

Gefahren im Kanal

Gasmessung in abwassertechnischen Anlagen

Überwachung von: CO₂, O₂, CH₄, H₂S, CO

Vermeidung von Gasgefahren



Gasunfälle in Kanalisationsanlagen haben meist schwerwiegende Folgen, nicht selten kommt es zu Unfällen mit Todesfolge. Unfälle dieser Art können vielfach durch Beachtung der erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen verhindert werden.

In den allgemein anerkannten Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz **GUV R126** (früher **GUV 17.6**) „Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“, sowie **GUV 17.4** „Sicherheitsregeln für Deponien“ ist festgelegt, dass vor und während des Begehens von abwassertechnischen Anlagen auf mögliche Gasgefahren hin überwacht werden müssen. In der Abwasserbranche werden Messgeräte mit vier Sensoren für die Messung von Methan (CH₄), Sauerstoff (O₂), Schwefelwasserstoff (H₂S) und Kohlendioxid (CO₂) von Fachleuten anerkannt.

Die Gefährdung entsteht durch Faulgas, das sich durch biochemischen Abbau organischer Substanzen in feuchtem, anaerobem Milieu bildet. Dieses Gasgemisch enthält sowohl explosionsfähige Komponenten als auch toxische Gase, zudem verdrängen die entstehenden Faulgase den Luftsauerstoff.

Sinkt der **Sauerstoff**gehalt unter 16 Vol.-%, vermindert sich die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit zunehmend, der Pulsschlag und die Atmung erhöhen sich; es kommt zur Ermüdung. Sinkt die Sauerstoff-

konzentration weiter, droht Lebensgefahr.

Kohlendioxid ist 1,5 mal schwerer als Luft. In der Luft kommt Kohlendioxid als natürliches Gas mit einem Anteil von ca. 0,03 Vol. % vor. Die direkte Messung von Kohlendioxid ist zwingend erforderlich, das es in Abwasserkanälen immer wieder zu Unfällen durch hohe Kohlendioxidkonzentrationen kommt. Die Messung der Kohlendioxidkonzentration durch Messung der Sauerstoffverdrängung ist lebensgefährlich. Sauerstoff macht nur ca. 1/5 der Umgebungsluft aus. Einströmendes Gas verdrängt alle Gase gleichmäßig und dementsprechend den Luftsauerstoff nur zu 1/5. Kohlendioxid verdrängt nicht nur den Luftsauerstoff, sondern wirkt zusätzlich auf Organismus toxisch. Ab einer Konzentration von 2 Vol. % treten bereits gesundheitliche Beeinträchtigungen wie z.B. Kopfschmerzen, Ohrensausen und Herzklopfen auf. Ausgeatmete Luft enthält bereits 4 Vol. % CO₂. Bei höheren Konzentrationen kommt es zu Atemnot, Bewusstlosigkeit und kann sogar zum Tod führen. Der AGW (Arbeitsplatzgrenzwert) liegt bei 0,5 Vol.-%.

Messung von CO₂

Durch die Auswahl der richtigen Messtechnik kann die Kohlendioxidkonzentration mit Gaswarngeräten sicher detektiert werden. Elektrochemische Sensoren entsprechen

nicht dem Stand der Technik. Diese Messtechnik misst nicht selektiv und ist sehr störanfällig. Hinzu kommt eine relativ hohe Temperaturanfälligkeit (keine Temperaturkompensation) und Unzuverlässigkeit der Messergebnisse sind weitere Punkte, die gegen diese Messtechnik sprechen. Schwefelwasserstoff, mit dem in abwassertechnischen Anlagen und Deponien zu rechnen ist, beeinträchtigt die CO₂-Messung erheblich. Im schlimmsten Fall verhindert die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff die Anzeige von Kohlendioxid. Bei der Verhinderung von lebensgefährlichen Unfällen zählt jede Sekunde, je früher eine Warnung erfolgt desto besser.

Die Messung von CO₂ mit Infrarotsensoren ist selektiv und liefert wesentlich exaktere und zuverlässigere Messwerte und ist deswegen immer zu bevorzugen. Eine Warnung vor giftigem CO₂ kann wesentlich schneller erfolgen und bietet deswegen erheblich mehr Sicherheit. Entscheidende Sekunden bei der früheren Warnung können möglicherweise über Leben und Tod entscheiden.

Schwefelwasserstoff ist ein farbloses Gas und riecht nach faulen Eiern. Höher konzentriert beeinträchtigt es nach kurzer Zeit die Geruchsempfindung, so dass die Gefahr nicht mehr wahrgenommen werden kann. H₂S entsteht dort, wo menschliche, tierische oder pflanzliche Materie fault. Dort wo große Mengen ansammeln und vor allem bei Druck- und Temperaturschwankungen freiwerden. Bei 150 ppm fällt der Geruchssinn aus, ab 500 ppm droht eine Vergiftung mit Kollaps und Atemlähmung. Der AGW liegt bei 10 ppm. H₂S ist die häufigste Ursache von Unfällen in Kanalsystemen.

