



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.

KMN Kompetenzzentrum für Mathematik und Naturwissenschaften

Wir sind für Sie da

Wir entwickeln für unsere Auftraggeber innovative Verfahren und Produkte zur Verbesserung von Prozessen und nutzen dabei die grundlegenden Prinzipien der Chemie, Physik und Mathematik. Die langjährige Erfahrung aus unseren Projekten, zusammen mit Industrieunternehmungen und Umweltämtern, sichert den Erfolg. Sprechen Sie uns an!

Unser Team

Rund 20 Fachpersonen aus den Bereichen Chemie, Physik, Umweltwissenschaften und Mathematik betreuen die Entwicklungsprojekte. Unsere Mitarbeitenden sind Absolventen der OST Ostschweizer Fachhochschule, der ETH Zürich oder anderer Hochschulen und arbeiten als Projektleiter am KMN. 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. 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.

Hier stimmt
die Chemie !



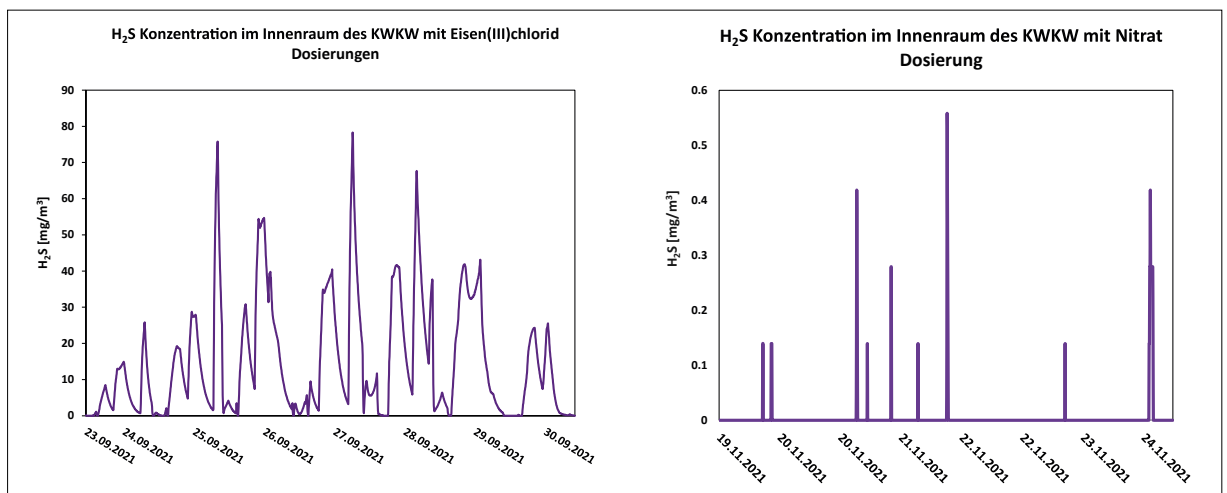
Abbildung 1: Erfassung der Schwefelwasserstoffkonzentration im KWKW mittels Passivsammlern.

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 die OST 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 von der OST 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 Schwefelwasserstoffmengen 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 durch die OST 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 die OST 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
 KMN Kompetenzzentrum für Mathematik und
 Naturwissenschaften
 OST – Ostschweizer Fachhochschule,
 Campus Rapperswil-Jona
 Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil
 +41 58 257 43 11, jeanmarc.stoll@ost.ch