

# Probleme auf Kläranlagen nachhaltig lösen

**Betriebsprobleme auf Kläranlagen erfordern in den meisten Fällen eine detaillierte und individuelle Beurteilung der Situation. Manchmal lassen sich mit einfachen Mitteln und ohne größere Eingriffe in den laufenden Betrieb beheben, wie das folgende Beispiel zeigt.**

Die Kläranlage Zellertal ist eine im Mischsystem betriebene zweistrassige Belebungsanlage mit Nitrifikation/Denitrifikation ohne Vorklärung (siehe Abb.1).

Durch Abbildung und Simulation der herrschenden Verhältnisse mittels Computermodellen und mit Hilfe verschiedener zusätzlicher Onlinemesungen konnten die Ursachen für den

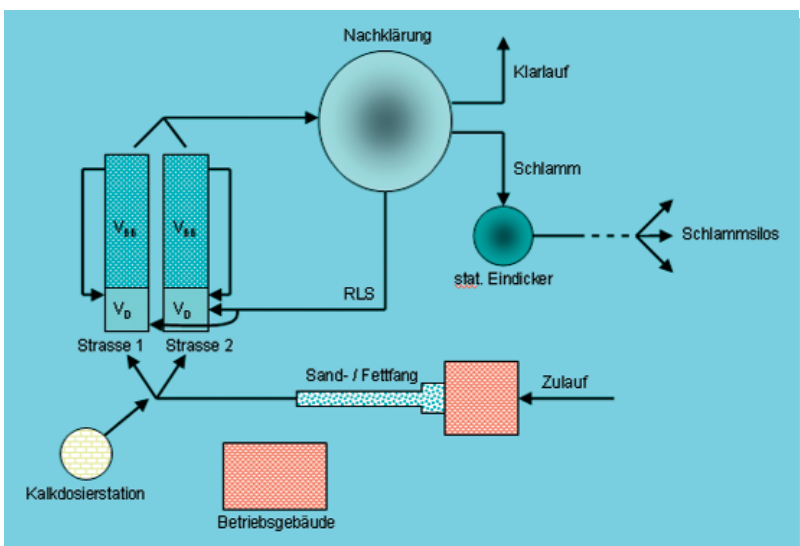


Abb.1: Anlagenschema vor Umbau

Betreiber ist der Zweckverband zur Abwasserbeseitigung Zellertal, in dem sich die beiden Gemeinden Arnbruck und Drachselsried zusammengeschlossen haben. Die Ausbaugröße beträgt 9500EW bei einer derzeitigen Belastung von etwa 6000-7000 Einwohneräquivalenten. Neben zwei Brauereien sind kleinere Lebensmittelbetriebe angeschlossen. Die Region hat zudem ein überdurchschnittlich hohes Fremdenverkehrsaufkommen. Die Anlage befindet sich in einem gepflegten Zustand.

Erhöhte Reinigungsanforderungen, die sich am Stand der Technik orientieren und die sauberes Wasser garantieren sollen, stellen auch den Betrieb älterer Anlagen, wie der KA Zellertal vor neue Herausforderungen und Probleme. So sind auch auf der Kläranlage Zellertal immer wieder massive Betriebsprobleme durch Schwimmschlammbildung und erhöhte Schlammindezwerte aufgetreten. Für die Gemeinden bestand dringender Handlungsbedarf.

Der Bau einer zusätzlichen Nachklärung, die das Problem nicht ursächlich gelöst hätte, wäre mit enormen Kosten verbunden gewesen. Es wurde daher nach anderen Lösungen gesucht. Zunächst sollte die Ursache der Betriebsstörung geklärt werden, um dann die geeigneten Maßnahmen ergreifen zu können. In mikroskopischen Untersuchungen des Belebtschlammes wurde ein ausgeprägter Fadenwuchs (v.a. M. parvicella und Typ 1851) festgestellt.

hohen Schlammindezw eingegrenzt werden. Man muss in diesem Zusammenhang erwähnen, dass die Hintergründe der Bläh- und Schwimmschlammproblematik noch nicht völlig geklärt sind. Das Auftreten hoher ISVs kann bisher weder mit 100%iger Sicherheit prognostiziert noch im Vorfeld vermieden werden. Es können aber Rahmenbedingungen angegeben werden, die Situationen günstig oder ungünstig beeinflussen. Die konkreten Probleme stellen sich jedoch an jeder Anlage individuell dar.

