

**Auszug aus dem Jahrbuch 2011
Seiten 34 bis 48**

**Kanal- und Kläranlagen- Nachbarschaften
DWA-Landesverband Bayern**

Fortbildung des Betriebspersonals in Bayern

**Fachbeitrag zum Thema
„Strategien gegen Geruch und Korrosion im Kanal“**

„Strategien gegen Geruch und Korrosion im Kanal“

Dipl. Ing. Axel Bohatsch, Unitechnics KG Schwerin

1. Problemstellung

Über die Lüftungsöffnungen von Schachtdeckeln austretender Schwefelwasserstoff wird von Anwohnern und Passanten als störende Geruchsbelästigung wahrgenommen. Fachleute wissen, dass diese – oftmals witterungsbedingt unterschiedlich intensive - Geruchsbelästigung nur „die Spitze des Eisbergs“ ist: Sie ist ein Symptom für die an Beton und Armaturen voranschreitende biogene Schwefelsäurekorrosion, die den gesamten Anlagenbestand gefährdet.

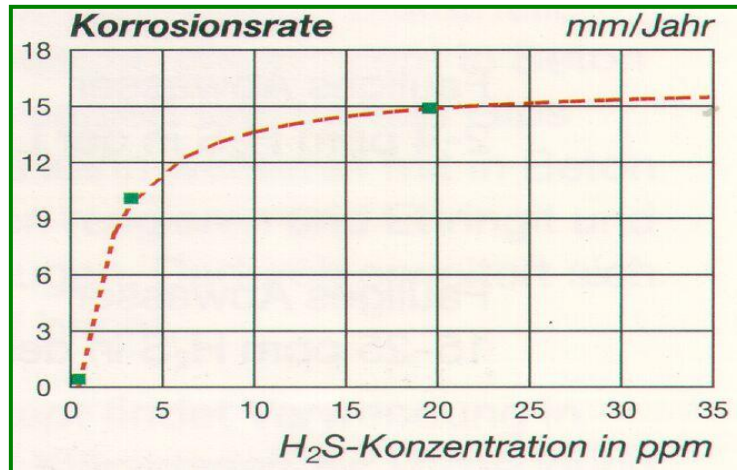
Die Zentralisierung der Abwasserentsorgung sowie der rückläufige Wasserverbrauch führen zu langen Aufenthaltszeiten des Abwassers im Leitungsnetz. Der noch vorhandene Sauerstoff im Abwasser wird rasch aufgezehrt, so dass sich der Faulprozess mit der damit verbundenen Bildung von Schwefelwasserstoff früher einstellt. Verstärkt wird dieser Effekt bei zunehmenden Temperaturen – dann bieten die Schmutzkonzentrationen ideale Bedingungen für die Bildung von Schwefelwasserstoff. Negative Begleiterscheinungen sind die vorbenannten Geruchsbelästigungen sowie biogene Schwefelsäurekorrosion.

Diese Situation verschärft sich seit einigen Jahren zunehmend und stellt Betreiber und Planer vor neue Herausforderungen: Reparatur, Renovierung oder Erneuerung – was sind wann geeignete Sanierungsverfahren und mit welchen Strategien können Geruch und Korrosion im Kanal zukünftig vermieden bzw. vermindert werden? Allein in der bayerischen Kanalisation sind 12 500 km der Kanäle aus Gründen des Grundwasserschutzes und für den Substanzerhalt kommunalen Eigentums sanierungsbedürftig¹.

