



**Alles bedacht? – Expertentipps für
sicheres Arbeiten in umschlossenen Räumen**

Enge, Sauerstoffmangel, Gefahrstoffe – wer sich zur Wartung von Kanälen, Schächten und Sickergruben in beengte Räume begibt, muss darauf vertrauen können, auch wieder sicher hinauszukommen

DIE GEFAHR LAUERT IM GESCHLOSSENEN RAUM

Verstopfungen, verursacht durch Klärschlämme, Ablagerungen und Gegenstände; Beschädigungen der Bausubstanz und Anlagentechnik durch aggressive Stoffe und Unrat – die Reinigung, Instandhaltung und Reparatur von Kanälen und Schächten gehört zu den häufig anfallenden, aber alles andere als alltäglichen Arbeiten in der Abwassertechnik. Denn das dafür notwendige sogenannte »Befahren« dieser »umschlossenen Räume« ist eine der gefährlichsten Aufgaben für die damit beauftragten Arbeiter.¹ Doch wann ist ein »umschlossener Raum« als ebensolcher und damit als besonders gefährlich einzustufen?

Eine Definition in Anlehnung an die in Deutschland geltende berufsgenossenschaftliche Regel »Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen (BGR 117-1)« lautet: Ein Bereich ist ein sogenannter beengter Raum,

- wenn er überwiegend von fester Wandung umschlossen ist,
- wenn es sich um einen luftaustauscharmen Raum handelt
- und wenn dort außerdem eine Gefährdung durch Stoffe, Verunreinigungen, Zubereitungen oder Einrichtungen vorliegt, die über das übliche Gefahrenpotenzial hinausgeht.²

In Deutschland gelten für die abwassertechnische Industrie ganz besondere Regeln für Arbeiten in »umschlossenen Räumen«: Die BGR 126³ bezieht sich

explizit nicht nur auf das Befahren von Abwasserableitungsanlagen und Kontrollschächten, sondern auch auf sonstige Bauwerke, die in Kontakt mit Abwasser kommen: Becken, Schlammsilos, Faulbehälter und Pumpensümpfe etc.

Das Arbeiten in umschlossenen Räumen verlangt dem ausführenden Team nicht nur viel Erfahrung und Übung ab, sondern auch das entsprechende technische Equipment, um den Raum zuvor von toxischen oder explosiven Stoffen freimessen und eventuell notwendige Rettungsmaßnahmen einleiten zu können. In vielen Ländern müssen Beschäftigte, die den Einstieg in einen beengten Raum (engl. Confined Space Entry = CSE) vornehmen sollen, deshalb entsprechende Trainingszertifikate vorweisen. Das gilt auch für die Anwendung von Gasmessgeräten und Persönlicher Schutzausrüstung.

WELTWEIT JÄHRLICH 200 TODESFÄLLE BEI CSE

Die International Labour Organization (ILO) der UN und die Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA, schätzen, dass in Industrie, Agrarwirtschaft und Privathaushalten weltweit jährlich rund 200 Menschen Opfer von Unfällen in beengten Räumen werden⁴. Etwa zwei Drittel dieser Unfälle resultieren aus toxischer Atmosphäre, die wiederum in 70 Prozent der Fälle bereits vor dem Betreten der Räume dort vorgeherrscht hat.

Selten weisen offizielle nationale Statistiken alle Unfälle und das genaue Ausmaß ihrer Folgen aus (Art der Verletzungen, Verletzungsgrade, Todesfälle). Die unfallträchtigsten Arbeitssituationen gemäß einer Studie der Universität Berkeley, Kalifornien/USA, sind Reparatur- und Wartungsarbeiten (24 Prozent der erhobenen Fälle), gefolgt von Reinigungsarbeiten (12 Prozent) und Inspektionen (11 Prozent).⁵

WAS SIND HÄUFIGE UNFALLURSACHEN?