Nach dem derzeitigen Stand der Forschung sind als Gründe für einen erhöhten Schlammindezw, bzw. für das Auftreten von Schwimmschlamm verschiedene Faktoren bekannt:

- Nährstoffmangelzustände, oft N/P, v.a. in ausgeprägten Verdünnungsphasen, auch bedingt durch weitergehende Nährstoffelimination
- O<sub>2</sub>-Mangel durch z.B. unzureichende Belüftung,
- besonders bei Stoßbelastungen durch Industrieeinleiter
- starke Zulaufschwankungen
- hoher Fett- oder Tensidanteil im Zulauf zur Biologie (unzureichend arbeitende Fettabscheidung)
- wilde Denitrifikation durch anoxische Verhältnisse in der Nachklärung (Schwimmschlamm/ Schaum)

Solche Faktoren führen häufig zu einem massenhaften Auftreten fadenförmiger Organismen. Sie bieten für diese Organismen einen Selektionsvorteil so dass sich erhöhte ISV-Werte einstellen können.

Ziel der Bekämpfung eines hohen ISV sollte eine Bekämpfung von Ursachen, nicht eine symptomatische Behandlung sein. Aluminiumsalze haben im Gegensatz zu baulichen Maßnahmen eine wissenschaftlich nachgewiesene Wirkung gegen bestimmte Fadenorganismen. Treten Probleme mit Schwimm- oder Blähschlamm aber periodisch immer wieder auf, so kann eine Analyse der Gesamtsituation mit anschließender Ermittlung von Lösungsmöglichkeiten in Betracht gezogen werden.

Die vorbereitende detaillierte Analyse des Ist-Zustandes wurde im April 2005 von der UAS Messtechnik durchgeführt. Nachdem verlässliche Daten aus den durchgeführten Messreihen vorlagen und die Anlage im Computermodell durchleuchtet worden war, wurden als mögliche Ursachen für die hohen Schlammindexwerte an der KA Zellertal folgende Faktoren ermittelt:

- mangelndes Säurebindungsvermögen (Säurekapazität) ( $K_{s4,3} < 1,5 \text{ mmol/l}$ )
- Verdünnungseffekte im Zulaufbereich der Belebungsbecken
- ungleichmäßige  $O_2$ -Versorgung der parallel betriebenen Biologien, dadurch vorübergehend auftretende  $O_2$ -Mangelzustände
- ausgeprägter Wochengang durch gewerbliche Einleiter
- tiefe Belebung (5,2m mittlere Tiefe) erzeugt relativ stark gashaltigen Belebungsablauf
- keine Möglichkeit zur Entlüftung und Flockung im Einlaufbereich der Nachklärung gemäß den Vorgaben nach ATV-DVWK-A 131
- Schlammräumung entsprach nicht den Vorgaben nach ATV-DVWK-A 131

Sind die Ursachen einmal ermittelt und abgesichert, können die Maßnahmen umso zielgerichteter und kostengünstiger durchgeführt werden.

So konnten größere Umbaumaßnahmen an der KA Zellertal mit Hilfe der von uns durchgeführten Analysen vermieden werden. Kleinere bauliche Maßnahmen wurden Mitte 2005 (innerhalb von 6 Wochen) realisiert, wobei die UAS Messtechnik hier als GU sowohl Planung als auch Durchführung betreute:

- Einrichtung eines Kalksilos und einer Kalkdosierstation; der Kalkverbrauch liegt bei etwa 80kg/d
- Mischung von Zulauf und RLS bereits im Zulaufgerinne
- Einbau anoxischer Selektoren (je 18m<sup>3</sup>, mittlere Aufenthaltszeit ca. 12min) im Bereich der vorgeschalteten Deni
- Einstellung der  $O_2$ -Konzentration in den aeroben Beckenteilen mittels entsprechender Regelungstechnik auf Werte zwischen 1,6 und 2,0mg/l (s.Abb.2-3)
- Modifikation der Verhältnisse in der Nachklärung