Die Korrosionsrate von Beton in Abhängigkeit der H₂S-Konzentration in der Umgebungsluft bei Dauerbegasung stellte Weissenberger bereits 2002 dar (vgl. nachstehende Abbildung)². Aus dem Untersuchungsergebnis der norwegischen Studie ist ablesbar, dass bereits bei geringen H₂S-Konzentrationen vergleichsweise hohe Korrosionsraten erwachsen können. Genau hier besteht die Gefahr trügerischer Ruhe. Abwasseranlagen unterliegen zwar einem Kontrollerfordernis, z.B. im Rahmen der Selbstüberwachungsverordnung, können oftmals jedoch nicht in so kurzen Abständen und dann auch entsprechend intensiv begutachtet werden, um eine schleichende biogene Korrosion umfassend zu erkennen. Aufgrund bereits gesammelter und verbreiteter Erfahrungen sind Betreiber von Abwasseranlagen alarmiert wenn Beschwerden über Geruchsbelästigungen eingehen. Es ist bekannt, dass mit den Geruchsbelästigungen auch die Zerstörung des Anlagenbestands einhergehen kann. Bei relativ geringen H₂S-Belastungen treten aufgrund der Verdünnung mit der Umgebungsluft vielfach keine Geruchsbelästigungen auf, so dass eingehende Geruchsbeschwerden als möglicher Indikator für biogene Korrosion ausscheiden. In Verbindung mit langen Kanalinpektionsintervallen können sich so unbemerkt kostenintensive Sanierungsaufgaben entwickeln.

¹ „Marode Kanäle oder alles dicht? – Zustand der öffentlichen Kanalisation in Bayern“ von. Eric Englmann, Bayer. Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, German Berger und Hardy Loy, Bayer. Landesamt für Umwelt.

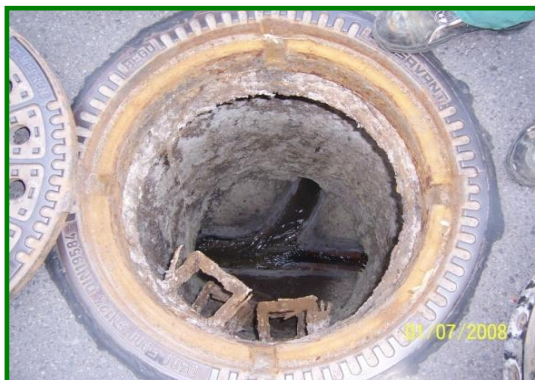
² J. Weissenberger, Betonkorrosion ein Forschungsprojekt aus Norwegen; Schwefelwasserstoff in Abwassersystemen Fachtagung der Hydro-Care am 2. und 3. Mai 2002



Schadensbilder bestätigen, dass unter günstigen Milieubedingungen bereits innerhalb kürzester Zeit starke biogene Korrosionsangriffe auf Pumpwerke und Schächte einwirken:



Biogene Schwefelsäurekorrosion bei unkontrolliertem Einsatz von Biofiltern:



2. Anforderungen an Strategien/Lösungen

„Strategien gegen Geruch und Korrosion im Kanal“ (Auszug)

www.unitechnics.de

Strategien gegen Geruch und Korrosion in Kanalsystemen müssen eine Reihe von Hauptanforderungskriterien erfüllen. Zu den wesentlichen gehören:

- Die Verhinderung von Geruch infolge von Schwefelwasserstoff und/oder anderer Geruchsstoffe.
- Die Verhinderung biogener Schwefelsäurekorrosion.
- Eine Unabhängigkeit von Einflussfaktoren, wie etwa Abwassermenge, Temperatur, Abwasserinhaltsstoffe oder technische Eigenheiten der Betriebs- und Transportsysteme.
- Berücksichtigung unerwünschter Nebenwirkungen durch nachteilige Veränderungen von Abwasserparametern (z. B. Zehrung von Kohlenstoff, Erhöhung von Stickstofffrachten etc.).
- Aspekt der Wirtschaftlichkeit, also vor allem Kosten für Investition, Betrieb, Energie, Hilfsstoffe, Verbrauchsmaterial und Wartung etc.

Die Anforderungen an Lösungen und Strategien gegen Geruch und Korrosion sind sehr vielschichtig. Insbesondere ist dabei zu berücksichtigen, dass beide Auswirkungen (Geruchsbelästigungen und Bauwerksschäden) in der Regel gleichzeitig auftreten. Die meisten Geruchsbelästigungen gehen von angefaultem Abwasser aus. Dabei ist bei der Wahl von Lösungen und Strategien zu berücksichtigen, dass in diesen Fällen regelmäßig Schwefelwasserstoff als Basis für biogene Korrosion vorliegt.

