

# Tödliche Gefahr im

## Faulgase in der Abwasserbehandlung: Gefährlichkeit wird häufig unterschätzt

*In den letzten Jahren ereigneten sich immer wieder tödliche Unfälle in abwassertechnischen Anlagen. Die Unfallopfer starben an einer*

*Faulgasvergiftung. Ein Überblick über die Gefahren und Schutzmaßnahmen.*

VON CARMEN WERNER  
UND STEFAN GRUND

Abwässer aus Betrieben der Nahrungsmittelindustrie sind oft mit einer hohen organischen Schmutzfracht belastet. Verursacher sind u. a. Küchenabfälle, Molke, Treber, Fleisch- oder andere Nahrungsmittelreste, die z. B. beim Reinigen der Produktionsanlagen in die abwassertechnischen Anlagen gelangen. Zu diesen Anlagen gehören z. B. Abwasserschächte, Sammel- bzw. Pufferbehälter, Fettabscheider, Pumpenschächte und geschlossene Behälter von Abwasserbehandlungsanlagen. Unter bestimmten Voraussetzungen muss in diesen abwassertechnischen Anlagen damit gerechnet werden, dass sich gesundheitsschädliche, giftige und explosionsfähige Faulgase (siehe Kasten S. 9) bilden.

Faulgase sind überwiegend schwerer als Luft und sammeln sich in tiefer gelegenen Bereichen an. In engen Schächten, in denen so gut wie kein Luftaustausch stattfindet oder das Abwasser über längere Zeit verweilt, wie z. B. in Pumpen- und Revisionschächten, ist die Gefahr der Faulgasbildung und -anreicherung besonders groß. Besonders Augenmerk muss daher auf die



Vorgehensweise und die Schutzmaßnahmen beim Einsteigen in abwassertechnische Anlagen, z. B. zu Revisionszwecken oder zur Störungsbeseitigung, gelegt werden.

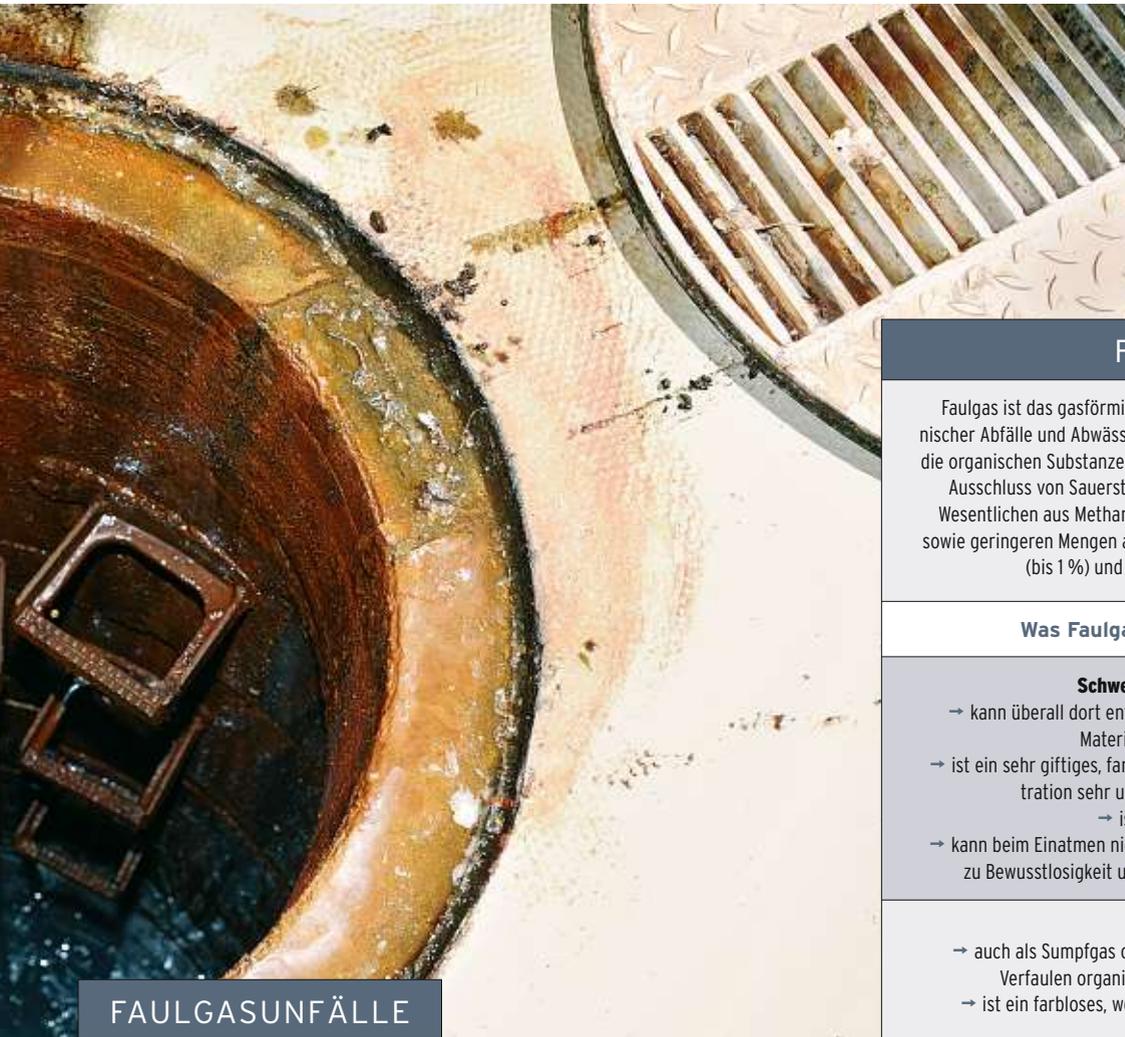
### Zwingend notwendig: die Gefährdungsbeurteilung