Konzentration in Vol. %	Auswirkung auf den menschlichen Körper	Vorkommen
> 10,0	Bewusstseinsverlust, Krämpfe, EEG/EKG-Veränderungen, erhebliche Augenschäden	
10,0	Starke Aktivierung der Herzrätigkeit, Kopfschmerzen, Schwindel, erweiterte Pupillen, muskulöse Schüttelkrämpfe	
7,0		
6,0	EKG-Veränderungen	
5,0	Starke Aktivierung der Durchblutung der Nieren und des Gehirns	
4,0		Atemluft beim Ausatmen
2,0	Erhöhte Atemfrequenz, erhöhtes Atemzugvolumen, Kopfschmerzen, Tinnitus, Herzklopfen, Blutdruckanstieg, Schwindel, Benommenheit	
1,0	Kurzzeitwert für Expositionsspitzen (KZW)	
0,7		Große Menschenansammlungen in Räumen (z.B. Kino)
0,5	Maximale Arbeitsplatz Konzentration (MAK)	
0,3		Büroräumen
0,15	Hygienischer Innenraumluftwert	
0,1	Kopfschmerzen bei empfindlichen Personen	Büroräume
0,07		Stadtluft
0,03		Frischluf

Methan (CH_4) ist ein farb- und geruchloses, brennbares Gas. Zusammen mit Luft bzw. Sauerstoff bildet es unter bestimmten Voraussetzungen ein hochexplosives Gemisch. Die untere Explosionsgrenze liegt bei 4,4 Vol.-% (bei 1013 hPa, 20°C). In höheren Konzentrationen wirkt Methan betäubend und erstickend, weil es Sauerstoff verdrängt.



Kohlenmonoxid (CO) kann bei Verbrennungen entstehen. Kohlenmonoxid selbst ist brennbar und verbrennt mit Sauerstoff zu Kohlendioxid.

Die CO -Messung ersetzt in keinem Fall die CO_2 -Messung!

Kohlenmonoxid ist ein sehr gefährliches Atemgift. Es blockiert den Sauerstofftransport im Blut, was zum Tod durch Erstickung führen kann. Der AGW liegt bei 30 ppm.

Gemäß GUV R126 ist die Messung von Kohlenmonoxid nur dann vorgeschrieben, wenn mit dem Auftreten zu rechnen ist.

Ammoniak (NH_3) entsteht, wenn stickstoffhaltiges, pflanzliches und tierisches Material verwest. Es kann zudem durch Störfälle an Kühlanlagen in die Kanalisation gelangen. NH_3 ist ein stechend riechendes, farbloses und toxisches Gas. Zusammen mit oxidierenden Gasen bildet es explosionsfähige Gemische. NH_3 reizt die Augen und die oberen Atemwege. Das längere Einatmen der Dämpfe kann tödlich wirken. Der MAK-Wert beträgt 50 ppm. Eine Messung von NH_3 ist in Schächten und Kanälen nicht zwingend vorgeschrieben, aber empfehlenswert.

Microtector II G460



Einfache Handhabung

Das leichte Gasmessgerät erlaubt wegen der simplen Menüstruktur mit nur 3 Softkeys eine intuitive Bedienung. Alle relevanten Daten sind auf dem Grafikdisplay sehr gut ablesbar.

Innovatives Alarmsystem

Der extrem laute Alarm (103 dB bei 30cm) und die hellen umlaufenden LEDs warnen zuverlässig vor Gasgefahren. In Abhängigkeit der Alarmstufe verfärbt sich das gesamte Display von grün über orange nach rot. Der Batteriestatus und das Bereitschaftssignal werden kontinuierlich überwacht, angezeigt und lösen bei kritischen Bedingungen einen Alarm aus. MAK, KZW und LZW werden ebenfalls überwacht. Optional ist ein Vibrationsalarm erhältlich.



Einfaches Ablesen

Das Display kann mit einem einzigen Tastendruck um 180° gedreht werden. Dadurch können die Werte auch dann einfach abgelesen werden, wenn das Gerät am Gürtel getragen wird.

Langlebige Sensoren

Die vorkalibrierten Sensoren liefern exakte Messergebnisse. Die lange Sensorlebensdauer reduziert die Betriebskosten auf ein Minimum.

Pumpe G400 – MP1

Die externe Hochleistungspumpe mit eigener Stromversorgung ermöglicht Gasmessungen in Tanks, Schächten oder Räumen aus bis zu 20 – 30 m.

Datenlogger

Der optional einsetzbare Ringspeicher zeichnet Gaskonzentrationen und Alarme über einen Zeitraum von 50 Stunden auf. Diese Daten können auf einen PC übertragen und dort angezeigt und ausgewertet werden. Der Datenlogger hat eine Kapazität von 1800 Messpunkten pro Gas.

G400 Microtector II Dockingstation
Vollautomatische Kalibrierung und Funktionstests (Bump-Test);
Kalibrierung und Bump-Test in kürzester Zeit; zeitsparend durch Verwendung von Gasgemischen; kein PC notwendig, OK/Fehler Anzeige nach jedem Test; ökonomischer Gebrauch der Testgase, minimierte Betriebskosten; einfache Datenspeicherung.

Taschenlampe mit Ex-Schutz

Akkuvariante mit integrierter Taschenlampe, die dann sinnvoll ist, wenn das Gerät an einer Schnur in einen Kanalschacht hinabgelassen wird. Durch die Lampe kann vermieden werden, dass das Gerät ins Wasser eintaucht.