



# Schwefelwasserstoff in Kanalleitungen

## Emissionen erfassen und eliminieren

Schwefelwasserstoff ist ein korrosives, toxisches und stark übelriechendes Gas, welches sich oft in Entwässerungssystemen bildet. Die Bildung von Schwefelwasserstoff kann Geruchsmissionen und Korrosionsschäden verursachen. Mit der Dosierung von Oxidations- oder Fällungsmitteln ins Entwässerungssystem kann die Bildung des Gases verhindert werden. Dabei ist die Dosierung am richtigen Ort und in ausreichender Menge ausschlaggebend für den Erfolg der Massnahme.

### UMTEC Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik

#### Wir sind für Sie da

Unsere Kernkompetenz liegt in der klassischen Umwelttechnik, die zur Behandlung von Abwasser, Abfall und Abluft eingesetzt wird. Wir entwickeln für unsere Auftraggeber innovative Verfahren und Produkte zur Minimierung von Umweltauswirkungen. Die langjährige Erfahrung aus unseren Projekten, zusammen mit Industrieunternehmungen und Umweltämtern, sichert den Erfolg. Sprechen Sie uns an!

#### Unser Team

Rund 20 Ingenieure und Naturwissenschaftler aus den Bereichen Maschinen- und Verfahrenstechnik, Umwelt- und Geowissenschaften und Chemie betreuen die Entwicklungsprojekte. Unsere Mitarbeitenden sind Absolventen der OST Ostschweizer Fachhochschule, der ETH Zürich oder anderer Hochschulen und arbeiten als Projektleiter am UMTEC. Sie werden durch Zivildienstleistende, Praktikanten und Studierende unterstützt.

#### Unsere Infrastruktur

Das Labor für Umweltanalytik und das Geruchslabor sind mit modernen Geräten für Prozessstudien und zum Nachweis und zur Identifikation von Spurenstoffen und Gerüchen eingerichtet. Für Geländearbeiten besitzen wir Einrichtungen zur Probenahme und Umweltüberwachung. Daneben verfügen wir über ein in der Schweiz einzigartiges Labor für mechanische Verfahrenstechnik, mit Geräten zur Zerkleinerung, zur Klassierung und zur Sortierung. Bei konkreten Problemen stehen Ihnen unsere Experten mit ihrer langjährigen Erfahrung kompetent zur Seite.

### Schwefelwasserstoffbildung in Entwässerungssystemen

Abwasser enthält schwefel- und stickstoffhaltige Substanzen, welche bei Abwesenheit von Sauerstoff durch Bakterien zu Schwefelwasserstoff und Ammoniak reduziert werden. Frisches Abwasser enthält in der Regel ausreichende Mengen an Sauerstoff, damit dieser Prozess nicht stattfindet. Je länger jedoch das Abwasser gelagert wird, desto mehr Sauerstoff wird mikrobiell abgebaut. Sinken die Sauerstoffkonzentrationen genügend weit ab, so setzt die mikrobielle Schwefelwasserstoffbildung ein. Dies ist in Entwässerungssystemen, wie beispielsweise Druckleitungen, oft der Fall.

### Optionen zur Emissionsminderung

Um die Bildung von Schwefelwasserstoff in Entwässerungssystemen zu verhindern, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Ein gutes Verständnis von dem Ort und der Menge der Schwefelwasserstoffbildung sind eine wichtige Grundlage, um die passende Massnahme zu wählen. Nebst verfahrenstechnischen Massnahmen, wie der Belüftung des Abwassers oder der Verringerung der Aufenthaltszeiten in den Kanälen, können Fällungs- oder Oxidationsmittel dem Abwasser zudosiert werden. Fällungsmittel binden schon gebildeten Schwefelwasserstoff zu einem schwer löslichen Salz und verhindern so seine Ausgasung. Diese Massnahme ist nur effektiv, wenn am Ort der Chemikaliendosierung schon Schwefelwasserstoff vorhanden ist. Bei der Zugabe von Oxidationsmitteln wird ein Depot von, für Bakterien leicht zugänglichem Sauerstoff angelegt, welches anstelle der Schwefelverbindungen im Wasser abgebaut wird. Oxidationsmittel müssen vor dem Ort der Schwefelwasserstoffbildung zugegeben werden.

Wir erforschen  
technische Probleme  
nicht. Wir lösen sie!