Die Unfallursachen bei CSE-Arbeiten in der Abwasserwirtschaft sind vielfältig: Dazu gehören eine fehlende oder unzureichende Gefährdungsbeurteilung, nicht ausreichendes Gefahrenbewusstsein oder der Einsatz von Personal, das trotz aller Vorschriften nicht für CSE geschult ist. Weitere mögliche Ursachen sind das Unterschätzen der Konzentration von Gasen im Inneren des Kanals oder Bauwerks (Sauerstoffgehalt – OX, Explosionsgefahr – EX, Vergiftungsgefahr – TOX) oder unerwartete biologische Vorgänge wie Fäulnis- und Gärprozesse.

Es besteht die Gefahr, durch Sauerstoffmangel das Bewusstsein zu verlieren und zu ersticken oder über Haut, Mund und Atemorgane giftige Bakterien oder Viren aufzunehmen. Auch Abstürze sind möglich, bedingt z. B. durch fehlerhafte Steigeseilen, oder Unfälle durch erhöhten Materialverschleiß wegen aggressiver Stoffe in der Arbeitsumgebung. Gefährlich ist überdies das Einbringen von Zündquellen, etwa durch elektrisch betriebene Werkzeuge, die einen Funken-schlag auslösen können.

Der Einstieg in einen umschlossenen Raum ist also immer mit hohen Risiken verbunden, da trotz aller Vorsichtsmaßnahmen nicht hundertprozentig vorhergesagt werden kann, welche Einflüsse im Inneren vorherrschen. Bevor Arbeiten in engen Räumen durchgeführt werden, sollte also im Sinne der Unfallprävention generell geprüft werden, ob sie sich nicht genauso gut von außen erledigen lassen.

RICHTIG FREIEMESSEN – ABER WIE?

CSE-Arbeiter bzw. -Aufsichtsführende mögen zwar für das Verhalten in engen Räumen geschult sein, vielleicht aber nicht ausreichend im Handling von Gas-messgeräten.⁶ Wissen, Können und Erfahrung fehlen oft auch dann, wenn es

darum geht, die Atmosphäre im Inneren unmittelbar vor der Arbeitsaufnahme zu überprüfen. Häufig kommt es zu Fehleinschätzungen, weil an den falschen Stellen gemessen wird: Beim Einstieg in einen Schacht kann es sein, dass sich dort Faulgase (ein Gemisch u.a. aus CH_4 , CO_2 , H_2S , O_2 , und H_2) gebildet haben, die sich in unterschiedlichen Höhen absetzen. So kann die Atmosphäre beim Freimessen von einer gesicherten Position aus noch unkritisch erscheinen – beim Hineinbeugen in den Schacht aber eine gefährliche Gaskonzentration vorherrschen.

Deshalb ist es wichtig, immer ein mobiles Gasmessgerät direkt am Mann zu führen. Typische, in bestimmten Konzentrationen brennbare bzw. giftige Gase in der Abwasserwirtschaft neben den Faulgasen sind Methan (CH_4) und CO_2 sowie Schwefelwasserstoff (H_2S). Im Rahmen der Faulgasbildung kann es zudem zu einem Sauerstoffmangel kommen. Eine erhöhte Sauerstoffkonzentration wiederum, z. B. durch undichte Leitungen von Schweißgasflaschen, kann zur Selbstentzündung von Ölen und Fetten und zu Explosionen führen.

Unfälle passieren potenziell auch, wenn eine falsche Sensorik eingesetzt wird – so misst ein Ex-Sensor nur, ob ein Gas in einer explosiven Konzentration vorliegt. Manche toxischen Grenzwerte sind aber derart niedrig, dass sie der Ex-Sensor nicht anzeigt, obwohl bereits eine Vergiftungsgefahr vorliegt. Denn ein Ex-Sensor misst in der Regel nur in Volumenprozenten und erkennt damit zwar die Gefahr einer Explosion, nicht aber eine mögliche Vergiftung, die schon im ppm-Bereich (ppm: parts per million) anfallen kann. Dafür wiederum gibt es zum Beispiel spezielle Photoionisationsdetektoren (PID-Sensoren), die Lösemitteldämpfe bereits im ppm-Bereich messen können. All diese lebenswichtigen Aspekte kann aber nur beachten, wer sich bereits mit dieser Problematik beschäftigt hat – das braucht Wissen, Erfahrung und Training.



