



fiw

Gutachterliche Untersuchung der Blähschlammproblematik auf der Kläranlage Emmerich

im Auftrag der Kommunalbetriebe Emmerich

BERICHT

1 Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden Gutachtens war die Ermittlung der Ursachen für die massive Blähschlammentwicklung Mitte März 2011.

Zunächst wurden die vorhandenen Unterlagen und Berichte zum Blähschlammereignis vom März 2011 intensiv gesichtet sowie die Betriebsaufzeichnungen und Analysen vom Zeitraum Januar bis März 2011 ausgewertet. Darauf aufbauende erfolgte die Analyse der Zulaufsituation und Belastungsverhältnisse der KA Emmerich im Kontext zu den betrieblichen Maßnahmen. Anhand der Ergebnisse aus den vorangegangenen Schritten erfolgte die Zusammenstellung und Bewertung der Ursachen für das Blähschlammereignis.

Die CSB-Frachten zur KA Emmerich unterliegen sehr starken Schwankungen, die durch die industriellen Einleiter geprägt sind. Im Gesamtbild kommt von KAO eine recht konstante Fracht zwischen 1.000 und 1.600 kg/d. Die Variationsbreite der Fracht von Croda ist relativ gering. Die Fracht von Oleon liegt im Mittel bei ca. 800 kg/d, jedoch treten hier stärkere Schwankungen auf bei einem Maximalwert von 3145 kg/d. Die Fracht von Katjes beträgt i.M. nur 772 kg/d, schwankt jedoch sehr, wobei der Maximalwert nahezu zehnfach höher lag. Diese sind maßgeblich auf eine überlastete Vorbehandlungsanlage und Bypassleitungen zurück zu führen. Es zeigte sich, dass die CSB-Bilanz an vielen Tagen nicht zu schließen ist und dass ein erheblicher CSB-Frachtanteil unter der Rubrik „sonstige Industrieanteile“ eingeordnet werden muss.

Werden die TNb-Konzentrationen im Verhältnis zu den CSB-Konzentrationen im Zulauf betrachtet, liegt das Verhältnis i.M. bei 0,027, d.h. das Ammonium wird weitgehend bereits für die Inkorporation in die Biomasse verbraucht. Analog gilt dies für den Phosphor.

Im März lag eine sehr hohe Sauerstoffzehrung in BB1 und BB2 vor. Über mehrere Tage stieg selbst in BB2 die Sauerstoffkonzentration nicht wesentlich über 0 mg/l an.

Mitte März wurden im mikroskopischen Bild ein hoher Anteil Fadenbakterien dominiert durch 021N im Belebtschlamm festgestellt. Während Anfang März noch ein Schlammindex von ca. 130 ml/g gemessen wurde, erhöhte sich dieser dann bis zum Tag des Schlammabtriebs auf 220 ml/g.

Der Stamm 021N ist im mikroskopischen Bild anhand der eingelagerten Schwefelgranula erkenntlich. Er besitzt deutliche Selektionsvorteile bei Anwesenheit von Sulfid, bei geringen Sauerstoffkonzentrationen sowie hohen C:N- bzw. C : P-Verhältnissen resp. Stickstoff- bzw. Phosphormangel. Besonders Abwasser aus der Lebensmittel verarbeitenden Industrie begünstigt das Wachstum vom Typ 021N.

Für die Ursachenfindung für die Ausbildung des Blähschlammereignisses wurden sowohl externe als auch betriebsinterne Faktoren geprüft.

Wenn die das Wachstum des Typs 021N begünstigenden Faktoren wie Sulfid, geringe Sauerstoffkonzentrationen sowie hohe C:N- bzw. C : P-Verhältnissen betrachtet werden, spielt das Sulfid in Emmerich eine wichtige Rolle. Freies Sulfid ist im kommunalen Abwasser i.d.R. nur in sehr geringen Konzentrationen nachweisbar. Unter anaeroben Bedingungen, hohen Abwassertemperaturen und gleichzeitigem Vorhandensein hoher Konzentrationen an Sulfat (ca. 300 mg/l) sowie leicht abbaubaren Stoffen, wie sie in den Sammlern bzw. Druckleitungen der Industrieeinleiter in Emmerich vorliegen, kommt es zwangsläufig zu erhöhter Sulfidbildung. Damit werden zulaufseitig bereits günstige Bedingungen für die Entwicklung von 021N geliefert.

Die massive Blähschlamm-Bildung durch 021N wird jedoch nicht durch einen singulären Frachtstoß hervorgerufen, sondern ist vielmehr das Resultat einer i.M. (stark) erhöhten Fracht über einen Zeitraum von mehreren Tagen bzw. Wochen. Entscheidende Selektionsvorteile für 021N waren Anfang März 2011 gegeben als zusätzlich über längere Zeit die Sauerstoffkonzentration in BB1 und BB2 bei nahezu „0“ lag.

Die starke Sauerstoffzehrung ist sicher ganz entscheidend der massiven Einleitung sehr leicht abbaubarer gelöster Substanzen durch Katjes (Zucker!!) zu zuordnen. Einen deutlichen Einfluss auf die Sauerstoffzehrung hatte auch die CSB-Rücklösung infolge der Überschuss-Schlammeindickung in der Vorklärung.

Durch das Betriebspersonal wurde mit Auftreten/Erkennen der Fadenbakterien und Anstieg des Schlammindex am 17.03.2011 mit einer Verlängerung des Belüftungsintervalls und sehr starker Verkürzung der Pausenzeiten in BB1 und BB2 reagiert. Auch wurde mit Beginn der massiven Phosphatrücklösung am 22.3. die Dosierung von Eisensalz bis zur maximalen Dosierleistung erhöht. Beides sind angemessene und sinnvolle Maßnahmen.

Als Fazit aus dem Blähschlammereignis vom März 2011 bliebe fest zuhalten, dass die Abwasserzusammensetzung in Emmerich prinzipiell günstige Voraussetzungen für die Entwicklung von 021N bietet, jedoch andere Faktoren wie Vorhandensein von Sulfid, Sauerstoffarmut, starke Lastschwankungen und dauerhaft hohe Konzentrationen an sehr leicht abbaubaren Substanzen eine wichtige Rolle spielen. Im Zeitraum Anfang März waren alle Faktoren vorhanden, z.T. erfolgte eine Verkettung und Überlagerung einzelner, das Wachstum 021N begünstigender Faktoren. So wurden z.B. hohe CSB-Frachten aus der Grundbelastung zur Anlage mit Zusatzbelastungen überlagert, die aus nicht funktionierenden industriellen Vorbehandlungsanlagen, Rücklöseerscheinungen, Trockenwetterzufluss, Sulfidbildung im Abwasserreinigungsprozess selbst und Sauerstoffmangel über lange Zeit bestanden.

Als ein zielführender Ansatz zur Minderung des Risikos erneuter massiver Blähschlammereignisse wird die Minimierung von mindestens zwei der o.g. Risikofaktoren gesehen.