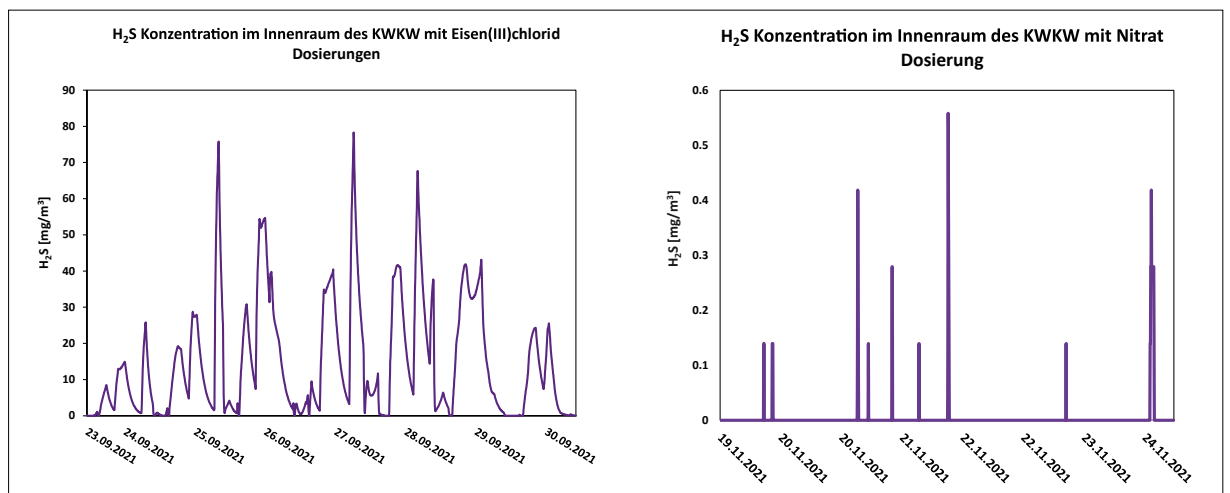
**Abbildung 1: Erfassung der Schwefelwasserstoffkonzentration im KWKW mittels Passivsammlern.**

### Praxisbeispiel

#### Schwefelwasserstoffemission aus einem Kleinwasserkraftwerk in Küsnacht

Das Abwasser der stillgelegten ARA Zumikon wird in einer Druckleitung über ein Kleinwasserkraftwerk (KWKW) geführt und im Anschluss zur Reinigung in die ARA Küsnacht geleitet. Da das Kraftwerk Strom zu Spitzenzeiten produzieren soll, steht das Abwasser immer wieder über längere Zeit in der Druckleitung still. Anwohner beklagten sich über starke Geruchsmissionen ausgehend vom KWKW. Die Betreiber der Anlage bemerkten zusätzlich starke Korrosionsschäden im Innenraum des KWKWs. Als erste Massnahme versuchten die Betreiber durch die Zugabe von Eisenchlorid, eines Fällungsmittels, vor der Druckleitung die Gasemissionen zu eliminieren. Da diese Massnahme aber erfolglos blieb, wurde das UMTEC gebeten, die Situation zu erfassen und alternative Lösungen zu erarbeiten.

**Abbildung 2: Schwefelwasserstoff Konzentrationen im KWKW Innenraum mit Eisenchlorid und Nitrat.**



### Erfassung der Immissionen

Mittels Passivsammler wurden vom UMTEC die Schwefelwasserstoffkonzentrationen im und ums KWKW erfasst. Durch die Bindung des in der Luft vorhandenen Schwefelwasserstoffs auf einer Membran und der anschliessenden Analyse der gebundenen Schwefelwasserstoffmenge im Labor, kann dabei auf die durchschnittliche Schwefelwasserstoffkonzentration in der Luft zurückgeschlossen werden. Aufgrund der gemessenen Schwefelwasserstoff-Mengen an den verschiedenen Standorten wurde das KWKW als Ort der Emission in die Nachbarschaft identifiziert und bestätigt, dass der Schwefelwasserstoff in problematisch hohen Konzentrationen vorliegt.

Mittels Daten-Loggern, welche an verschiedenen strategisch sinnvollen Orten im Kanalnetz platziert wurden, wurde zudem nachgewiesen, dass die Schwefelwasserstoffbildung in der Druckleitung einsetzt und mit zunehmender Aufenthaltszeit des Abwassers ansteigt.

### Massnahmen und Resultate

Aufgrund der vom UMTEC erhobenen Daten, wurde aufgezeigt, dass die Eisenchlorid-Dosierung vor der Druckleitung nicht wirksam ist, da der Wirkungsort der Chemikalie vor dem Ort der Schwefelwasserstoffbildung liegt. Alternativ wurde die Zugabe von Nitrat als Oxidationsmittel empfohlen, welches eine langfristige Wirkung, auch nach dem Ort der Chemikaliengabe, hat. Aufgrund dieser Massnahme konnte das UMTEC einen starken Rückgang der Schwefelwasserstoffbildung in der Druckleitung nachweisen. Mittels Kontrollmessungen wurde die korrekte Chemikaliendosierung eingestellt. Zusätzlich wurde ein automatisches Messnetzwerk installiert, mittels welchem allfällige Durchbrüche in Echtzeit bemerkt werden können.

### Kontakt

Prof. Dr. Jean-Marc Stoll  
 UMTEC Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik  
 OST – Ostschweizer Fachhochschule,  
 Campus Rapperswil-Jona  
 Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil  
 +41 58 257 48 60, umtec@ost.ch