WARUM SIND RETTUNGSVERSUCHE SO RISKANT?

Ein Großteil der Todesfälle im Rahmen eines CSE tritt bei Rettungsversuchen auf: Kollegen handeln im Affekt, ohne vorab die Situation genau zu beurteilen. Retter verunglücken oftmals aufgrund derselben Ursache, die zuvor bereits den Kollegen im Klärbecken in Gefahr gebracht hat – z. B. bei einer durch Gas hervorgerufenen Bewusstlosigkeit, die auch den Retter trifft, wenn er den Rettungsversuch ohne adäquaten Atemschutz unternimmt.⁷

Ist ein Unfall eingetreten, erschweren die CSE-typischen Einschränkungen wie zu enge Zugangsöffnungen, eine verminderte Sicht und häufig auch unzureichende Ausrüstung die Rettungsarbeiten. Dabei zählt bei der Bergung verunglückter Personen in Confined Spaces jede Sekunde, insbesondere in toxischer oder sauerstoffarmer Atmosphäre.⁸

RETTUNGSKONZEPTE VON BEGINN AN IM KOPF HABEN

Außerdem kommt es in der Praxis immer wieder vor, dass keine spezifischen Notfallpläne existieren – oder sie den Arbeitern nicht bekannt sind. Externe Rettungskräfte sind vielleicht nicht ausreichend für die Bergung aus Confined Spaces geschult, sodass sie angesichts der hohen Risiken, die mit einem solchen Einsatz verbunden sind, erst zeitaufwändige Vorbereitungen treffen müssen. Das kann den Start der Rettungsmaßnahme deutlich hinauszögern – was fatal wäre, denn hier rettet Schnelligkeit Leben. Gerade bei CSE-Arbeiten ist es also extrem wichtig, schon vorab einen Plan für das »Was-wäre-wenn« zu entwerfen und für den Fall der Fälle ein geschultes Rettungsteam parat zu haben, das mit Atemschutz und anderen Hilfsmitteln anrücken kann.

WIE KÖNNEN UNFÄLLE VERMIEDEN WERDEN?

Trainings sind eine wichtige Voraussetzung für Unfallvermeidung in CSE-Arbeitsbereichen. Die – vorzugsweise nicht nur theoretischen, sondern auch praktischen – Trainings simulieren eine typische Arbeitssituation und beginnen z. B. mit Informationen zur Notwendigkeit des Freimessens und mit dem Anlegen von Persönlicher Schutzausrüstung (PSA), gefolgt von Übungen zum Einstieg und Abstieg. Die Teilnehmer werden außerdem im richtigen Verhalten unter Stress und bei schlechter Sicht im Rauminnen sowie in der Evakuierung von bewusstlosen und verletzten Personen geschult. Der gründlichen Vorbereitung eines sicheren Einsatzes dient auch die Kenntnis des hier abgebildeten idealtypischen CSE-Ablaufplans:

ARBEITEN IN UMSCHLOSSENEN RÄUMEN

Können die Arbeiten im Bereich des Betretens des Raumes fortgeführt werden?

nein

An die Person, von der die Arbeitsgenehmigung erteilt wurde



Den Bereich und alle chemischen Einflüsse prüfen
Die Raumluft auf giftige Gase und niedrigen Sauerstoffgehalt prüfen

Treten gefährliche Gase oder Dämpfe auf?

ja

Prüfen - Lüften



Arbeiten, die mit zugelassenem Atemschutzgerät auszuführen sind

Prüfen, ob das Tragen des Atemschutzgerätes im engen Raum während des Betretens und Verlassens hinderlich ist

nein



Können die Arbeiten ohne Atemschutzgerät fortgeführt werden?

