



# Sicheres Einsteigen und Arbeiten in Schächten, Gruben und Kanälen



<b>1 Einleitung</b>	<b>4</b>	<b>5 Vorbereitung</b>	<b>15</b>
1.1 Zweck dieser Publikation	4	5.1 Abschränken und Signalisieren	15
1.2 Anwendungsbereich	4	5.2 Gefährung durch herabfallende Gegenstände	15
1.3 Gesetzliche Grundlagen	5	5.3 Einströmen gefährlicher Stoffe in Werkleitungen verhindern	15
<b>2 Gefahren</b>	<b>6</b>	5.4 Verständigung und Notruf	16
2.1 Gefährliche Atmosphäre	6	5.5 Verbrennungsmotoren	16
2.2 Andere Gefahren	8	5.6 Beleuchtung	16
<b>3 Personal</b>	<b>9</b>	<b>6 Arbeitsablauf</b>	<b>17</b>
3.1 Equipenchef	9	6.1 Lüftungsmassnahmen	17
3.2 Grösse der Arbeitsgruppe	9	6.2 Messen	19
3.3 Personalauswahl	9	6.3 Vermeiden von Zündquellen, funkenerzeugende Arbeiten	20
3.4 Koordination der Arbeiten	9	6.4 Persönliche Schutzausrüstung	20
3.5 Instruktion	9	6.5 Überwachen von Personen, Retten von Bewusstlosen	21
3.6 Hygiene	9		
<b>4 Material und Ausrüstung</b>	<b>10</b>	<b>7 Weitere Bestimmungen und Fachunterlagen</b>	<b>22</b>
4.1 Lüftungsanlage	10		
4.2 Messgeräte	10		
4.3 Hilfsmittel für den Einstieg, die Rettung und gegen Absturz	10	<b>8 Schutzmassnahmen</b>	<b>23</b>
4.4 Elektrische Betriebsmittel	12		
4.5 Absperr- und Signalisationsmaterial	12		
4.6 Instandhaltung	13		
4.7 Persönliche Schutzausrüstungen	13		

# 1 Einleitung

## 1.1 Zweck dieser Publikation

In Schächten, Gruben und Kanälen ist häufig eine gefährliche Atmosphäre vorhanden. Dies führt zu Vergiftungs-, Explosions- und Erstickungsgefahren. Gefährdet sind insbesondere Personen, die in Schächte, Gruben und Kanäle einsteigen müssen und dort arbeiten. Beim Einsteigen und Arbeiten im Untergrund besteht zudem häufig eine Absturzgefahr.

Die vorliegende Publikation informiert Sie über diese Gefahren und zeigt die Schutzziele und erforderlichen Sicherheitsmassnahmen auf. Sie ist sowohl Anleitung zum sicheren Einstieg, Arbeiten und auch als Planungshilfe für die Rettung von Personen aus kritischen Situationen. Ziel ist die Verhütung von Unfällen, Berufskrankheiten, Bränden und Explosionen.

Die Publikation richtet sich an Vorgesetzte, Ingenieure und Sicherheitsfachleute, an Verantwortliche, die Aufträge erteilen und an das zuständige technische Personal von Gemeinden, Deponien, Saugwagenunternehmen, Kanalreinigungsfirmen sowie an Tiefbauunternehmen, die unterirdische Bauten wie Schächte, Bohrungen und Kanäle unterhalten, sanieren oder ausser Betrieb setzen.

Für die ausführenden Mitarbeitenden ist in Ergänzung zu dieser Broschüre ein 8-seitiger Faltprospekt mit dem Titel «Schächte, Gruben und Kanäle. Das Wichtigste, damit Sie wieder sicher nach oben kommen» mit kompakten Informationen in Deutsch, Französisch und Italienisch verfügbar. Bestellen Sie unter [www.suva.ch/84007.d](http://www.suva.ch/84007.d).

## 1.2 Anwendungsbereich

Der Anwendungsbereich dieser Publikation bezieht sich auf bestehende Schächte, Gruben, Kanäle und deren Einstiege, in denen eine gefährliche Atmosphäre auftreten kann und die den Einstieg, das Begehen oder Kriechen sowie den Aufenthalt für Kontroll-, Reinigungs-, Unterhalts- oder Bauarbeiten zulassen.