Hinsichtlich der Geruchsbelästigungen ist die Zielstellung deutlich: Im Wahrnehmungsbereich müssen die jeweiligen Geruchsschwellenwerte unterschritten sein. Bei einer entsprechenden Verdünnung mit der Umgebungsluft kann somit eine bestimmte Geruchsstoffkonzentration im Schacht durchaus zugelassen werden. Bei Vorhandensein von Schwefelwasserstoff ist dies ebenso vertretbar, wenn die weiteren Voraussetzungen für die biogene Säurekorrosion nach Möglichkeit unterbunden werden. So ist z.B. bei nassen oder sehr trockenen Oberflächen nicht unmittelbar von biogener Säurekorrosion auszugehen, da die notwendige Feuchte als Milieubedingung der Mikroorganismen nicht erfüllt ist. Die Schadensbilder korrodierter Pumpwerkschächte bestätigen dies – der Unterwasserbereich ist im Prinzip nicht betroffen. Somit sollten die Anforderungen an Strategien/Lösungen stets beide Vorgänge (Geruch und Korrosion) berücksichtigen – oft ist auch die Kombination verschiedener Lösungsansätze hilfreich.

3. Bisherige Strategien und ihre Grenzen in der Praxis

Zur Verminderung/Vermeidung von Geruchsbelästigungen und biogener Säurekorrosion setzen Betreiber von Abwasseranlagen sehr unterschiedliche Strategien ein. Aufgrund der nicht zuletzt relativ großen Vielfalt an Lösungen und der schwierigen Übertragbarkeit von einzelnen Ergebnissen auf andere Abwassernetze liegen auch entsprechend viele Ergebnisse und Erfahrungen vor. Nicht immer sind diese jedoch positiv. Zahlreiche Betreiber beklagen die unbefriedigenden Wirksamkeiten oder die teilweise enorm steigenden Kosten des laufenden Betriebs. Auch ein „Wachsen“ der Anlagen auf immer größere Ausbaustufen ist zu beobachten. Aber selbst anfänglich funktionierende Lösungen verursachen bei vielen Betreibern ein gewisses Unbehagen, wenn die zunächst kalkulierten Betriebs- und Hilfsstoffkosten auf mittlerweile „kritische“ Höhen gestiegen sind. Einige Lösungsstrategien, die in sehr vielen Abwassernetzen zum Einsatz kommen, sollen hier kurz dargestellt werden.

Abluftreinigung:

Die Abluftreinigung erfolgt überwiegend mittels Filter (seltener Wäscher), die häufig in Form von Kanalschachtfiltern zum Einsatz kommen. Aber auch große Anlagen mit erforderlicher Abluftanlage (Gebläse) werden installiert. Ein wesentliches Problem beim Einsatz von Filtern stellt die Abluftströmung dar. Bei großen Anlagen ist für den erfolgreichen technischen und wirtschaftlichen Betrieb die parametergestützte Dimensionierung wichtig. So ist z.B. bei Schachtfiltern der gesamte Anlagenbestand weiterhin den aggressiven Gasen ausgesetzt, wodurch die biogene Korrosion nicht verändert wird. Im Gegenteil, durch den vorhandenen Filterwiderstand kann sich die biogene Säurekorrosion sogar verstärken.

Chemikaliendosierung:

Die Chemikaliendosierung ist relativ breit gefächert. So sind unterschiedliche Wirkmechanismen bekannt, die entsprechende Einsatzorte (Dosierstellen) sowie Abwasserqualitäten erfordern. Mit Fällmitteln können entstehende Sulfide zu Eisensulfid als schwer lösliches Salz ausgefällt werden,