ok

Einstufung: Eintritt nur mit zugelassenem Atemschutzgerät, Bänderung und Rettungsleine

- ### Kontrollen
- ✓ Korrekte persönliche Schutzausrüstung ist verfügbar und richtig angelegt
 - ✓ Rettungsausrüstung und Gerät zur Wiederbelebung sind betriebsbereit
 - ✓ Notfallmaßnahmen sind bekannt
 - ✓ Verständigungsarten und -geräte sind abgestimmt

Behälter, Silo oder Raum betreten
Arbeit verrichten

Genehmigungen aufheben lassen
Mit anderen Arbeiten fortfahren

Arbeit innerhalb des Zeitrahmens abgeschlossen

VON ABWASSERTECHNISCHEN ANLAGEN

Arbeiten ohne
Genehmigung
erhalten werden?

ja

Einsatz abbrechen
Eintritt verbieten · Arbeiten genehmigen lassen

Arbeiten, die
Genehmigung

Alle Anlagen von allen mechanischen und
elektrischen Gefahrenquellen abschirmen
Explosionsfähige und explosive Gase sowie auf hohen
Sauerstoffgehalt prüfen und permanent überwachen

**Explosionsfähige Stoffe wie Flüssigkeiten,
Dämpfe auf?**

nein

Reinigen · Spülen

nein

Können Schlämme und
Ablagerungen entfernt werden?

ja

Arbeiten ohne Atemschutz-
gerät werden?



Ja

Alle

- ✓ Das Sicherheitspersonal hat seine Position eingenommen
- ✓ Werkzeuge und Ausrüstung sind betriebssicher
- ✓ Personal ist im Umgang mit den Geräten geübt und hat die Arbeitsgenehmigung erhalten

Einstufung: Eintritt ist auch ohne
Atemschutzgerät risikofrei

Arbeiten in
engeren
und die
Genehmigung

Arbeit nicht innerhalb des Zeitrahmens
abgeschlossen

- Genehmigungen innerhalb des Zeitrahmens erteilen
- Die zuständige Person kontaktieren
- Prüfverfahren erneut kontrollieren
- Genehmigungen erneuern oder neue Genehmigung einholen oder Arbeiten abbrechen

5 Tipps für die CSE-Unfallprävention

- 1) Im Vorfeld überprüfen: Werden die national geltenden CSE-Richtlinien erfüllt? Das Befahren eines beengten Raums setzt in Deutschland laut BGR 117 z. B. eine Betriebsanweisung voraus, ergänzt um einen Erlaubnisschein. Oder aber lediglich eine Betriebsanweisung, wenn es sich um häufig wiederkehrende Arbeiten mit gleichen Gefährdungen und Schutzmaßnahmen handelt. Die spezifischen Hinweise aus der BGR 126 sollten für den Abwasserbereich zusätzlich beachtet werden.
- 2) Ist ein Alarm- und Rettungsplan vorhanden? Sind die dort empfohlenen Maßnahmen bis zu Ende gedacht?
- 3) Sind die Verantwortlichkeiten geklärt? Wer macht was? Gibt es einen Aufsichtführenden und weiß jeder, dass dieser der Ansprechpartner für alle Sicherheitsfragen ist?
- 4) Sind die Mitarbeiter in den beauftragten Tätigkeiten unterwiesen? Können sie alle notwendigen Zertifikate aufweisen? Sind die Mitarbeiter geschult in der Verwendung von PSA, Rettungsgurt, Rettungswinde? Wird die Schulung regelmäßig wiederholt? Ist das Training realistisch und spiegelt es die tatsächlichen Umstände wider?
- 5) Thema Freimessen: Liegt auch dafür die notwendige Betriebsanweisung vor? Sind die Mitarbeiter dafür zertifiziert und sind die entsprechenden Geräte vorhanden?