Für Untertagarbeiten gelten weiterreichende Anforderungen (siehe Bauarbeitenverordnung und EKAS RL 6514).

### Anmerkung

Unter die Begriffe «Schächte und Gruben» fallen u. a. auch Pumpensämpfe, Brunnenschächte, Schächte für Fundationen, verrohrte Bohrungen, Sickerwasserschächte, Abwassersammler, Schieberschächte, Regenbecken, Faulgruben, Abscheider und Bauwerke für die Klärschlammbehandlung sowie Leitungskanalisationsschächte für die Telekommunikation.

Unter den Begriff Kanäle fallen u. a. auch Trink-, Brauch-, Meteor- und Abwasserkanäle, Rauchgas- und Abluftanlagen, Rohrleitungen, Leitungskanäle für Energie.

Für Behälter, Tanks und enge Räume, in denen brennbare oder gesundheitsgefährdende Stoffe vorhanden sind oder verwendet werden bzw. eine erstickende Atmosphäre vorhanden sein kann, gelten für das Einsteigen, Arbeiten und die Instandhaltung die Richtlinie «Arbeiten in Behältern und engen Räumen», [www.suva.ch/1416.d](http://www.suva.ch/1416.d) sowie in Spezialfällen die «Richtlinien über Silos», [www.suva.ch/1485.d](http://www.suva.ch/1485.d) und die Checkliste «Einstieg in Sand- und Kiessilos», [www.suva.ch/67042.d](http://www.suva.ch/67042.d).

## 1.3 Gesetzliche Grundlagen

### **Pflichten Arbeitgebende**

Das Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) fordert in Artikel 82 Absatz 1, dass Arbeitgebende zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen haben, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind.

Die Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmenden bei Bauarbeiten (BauAV) fordert zudem im Artikel 4 Absatz 1, dass Arbeitgebende dafür sorgen müssen, dass vor Beginn der Arbeiten ein Konzept vorliegt, in dem alle für die Arbeiten auf der Baustelle erforderlichen Massnahmen zur Sicherheit und dem Gesundheitsschutz aufgezeigt werden. Das Konzept muss ebenfalls die Notfallorganisation regeln.

### **Pflichten Arbeitnehmende**

Aufgrund von Artikel 82 Absatz 3 sind Arbeitnehmende verpflichtet, Arbeitgebende in der Durchführung der Vorschriften über die Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten zu unterstützen. Sie müssen insbesondere die persönlichen Schutzausrüstungen benützen, die Sicherheitseinrichtungen richtig verwenden und dürfen diese ohne Erlaubnis der Arbeitgebenden weder entfernen noch ändern.

# 2 Gefahren

Charakteristisch für das Unfallgeschehen beim Einsteigen und Arbeiten in Schächten, Gruben und Kanälen sind die meistens sehr schwerwiegenden Auswirkungen (Todesfälle). Deshalb gilt:

Erstickung, Vergiftung und Explosion kennen keine «leichten Fälle».

Die Auswertung der Unfälle zeigt, dass die Ursache in der Regel in der gefährlichen Atmosphäre liegt. Im Gegensatz zur Mehrzahl anderer beruflicher Gefährdungen ist die Bedrohung nicht auf eine eng begrenzte Stelle beschränkt, vielmehr kann der gesamte Raum von Schächten, Gruben und Kanälen gefährlich sein. Deshalb sind nicht nur Verunfallte, sondern in gleichem Masse auch die Retter bedroht.

Nur wenn die vorgeschriebenen Massnahmen getroffen werden, ist gewährleistet, dass der Retter nicht selbst zum Opfer wird.

Die Erfahrung zeigt, dass es in Schächten, Gruben und Kanälen immer wieder zu schweren Unfällen kommt, weil die gefährliche Atmosphäre nicht erkannt und die Gefahr unterschätzt wird.

Vor jedem Einstieg in Schächte, Gruben oder Kanäle muss angenommen werden, dass darin eine gefährliche Atmosphäre vorhanden sein kann. Deshalb müssen immer die nötigen Schutzmassnahmen getroffen werden.