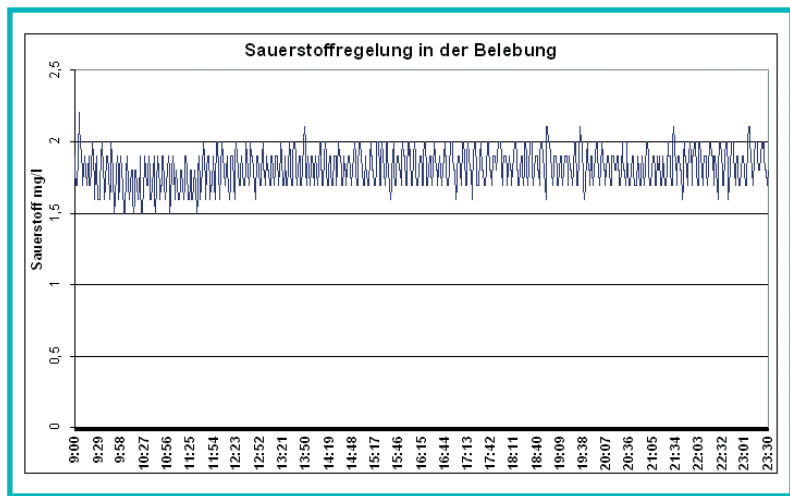


Abb.3:  $O_2$ -Ganglinie nach Regelung

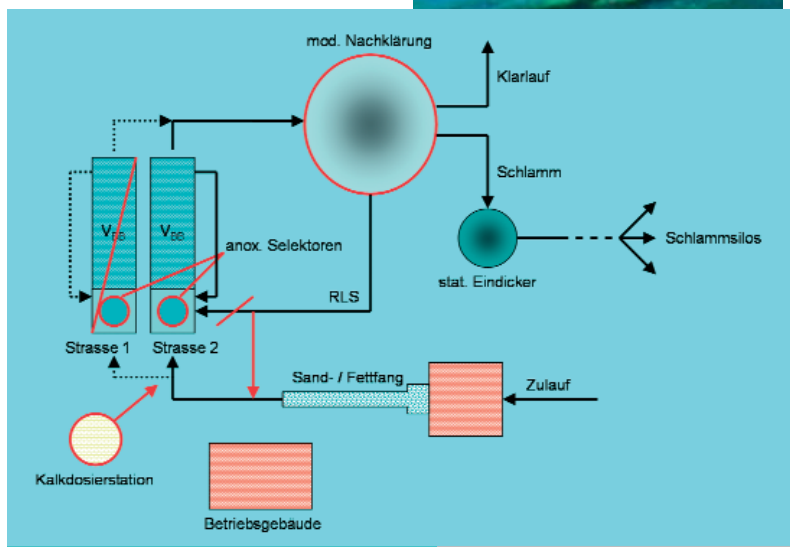


Abb.4: Anlagenschema nach Umbau

Voraussetzung für einen abgesicherten Betrieb ist eine ausreichende Säurekapazität ( $K_{s4,3}$ ). Nach ATV sind Werte von 1,5-2mmol/l empfohlen. Durch den Säurekapazitätsverbrauch im Zuge der Nitrifikation sollte der Zielwert sogar zwischen 2-3mmol/l liegen. Als erste Maßnahme wurde daher eine Einrichtung zur gesteuerten Kalkdosierung aufgebaut. Nachdem sich aber keine grundlegende Verbesserung des Betriebsverhaltens einstellte, erfolgten weitere Maßnahmen (s.o.).