Es ist in der Regel Aufgabe der betriebseigenen Arbeitssicherheit, mit dem Team vor Ort bereits vor dem Einsatz konkrete Rettungsszenarien zu besprechen und zu üben. Solch ein Rettungskonzept fällt daher immer individuell aus. Um Anlagenbetreiber und ihre Arbeitssicherheit bei dieser schwierigen Aufgabe zu unterstützen, hat die Dräger Academy das Programm »Sicherheits- und Notfallmanagement« neu in ihr Portfolio aufgenommen.



Unter Beachtung geltender Arbeitssicherheitsrichtlinien, betrieblicher Gefährdungs- und Maßnahmenkataloge, individueller Betriebsanweisungen und Erlaubnisscheine sowie notwendiger Trainingszertifikate sollte sich die Zahl lebensgefährlicher bis tödlicher Unfälle bei Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen nachhaltig reduzieren lassen.

Denn: Wer sich hier hinein begibt, muss wirklich darauf vertrauen können, auch sicher wieder hinauszukommen.

QUELLEN

- 1 Der Ausdruck »Befahren« bezeichnet alle Tätigkeiten, bei denen sich Menschen komplett oder mit einzelnen Körperteilen in einen umschlossenen Raum begeben.
- 2 Großjohann, C. 2008. Arbeiten in engen Räumen, Vereinigung der Metall-Genossenschaften, <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgi534.pdf>
- 3 Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), aktualisierte Fassung September 2008, <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgr126.pdf>
- 4 http://www.hsimagazine.com/article.php?article_id=507
- 5 <http://www.healthresearchforaction.org/sph/occupational-health-and-safety-worker-hazards-confined-spaces>
- 6 »Dräger CSE-Training. Arbeiten in Behältern und engen Räumen«, http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Products/dss_cse/Attachments/Arbeiten_Enge_Raeume_pi_9046118_de.pdf
- 7 »[...] 60 percent of deaths in confined spaces result from would-be rescuers entering to help a fallen buddy.«
http://www.huffingtonpost.com/2012/05/24/ca-workplace-fatalities_n_1542829.html?goback=.gmp_2246751.gde_2246751_member_260516403#!
- 8 Case-Report der Universität Berkeley/Kalifornien/USA, Seite 4, http://coeh.berkeley.edu/docs/news/08_ucb_confined_space_rpt.pdf

UNTERNEHMENSZENTRALE

Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Deutschland

www.draeger.com

Hersteller:

Dräger Safety AG & Co. KGaA
Revalstraße 1
23560 Lübeck, Deutschland

NIEDERLASSUNGEN

REGION NORD

Dräger Safety AG & Co. KGaA
Albert-Schweitzer-Ring 22
22045 Hamburg
Tel 040 668 67-0
Fax 040 668 67-150
vertrieb.nord@draeger.com

REGION OST

Dräger Safety AG & Co. KGaA
An der Harth 10 B
04416 Markkleeberg
Tel 0341 35 0 31-0
Fax 0341 35 0 31-161
vertrieb.ost@draeger.com

REGION SÜD

Dräger Safety AG & Co. KGaA
Vor dem Lauch 9
70567 Stuttgart
Tel 0711 721 99-0
Fax 0711 721 99-50
vertrieb.sued@draeger.com

REGION WEST

Dräger Safety AG & Co. KGaA
Kimplerstraße 284
47807 Krefeld
Tel 02151 37 35-0
Fax 02151 37 35-50
vertrieb.west@draeger.com

TOCHTERGESELLSCHAFTEN

ÖSTERREICH

Dräger Safety Austria GmbH
Wallackgasse 8
1230 Wien
Tel +43 1 609 36 02
Fax +43 1 699 62 42
office.safety@draeger.com

SCHWEIZ

Dräger Schweiz AG
Waldeggstrasse 38 (30)*
CH-3097 Liebefeld
Tel +41 31 978 74 74
(Tel +41 58 748 74 74)
Fax +41 31 978 74 01
(Fax +41 58 748 74 01)
info.ch@draeger.com

* Gültig ab dem 5. September 2014