1 Mit diesen Gefahren muss man in Schächten, Gruben und Kanälen rechnen: Explosionsgefahr, Vergiftungsgefahr, Erstickungsgefahr.

## 2.1 Gefährliche Atmosphäre

### 2.1.1 Entstehung und Auftreten von gefährlichen Atmosphären

In Schächten, Gruben und Kanälen kann ein Sauerstoffmangel bestehen oder es treten Schadstoffe auf. Ist die Durchlüftung schlecht, können sich diese rasch in hoher Konzentration ansammeln. Dies führt zur Gefährdung der Personen, welche diese Bereiche betreten oder sich darin aufhalten.

Wie entsteht eine gefährliche Atmosphäre und wie beurteilen wir diese?

#### Brennbare Gase und Dämpfe

Dabei handelt es sich z. B. um:

- Gase aus natürlichen Prozessen (Methan)
- Erdgas aus lecken Leitungen
- Dämpfe von z. B. Benzin, brennbaren Lösemitteln
- Gase aus Arbeitsprozessen (z. B. Flüssiggas)

Wenn solche Gase und Dämpfe auftreten, kann sich eine explosionsfähige Atmosphäre bilden. Ist gleichzeitig und gleichenorts noch eine wirksame Zündquelle vorhanden, z. B. ein elektrischer Funke eines nicht ex-geschützten Betriebsmittels, kommt es zur Explosion.

#### Gesundheitsgefährdende Stoffe

Zum Beispiel:

- Gase, Dämpfe oder Stäube aus verschmutztem Erdreich (z. B. Altlasten in Deponien)
- Dämpfe aus Arbeitsstoffen (z. B. Lösemittel, PU-Schäume) und aus Ablagerungen in Kanalisationen
- Dämpfe, Gase, Abgase und Stäube aus Arbeitsprozessen (z. B. Schweißen, Verbrennungsmotoren)
- Dämpfe aus Einleitungen in Abwasseranlagen
- Gase aus natürlichen Prozessen (z. B. Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Methan)

Wenn solche Gase und Dämpfe auftreten, besteht die Gefahr einer akuten Vergiftung.

### **Sauerstoffmangel**

Wenn sich z. B. erstickend wirkende Gase infolge Luftdruckschwankungen oder chemischer Reaktion (faulen, gären) anreichern oder der Sauerstoff aufgebraucht wird, besteht Erstickungsgefahr.

### **2.1.2 Wirkungsweise von gefährlichen Atmosphären auf den Menschen**

#### **Sauerstoffmangel**

Die Gefahr von Stickstoff, Methan, Argon, Propan und Butan beruht auf der Verdrängung des lebensnotwendigen Sauerstoffs in der Atemluft. Normalerweise beträgt der Sauerstoffgehalt in der Atemluft rund 21 Vol.-%. Bei leicht geringerem Sauerstoffgehalt, kann Atemnot und Schwindel auftreten.

Da ein Sauerstoffmangel zu Schwindel oder Bewusstlosigkeit und schliesslich zu einem Sturz führen kann, besteht in Bereichen, die Wasser führen, zusätzlich Ertrinkungsgefahr.

**Kohlendioxid** wirkt sauerstoffverdrängend und narkotisierend. Die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) beträgt deshalb 5000 ppm (0.5 Vol.-%).

**Schwefelwasserstoff** kann überall dort entstehen, wo pflanzliche oder tierische Materie in Fäulnis übergeht oder schwefelhaltige anorganische Verbindungen (z. B. Gips im Bauschutt) abgebaut werden. Im Weiteren kommt er in verschiedenen technischen Produktionsbereichen vor. Obschon sich Schwefelwasserstoff durch seinen stechenden Geruch nach faulen Eiern verrät, gewöhnt sich der Geruchssinn schnell daran und büsst somit seine Warnfunktion ein. Schwefelwasserstoff ist ein ausserordentlich giftiges Gas und führt beim Einatmen hoher Konzentrationen schlagartig zu Bewusstlosigkeit und zum Tod durch Atemlähmung. Konzentrationen oberhalb des MAK-Werts von 5 ppm können Schädigungen im Bereich der Atmungsorgane, des Herz-Kreislauf-Systems, des Verdauungstraktes und des Zentralnervensystems hervorrufen.