Die Untersuchungen der Faulgasunfälle lassen den Schluss zu, dass viele Betriebe die für abwassertechnische Anlagen zwingend not-

wendige Gefährdungsbeurteilung nicht durchführen und somit auch nicht konsequent die erforderlichen Schutzmaßnahmen ermitteln und anwenden. Es ist anzunehmen, dass die Betriebe das hohe Gefährdungspotenzial dieser Anlagen unterschätzen.

Bei der Gefährdungsbeurteilung in abwassertechnischen Anlagen sind insbesondere die gesundheitsgefährlichen Eigenschaften der Faulgase sowie deren Fähigkeit zur Bildung explosionsfähiger Atmosphäre zu berücksichtigen. Die

# Pumpenschacht



## FAULGASUNFÄLLE

### in BGN-Mitgliedsbetrieben

- **1996:** 3 Tote in einer Ölmühle
- **2000:** 2 Tote in einer Feinkostfabrik
- **2005:** 1 Toter, 1 Schwerverletzter in einer Sauerkrautfabrik
- **2005:** 1 Toter, 1 Schwerverletzter in einer Metzgerei

Biostoffverordnung fordert zudem die Ermittlung und Bewertung der Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe.

### Präventionsmaßnahmen

Grundsätzlich ist das Einsteigen in umschlossene Räume, in denen mit gesundheitsgefährlichen Faulgasen zu rechnen ist, zu vermeiden. Das kann z. B. durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- Bei der Planung abwassertechnischer Anlagen sicherheitstechnische Belange berücksichtigen
- Abwassertechnische Anlagen so gestalten und ausstatten, dass vorhersehbare Störungen beseitigt und Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten, z. B. an

## FAULGAS

Faulgas ist das gasförmige Produkt, das bei der Zersetzung organischer Abfälle und Abwässer entstehen kann. Mikroorganismen bauen die organischen Substanzen unter anaeroben Bedingungen, d. h. unter Ausschluss von Sauerstoff, ab. Dabei bildet sich Faulgas, das im Wesentlichen aus Methan (40 - 75 %) und Kohlendioxid (25 - 55 %) sowie geringeren Mengen an Stickstoff (bis 5 %), Schwefelwasserstoff (bis 1 %) und Wasserstoff (bis 1 %) besteht.

### Was Faulgas so gefährlich macht:

#### Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S)

- kann überall dort entstehen, wo pflanzliches oder tierisches Material in Fäulnis übergeht,
- ist ein sehr giftiges, farbloses Gas und riecht in geringer Konzentration sehr unangenehm nach faulen Eiern,
  - ist schwerer als Luft,
- kann beim Einatmen niedriger Konzentrationen von ca. 0,1 Vol.-% zu Bewusstlosigkeit und Tod durch Atemlähmungen führen.

#### Methan (CH<sub>4</sub>)

- auch als Sumpfgas oder Grubengas bekannt, entsteht beim Verfaulen organischer Stoffe unter Luftabschluss,
- ist ein farbloses, wenig wasserlösliches, geruchloses und brennbares Gas,
  - ist leichter als Luft,
- bildet explosionsfähige Atmosphäre zwischen ca. 4-17 Vol.-%.

#### Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

- entsteht bei Faulprozessen in dem Maße, wie Sauerstoff aus der Umluft verbraucht wird,
- Möglichkeiten des Eintrages auch über die Schachtatmung und den Eintritt über Schachttöffnungen,
  - ist schwerer als Luft,
- bei Konzentrationen von 2-4 Vol.-% beschleunigte Atmung, von 8-10 Vol.-% und darüber Krämpfe, schnelle Bewusstlosigkeit und Tod.

#### Sauerstoffmangel

- Absinken des Sauerstoffgehalts unter die Konzentration der Atemluft (ca. 21 Vol.-%), bei abnehmender Konzentration von 19-14 Vol.-% zunehmend Atemnot und Schwindel, nachfolgend Krampfanfälle, Bewusstlosigkeit,
  - bei ca. 7 Vol.-% Tod innerhalb weniger Minuten.



BG-Regel »Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen« (BGR 126)

Arbeits-Sicherheits-Information der BGN »Gefahren durch Faulgase in der Nahrungsmittelindustrie« (ASI 8.06); enthält u. a. Musterbetriebsanweisungen

Beide Schriften stehen auf der aktuellen BGN-CD-ROM (siehe Seite 18) zur Verfügung.

Fragen zum Thema? Rufen Sie uns an. Fon 0911 40079-0

Pumpen und Sieben, ohne Einstieg in die Schächte durchgeführt werden können.  
 → Technische Lüftung mit Gassensoren zur Detektion einsetzen. Geeignet sind Gasmessgeräte, die mindestens  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$  und  $\text{O}_2$  erfassen können. Automatische Alarmierung muss außerhalb des gefährdeten Bereiches erfolgen.

Nur den Sauerstoffgehalt zu messen reicht keinesfalls aus. Auch wenn die Sauerstoffmessung unbedenkliche Werte ergibt, z.B. 19 Vol.-%, können trotzdem gesundheitsgefährdende Gase, wie  $\text{CO}_2$  oder  $\text{H}_2\text{S}$  kritische Konzentrationen überschreiten. Zu bedenken ist auch, dass sich z.B.  $\text{CO}_2$  aus Produktionsprozessen in abwassertechnischen Anlagen sammeln und anreichern kann. |

## BEISPIELHAFTE SCHUTZMASSNAHMEN

als Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung für abwassertechnische Anlagen mit Faulgasbildung

### Allgemeine Schutzmaßnahmen

- Betriebsanweisung erstellen
- Mitarbeiter unterweisen
- Erlaubnisverfahren einführen (Einfahr- und Feuererlaubnisschein)
  - Aufsichtführenden bestimmen
  - Beauftragte Mitarbeiter festlegen
  - Sicherungsposten bestimmen
  - Geeignete Gasmessgeräte stellen ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$  und  $\text{O}_2$ )
- Wiederkehrende Prüfungen und Wartung der Ausrüstung, z. B. Gasmessgeräte und Atemschutz, durchführen

### Vor dem Einsteigen

- Erlaubnisschein(e) durch den Aufsichtführenden ausstellen
  - Behälter entleeren
  - Zuleitungen abschiebern
- Ausreichende technische Belüftung sicherstellen oder umgebungsluftunabhängigen Atemschutz verwenden
- Freimessen. Es müssen alle relevanten Gase gemessen werden; die alleinige Messung von Sauerstoff reicht nicht aus.
- Auffanggurt oder Rettungsgurt anlegen. Jeder Einsteigende muss einen Gurt anlegen und darf ihn erst nach Verlassen des Gefahrenbereiches wieder ablegen.

### Während der Arbeiten

- Sicherungsposten stellen (ständige Sicht- und Sprechverbindung mit Person im Gefahrenbereich)
- Seilsicherung. Seil darf erst nach Verlassen des Schachtes wieder abgenommen werden.
  - Regelmäßige Kontrollmessungen durchführen
- Folgende Schutzmaßnahmen befolgen, wenn explosionsfähige Atmosphäre nicht sicher ausgeschlossen werden kann:
  - Keine Arbeiten mit Zündgefahr ausführen, z. B. Schweiß- und Schleifarbeiten
  - Keine Arbeitsmittel einbringen, von denen Zündgefahren ausgehen können
- Wirksame Maßnahmen zur Rettung und Ersten Hilfe sicherstellen