Nun zeigte sich sehr bald eine Verbesserung der Situation. Überraschend für uns war der kurze Zeitraum in dem sich diese Änderungen vollzogen, stellten sich doch bereits nach wenigen Tagen folgende deutliche Verbesserungen ein:

- der ISV konnte unter starkem Rückgang der Schwimmschlammdecke (s.Abb.5-7) innerhalb weniger Tage auf unter 130 abgesenkt werden
- langfristig konnten die ISV-Werte im Bereich unter 100 stabilisiert werden (s.Abb.8)

Abb.5: vor Beginn der Maßnahmen

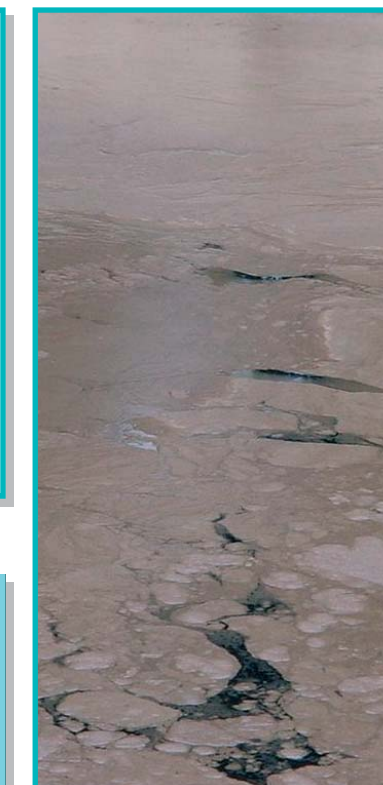
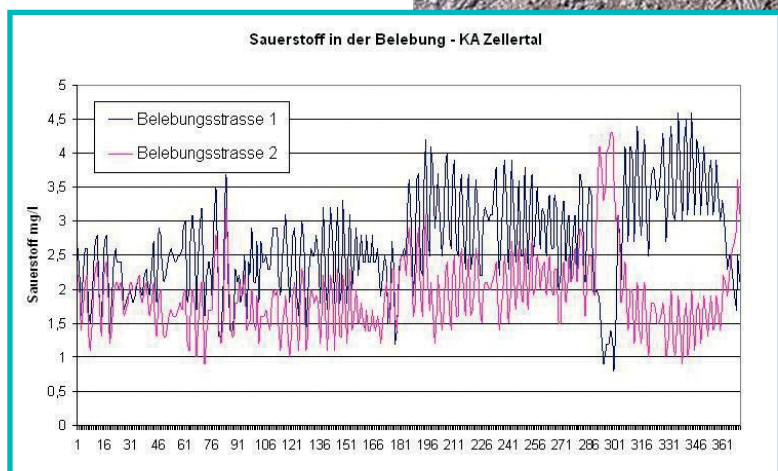


Abb.6: nach 10 Tagen



Abb.7: nach 16 Tagen

- zum Schlammabtrieb ist es seit Abschluss der Maßnahmen nicht mehr gekommen
- ein Einsatz von weiteren Fällungsmitteln oder Flockungshilfsmitteln war nicht erforderlich
- die gesamten Kosten der Maßnahmen beliefen sich auf etwa 230.000 EUR – weniger als die Hälfte dessen, was der ursprünglich geplante Bau einer zweiten Nachklärung verursacht hätte
- die Anlage besitzt erhebliche Kapazitäten in Reserve – eine komplette Belebungsstrasse konnte außer Betrieb genommen werden, die Strassen werden heute alternierend betrieben

Autor:  
Dipl.-Ing. (FH) Stefan Donaubaer  
UAS Messtechnik GmbH  
Verfahrenstechnik, Wasser-,  
Abwasserbehandlung  
Prof.-Hermann-Staudinger-Str. 4  
D-94234 Viechtach  
Tel.: +49 (0)9942 9486-24  
Fax.: +49 (0)9942 9486-10  
em@il: info@uas.de  
www.uas.de

Abb.8: Langzeitverlauf des ISV

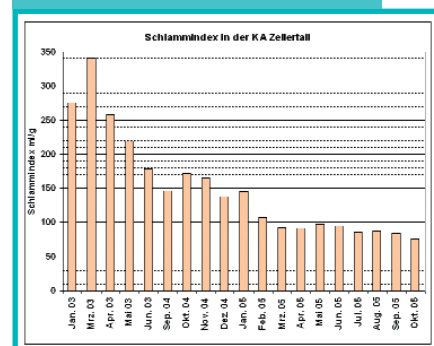


Abb.2:  $O_2$ -Ganglinie vor Regelung