**Kohlenmonoxid** ist das Produkt unvollständiger Verbrennung und kann überall vorkommen. Im Anfangsstadium der Vergiftung treten Kopfschmerzen, Schwindel, Brechreiz, Kurzatmigkeit und Benommenheit auf. Können sich Exponierte bei Einwirkung höherer Konzentrationen nicht rechtzeitig in Sicherheit bringen, tritt die Vergiftung in ein lebensbedrohliches Stadium. Die Folgen sind Bewusstlosigkeit und Erbrechen. Der Puls ist beschleunigt und die Atmung unregelmässig. Im weiteren Verlauf tritt der Tod, zumeist durch Atemlähmung oder Herzversagen, ein.

**Lösemitteldämpfen** können bei kurzzeitiger starker Exposition eine akute Vergiftung bewirken. Je nach aufgenommener Menge kommt es zu einer Narkose oder zum Atemstillstand durch Lähmung des Atemzentrums.

### **2.1.3 Schadenfälle**

Wie die Erfahrung aus **konkreten Schadenfällen** zeigt, besteht z. B. Gefahr, wenn:

- Motorenbenzin in Abwasserkanäle gelangt
- Kohlendioxid aus dem Erdreich in Grundwasserpumpschächte eindringt
- Kohlendioxid aus Tankanlagen in die Kanalisation abgelassen wird
- Deponiegas durch den Sickerwasserkanal in Reinigungsschächte einer Deponie gelangt
- Erdgas aus einer lecken Leitung in einen Schacht, Energieleitungs- oder Abwasserkanal ausströmt
- flüchtige Lösemittel sich anreichern, z. B. bei Maler- oder Klebarbeiten in einer unterirdischen Pumpstation, in einem Abwassersammler oder in einem Toilettenraum im Untergeschoss
- eine Sauerstoffverarmung in einem Absetzbecken von Entwässerungsleitungen auftritt
- Schweissarbeiten mit Schutzgas in einem Pumpensumpf vorgenommen werden
- in einem Schacht mittels einer diesel- oder benzinbetriebenen Pumpe Wasser abgepumpt wird
- Schachtwände durchbohrt werden und dadurch Methan aus dem Erdreich eindringt

- Perchlorethylen in einem Abwasser-Sammelschacht vorhanden ist
- Arbeiten mit einem Gasgerät in Schächten durchgeführt werden
- Schwefelwasserstoff in einen Dükereinlaufschacht eindringt

## 2.2 Andere Gefahren

In Schächten, Gruben und Kanälen sowie in deren Umgebung bestehen weitere Gefährdungen, z. B. durch:

- Absturz
- bauliche Mängel (fehlende, falsch eingesetzte, durchkorrodierte oder nicht festsitzende Einstiege)
- Versagen oder Fehlbedienung des Hebezeugs
- ungesicherte Schachtöffnungen
- herabfallende Gegenstände
- glitschige Standflächen
- starke Strömung, insbesondere bei raschem Anstieg des Niveaus bei Platzregen
- elektrischer Stromschlag
- Fahrzeugverkehr
- Wasser in Bohrungen, Grundbruch
- Ausfall der Beleuchtung/Kommunikation
- lange, schwierige Rettungswege
- biologische Gefährdungen
- schlecht sichtbare Niveauunterschiede
- hohe Temperaturen (Fernwärmekanäle)
- psychische Belastung durch räumliche Enge und eingeschränkte Sicht

# 3 Personal

## 3.1 Equipenchef

Für jede Arbeitsgruppe muss ein verantwortlicher Equipenchef bestimmt werden, der über die vorgeschriebenen Sicherheitsmassnahmen genau unterrichtet ist.

Der Equipenchef muss die angeordneten Schutzmassnahmen vor Ort durchsetzen und muss das eingesetzte Material auf Zweckmässigkeit und Funktionstüchtigkeit prüfen.

## 3.2 Grösse der Arbeitsgruppe

Die Grösse der Arbeitsgruppe ist so zu wählen, dass die Überwachung des eingestiegenen Personals sowie die Kommunikation gewährleistet sind.

Während in Schächten eine Arbeitsgruppe von zwei Personen oft ausreicht, sind in Kanälen entsprechend mehr Personen einzusetzen.