was wirkbedingt anaerobe Zustände im Abwasser erlaubt bzw. erfordert. Anders hingegen sind nitrathaltige Dosiermittel anzuwenden. Die Nitrate werden am Anfang der anaeroben Fließstrecke dosiert, wobei im Abwasser nach Möglichkeit noch keine Sulfide enthalten sein sollten. Mit Alkalisierungsmitteln wird hingegen das Sulfidgleichgewicht dahingehend beeinflusst, dass der gasförmige Anteil – Schwefelwasserstoff – nicht vorliegt, sondern nur die ionische Form. Chemikaliendosierungen können gute Ergebnisse liefern, wenn die Einsatzkriterien eingehalten werden und die Dosierung in ausreichender Höhe erfolgt. Hier liegt auch das größte Problem dieser Lösungsgruppe. Die Sulfid-entwicklung ist von vielen Einflussgrößen abhängig, auf die bei der Dosierung nur schwierig eingegangen werden kann (z.B. Schmutzkonzentration, Tagesverteilung der Abwassermenge, Oberflächenwassereinfluss, Fließzeit etc.). Dadurch verteuert sich der Chemikalieneinsatz oft sehr stark, da die Dosierung auf die Tagesspitzen abgestellt werden muss. Zwar gibt es bereits „lernfähige“ Dosiersteuerungen die aus den Abwassermengendaten eine Prognose für die Zukunft erstellen, jedoch wird die Mehrdosierung mit entsprechenden Mehrkosten nicht immer zu vermeiden sein.

Druckluftspülung:

Bei der Druckluftspülung wird das Abwasser schnell transportiert, so dass Fließzeiten merklich verkürzt werden. Jedoch ist zu beachten, dass Abwasser nur eine gewisse Zeit unter Sauerstoffabschluss gefördert werden kann. Daher sind die Schaltintervalle an die kritische Fließzeit des Abwassers anzupassen. Bei sehr langen Druckleitungen kann die Druckluftspülung aber auch schnell an ihre Grenzen stoßen, da das Abwasser trotz schnellen Transports anfaut und es trotzdem zu H₂S-Emissionen kommt. Gleiches gilt bei bereits anaeroben Zuständen im Abwasser. Auch bei großen Leitungsquerschnitten ist der Einsatz der Druckluftspülung grenzwertig, da mit Zunahme der Nennweite die erforderlichen Spülgeschwindigkeiten über-proportional steigen, was die Kosten der Anlage und des Betriebs merklich erhöht.

4. Was ist „neu“ an neuen Strategien - die Sulfid-Bilanz

Die Ursachen für Geruch und Korrosion sind vielfältig. Bislang werden bei Strategien gegen Geruch und Korrosion vor allem folgende Einflussfaktoren berücksichtigt:

- rückläufige Wasserverbräuche – aber die Schmutzfrachten bleiben,
- Inhaltsstoffe des Abwassers sind zunehmend aggressiv und
- höhere Temperaturen (7-10 % mehr H₂S pro 1°C Temperaturanstieg).

Neue Strategien berücksichtigen nicht nur diese hinlänglich bekannten Einflussfaktoren, sondern auch ihr Zusammenspiel sowie daraus resultierende Konsequenzen. Sie beschäftigen sich außerdem mit der Frage, wie sich diese Einflussfaktoren auf die Entwicklung von Sulfid als Ursache von Korrosion auswirken. Die so gewonnenen Erkenntnisse haben grundlegenden Charakter für die Planung und können dann mit praktikablen Lösungen für die Praxis umgesetzt werden.

Darüber hinaus basieren die „neuen“ Strategien nicht nur auf Annahmen und einem Probetrieb, sofern dies überhaupt möglich ist, sondern nutzen konkrete Dimensionierungsparameter. So ist vor dem Einsatz von Lösungen gegen Geruch und Korrosion zunächst zu prüfen, z.B. wie weitreichend die H₂S-Emissionsstrecke sein kann, welche Sulfidfracht zu erwarten ist, welche Abluftmengen mit welchen Konzentrationen behandelt werden müssten oder welche besonderen baulichen und infrastrukturellen Gegebenheiten vorliegen.

.....

Wenn Sie der vollständige Beitrag interessiert, können Sie diesen gern anfordern:

Unitechnics KG
Werkstraße 711
D-19061 Schwerin
Telefon: +49 385 343371-20
Telefax: +49 385 343371-31
info@unitechnics.de
www.unitechnics.de