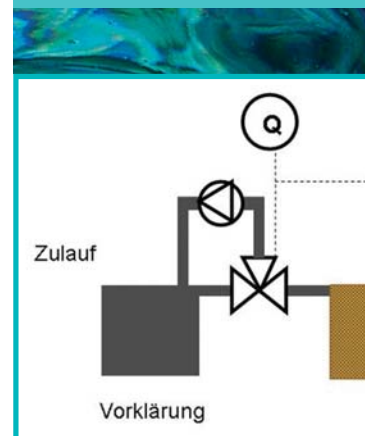
Das Konzept 2 hat gegenüber Konzept 1 den Vorteil, dass kurzfristige Schwankungen in der Leistungsfähigkeit der Nitrifikation berücksichtigt werden [1]. Die biologische Reinigungsstufe wird bei Anwendung dieser Regelstrategie und ausreichend Speicherraum also nur mit einer Stickstofffracht beaufschlagt, welche im Hinblick auf die vorgegebenen Überwachungswerte von der Anlage auch verarbeitet werden kann.

## Zusammenfassung

Erst der Einsatz moderner insitu-Sondensysteme wie dem AMMONO-CONT erlauben Kläranlagenbetreibern die Realisierung längst bekannter regelungstechnischer Konzepte, mit denen trotz stark schwankender Frachten im Zulauf einer Kläranlage und des Anfalls von Filtratwasser gleichmäßigere und niedrigere  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Werte am Ablauf der Kläranlage erzielt werden können.



Beispiel für Schwankung  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Werte bei ungesteuerter Filtratwasserzugabe



Konzept 2

Die dargestellten Konzepte ermöglichen vielfach, ohne Risiko für den Betreiber, den Grenzwert für  $\text{N}_{\text{ges}}$  niedriger zu erklären. Dadurch kann beträchtlich an Abwasserabgabe eingespart werden.

Autor:  
Dr. Volker Koschay  
GIMAT GmbH Umweltmesstechnik  
Obermühlstrasse 70  
82398 Polling  
Tel./Fax +49 (0) 881 - 628-0/-15  
em@il: gimat2000@aol.com  
www.gimat.de

## Literatur:

- [1] Merkblatt M 268 "Steuern und Regeln der N-Elimination beim Belebungsverfahren", ATV, Hennef 1997
- [2] Mascha, Hans-Peter "Ammoniumsonde spart viel Zeit und Geld", in: Die Wasserlinse 2 (2005), S. 11
- [3] Berndl, Martin "Kläranlagen sparen 30% Energiekosten", in: Die Wasserlinse 3 (2005), S. 4
- [4] Koschay, Volker "Energieeinsparung auf Oberhausener Kläranlage interessiert Bundespolitiker", in: Die Wasserlinse 4 (2006), S. 11
- [5] Petzi, Susanne; Zacherl, Andreas "Alternativen der Stickstoffreduktion auf Kläranlagen", in: Umweltpraxis 12 (2002), S. 31 ff.