## 3.3 Personalauswahl

Mit den Arbeiten dürfen nur geeignete und entsprechend ausgebildete oder instruierte Personen beauftragt werden.

## 3.4 Koordination der Arbeiten

Um die Arbeitsvorgänge sicher zu gestalten und die gegenseitige Gefährdung zu vermeiden, sind die Arbeiten aller Beteiligten untereinander zu koordinieren.

## 3.5 Instruktion

Instruieren Sie das Personal eingehend über alle mit der Tätigkeit verbundenen Gefahren und die in diesem Zusammenhang nötigen Schutz- und Rettungsmassnahmen. Diese Instruktion muss bei Neueintritt von Personal sowie in regelmässigen Zeitabständen erfolgen.

Eine Ausbildung ist z. B. möglich mit der Teilnahme an einem Kurs des Fachverbandes, dessen sicherheitstechnischer Teil den Anforderungen der Suva entspricht.

Personen, die bei ihrer Arbeit mit Messinstrumenten umgehen, müssen instruiert werden, wie diese funktionieren, wie man sie richtig anwendet und was bei einem Alarm zu tun ist.

## 3.6 Hygiene

Der persönlichen Hygiene ist beim Kontakt mit gesundheitsgefährdenden Stoffen und verunreinigtem Wasser Rechnung zu tragen. Insbesondere der Umgang mit verunreinigter Kleidung muss geregelt sein.

Für die Körperreinigung müssen die nötigen Waschgelegenheiten sowie Hautreinigungs- und Pflegemittel zur Verfügung stehen.

Während der Arbeit ist das Rauchen, Essen und Trinken nicht erlaubt.

# 4 Material und Ausrüstung

Das einzusetzende Material und die Ausrüstung richten sich nach der Gefährdung bzw. Art der Anlage und den erforderlichen Schutzmassnahmen.

## 4.1 Lüftungsanlage

Zur Beseitigung einer vorhandenen oder entstehenden gefährlichen Atmosphäre muss ein geeigneter, leistungsfähiger Ventilator zur Verfügung stehen, mit dem der Arbeitsbereich wirkungsvoll gelüftet werden kann.

In der Praxis haben sich tragbare explosionsgeschützte Ventilatoren mit einer Leistung von mindestens 60m<sup>3</sup>/min. bewährt. In speziellen Fällen sind leistungsfähigere Ventilatoren notwendig, z. B. bei grossen Kanalquerschnitten oder langen Lüftungsleitungen.

Der Ventilator und dessen Antrieb dürfen nicht zur wirksamen Zündquelle werden.

Die Funkenbildung im Ventilator, z. B. verursacht durch ein Streifen oder Schlagen des Rotors auf Gehäuseteile des Ventilators, kann durch die Wahl geeigneter Werkstoffpaare weitgehend verhindert werden.

Es müssen genügend lange Lüftungsleitungen zur Verfügung stehen, so dass an jedem Punkt des Arbeits- bzw. Gefahrenbereiches wirksam gelüftet werden kann.

Zu berücksichtigen ist, dass bei langen Lüftungsleitungen die Lüftungsleistung infolge Druckabfalls erheblich abnimmt.

## 4.2 Messgeräte

Für das Einsteigen und Arbeiten in Kanälen und bei ausserordentlichen Verhältnissen in Schächten und Gruben, müssen geeignete Messgeräte bzw. Mehrstoffmessgeräte zur Bestimmung des Gehaltes verschiedener Stoffe oder Parameter wie Sauerstoff, brennbare Gase und Dämpfe, Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Ammoniak, Stickoxiden (nur bei Verwendung von Dieselmotoren) und der Luftströmung (zur Überwachung der Lüftungsgeschwindigkeit) verfügbar sein, damit festgestellt werden kann, ob eine gefährliche Atmosphäre vorhanden ist.

Um Gesundheitsschädigungen mit grösster Wahrscheinlichkeit auszuschliessen, müssen die Schadstoffkonzentrationen unter den von der Suva festgelegten MAK-Werten liegen (vgl. [www.suva.ch/grenzwerte](http://www.suva.ch/grenzwerte)). Mit einfachen Messgeräten können weitere Schadstoffe in der Luft nachgewiesen werden. Es sind in der Regel permanente Messungen mit Geräten nötig, um die Konzentrationen der Gase und Dämpfe zu bestimmen und zu überwachen.

## 4.3 Hilfsmittel für den Einstieg, die Rettung und gegen Absturz

Für den sicheren Einstieg und Aufenthalt sowie zur Alarmierung und Rettung von Personen müssen geeignete Hilfsmittel bzw. Einrichtungen zur Verfügung stehen.

### 4.3.1 Einrichtungen und Hilfsmittel für den sicheren Einstieg

Geeignet sind z. B.:

- Festinstallierte Einstiege, z. B. Leitern (siehe Factsheet «Ortsfeste Leitern in Schächten, Schachtleitern – Factsheet zur Ausführung nach Norm SN EN 14396», [www.suva.ch/33102.d](http://www.suva.ch/33102.d)).

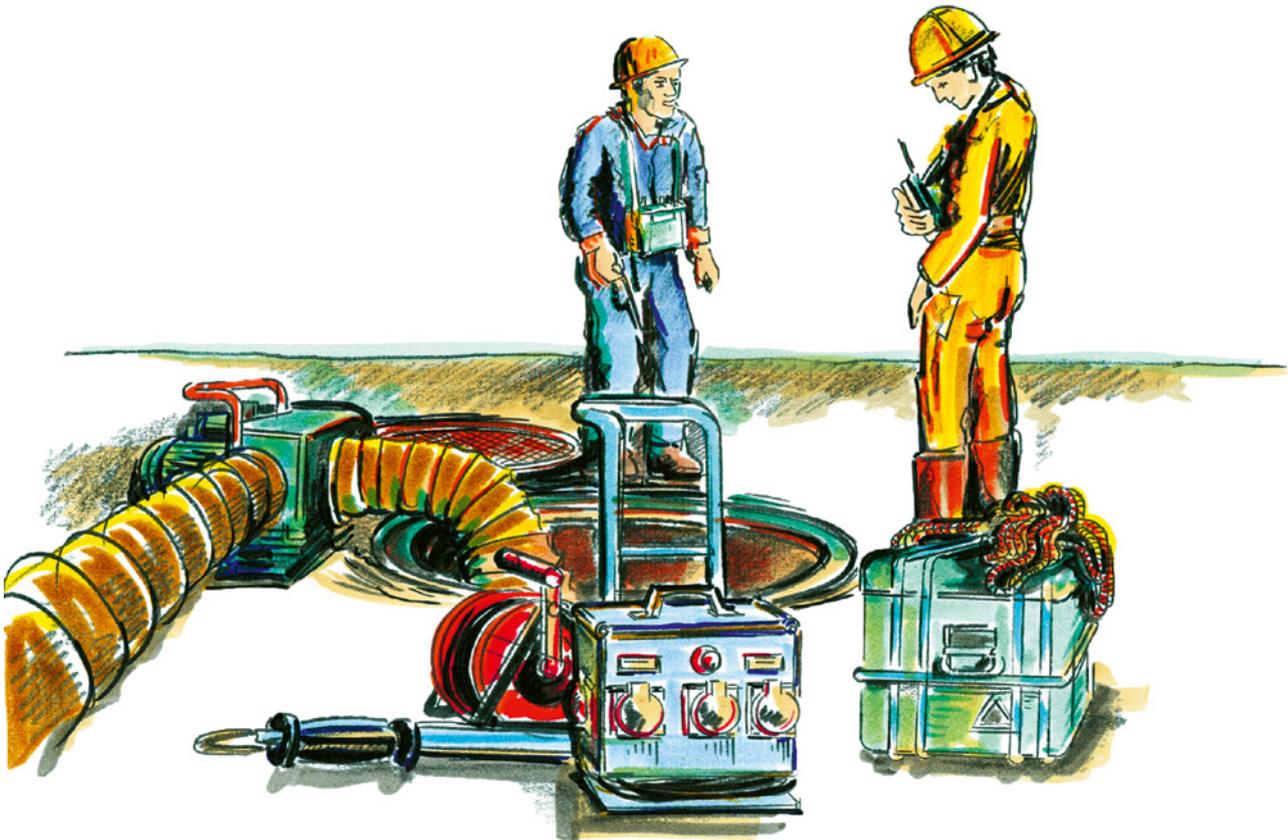
- Tragbare Leitern oder mobile Schachtleitern, wenn keine festinstallierten Einstiege im Schacht vorhanden sind. Strickleitern sind nicht geeignet, da sie u. a. eine allfällige Rettungsaktion stark erschweren. (Siehe dazu Merkblatt «Sicher arbeiten mit tragbaren Leitern und Tritten», [www.suva.ch/44026.d](http://www.suva.ch/44026.d))
- Einfahreinrichtungen, die der Maschinenverordnung entsprechen (SR819.14).
- Mobile Einstiegshilfen.
- Falls es nicht möglich ist, die vorangehenden Einstiegshilfen zu benutzen, kann der Einstieg mit Seilzugangs- und Positionierungsverfahren (SZP) erfolgen. (Es gelten die Vorgaben zu «Arbeiten am hängenden Seil», siehe dazu Factsheet [www.suva.ch/33016.d](http://www.suva.ch/33016.d)).

#### 4.3.2 Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz

Für den Einstieg in Schächte, die eine Tiefe von mehr als 5 m und einen Durchmesser von mehr als 80 cm aufweisen, ist die persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) zu benutzen (siehe Merkblatt «Sicherheit durch Anseilen», [www.suva.ch/44002.d](http://www.suva.ch/44002.d)):

- Auffangsystem: Mitlaufendes Auffanggerät mit Schiene oder Seil und Auffanggurt
- Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz muss den Anforderungen der PSA-Verordnung entsprechen (SR 930.115)
- Höhensicherungsgerät mit Auffanggurt

Zusätzlich können Halteseile hilfreich sein, z. B. für das Arbeiten in Abwasserkanälen mit starkem Gefälle oder hoher Strömungsgeschwindigkeit.



2 Schutzmaterial, das der Arbeitsgruppe zur Verfügung gestellt werden muss: Ventilator, Gaswarngerät, elektrische Betriebsmittel, Rettungsseil.

#### 4.3.3 Persönliche Schutzausrüstung und Hilfsmittel für die Rettung

- Kommunikationsmittel (z. B. Funkgeräte, Telefon, Gegensprechanlagen und Signalhorn oder andere).
- Atemschutzgeräte (vgl. Ziffer 4.7.1 und 4.7.2).
- Rettungsseil mit Sicherheitskarabinerhaken, genügender Festigkeit und Länge, so dass der gesamte Arbeitsbereich erreichbar ist.
- Rettungshubgerät mit Rettungsgurt, Auffanggurt oder Rettungsschlaufe (vgl. Ziffer 4.7.3).
- Bei engen Verhältnissen, dort wo keine zweite Person lebensrettende Massnahmen ausführen kann, ist die einsteigende Person mit einem Rettungsgurt und Sicherungsseil von oben zu sichern.
- Erste-Hilfe-Ausrüstung.

Ein Notfallblatt mit Angaben zum Standort und Kontaktangaben zu den Ereignisdiensten (siehe ebenfalls Checkliste «Notfallplanung für nicht ortsfeste Arbeitsplätze», [www.suva.ch/67061.d](http://www.suva.ch/67061.d)).

#### 4.4 Elektrische Betriebsmittel

- Wenn brennbare Gase oder Dämpfe vorhanden sind bzw. entstehen können, müssen elektrische Betriebsmittel (z. B. Leuchten, tragbare Elektro-Handgeräte oder Steckverbindungen) zur Verfügung stehen, die mindestens den Anforderungen für die Ex-Zone 2 entsprechen (mindestens Gerätekategorie 3G).
- Mobile elektronische Ausrüstung wie Funkgeräte dürfen, auch wenn sie nicht explosionsgeschützt sind, mitgeführt werden, sofern zusätzliche Bedingungen erfüllt sind (z. B. bruchfeste Gehäuse, kein Wechsel der Batterien während der Arbeit).
- Um der erhöhten Elektrisierungsgefahr Rechnung zu tragen, muss für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (FI-Schalter/RCD) mit einem Nennauslösestrom von maximal 30 mA zur Verfügung stehen (BauAV 2022 Art. 31 Absatz 2).
- Für leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit wie Trink- und Abwasserkanäle, Grundwasserpumpschächte gelten die Vorgaben in der Niederspannungs-Installations-Norm SEV 1000/41100.
- Elektrokabel mit ausreichender Länge, z. B. Kabelrolle, damit die Stromversorgung im gesamten Arbeitsbereich sichergestellt ist.

#### 4.5 Absperr- und Signalisationsmaterial

Es müssen geeignete Hilfsmittel vorhanden sein, um die Bodenöffnungen gegen das Abstürzen von Personen zu sichern (z. B. dreiteiliger Seitenschutz oder Gitterdeckel), um betriebsfremde Personen vom Arbeitsplatz fernzuhalten und die Mitarbeitenden vor dem Strassenverkehr zu schützen (z. B. Auffahrtschutz sowie Gefahren- und Vorschriftssignale des Strassenverkehrs).

Geeignete Hilfsmittel sind z. B. Abschränkungen, Signalisationsbänder, Absperrseile, Gitterdeckel, Gefahren- und Vorschriftssignale des Strassenverkehrs. (Es gilt die Strassensignalisations-Verordnung, SSV). Die Ausführung der Signalisation richtet sich nach der Norm VSS 40 886.

#### 4.6 Instandhaltung

Das Material und die Ausrüstung ist so instand zu halten, dass die Sicherheit bei deren Verwendung gewährleistet bleibt.

Eine einwandfreie Wartung und Reinigung ist insbesondere bei Atemschutzgeräten und Messgeräten notwendig.

Messgeräte müssen periodisch durch fachkundiges Personal kalibriert und auf das Ansprechen bei Alarmskonzentration geprüft werden.

#### 4.7 Persönliche Schutzausrüstungen

Die Persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) müssen den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entsprechen (Verordnung über die Sicherheit von persönlichen Schutzausrüstungen, PSAV).

Den Mitarbeitenden bzw. der Arbeitsgruppe müssen die folgenden PSA zur Verfügung gestellt werden:



3 Der Arbeitgeber stellt die geeignete Schutzausrüstung zur Verfügung. Er sorgt dafür, dass diese von den Mitarbeitenden bei der Arbeit getragen wird.

#### **4.7.1 Isoliergeräte (unabhängige Atemschutzgeräte) für den Aufenthalt in einer gefährlichen Atmosphäre und für Rettungseinsätze**

Geeignet sind Geräte, die den Träger mit Atemluft versorgen, die nicht aus der Umgebungsluft stammt, d. h.

- nicht frei tragbare, ortsabhängige Geräte (Frischluf-Druckschlauchgeräte und Druckluft-Schlauchgeräte) oder
- frei tragbare, ortsunabhängige Geräte (Behältergeräte und Regenerationsgeräte).

Für den Einsatz in Kanälen empfiehlt es sich, ein frei tragbares, ortsunabhängiges Gerät zur Verfügung zu stellen (d. h. ein Gerät, bei dem die Frischluft in Druckflaschen mitgeführt wird), weil in verwinkelten Kanälen oder bei grossen Schlauchlängen die Gefahr besteht, dass sich der Schlauch irgendwo verfängt.

#### **4.7.2 Isoliergeräte für Selbstrettung**

Isoliergeräte für die Selbstrettung (Behältergeräte mit Druckluft und Regenerationsgeräte) sind für das sofortige Verlassen des Gefahrenbereichs ausgelegt und dürfen nicht für die Arbeit verwendet werden.

Geeignet sind Isoliergeräte für die Selbstrettung, die unabhängig von der Umgebungsluft wirken, mit einer Einsatzdauer von 30 bis 60 Minuten, abhängig vom Fluchtweg. Filtergeräte und Fluchthauben sind nicht zulässig.

#### **4.7.3 Auffanggurte**

Geeignet sind z. B. Auffanggurte mit integriertem Haltegurt und Steigschutzöse (siehe Merkblatt «Sicherheit durch Anseilen», [www.suva.ch/44002.d](http://www.suva.ch/44002.d)). Sicherheitskleidung mit eingenähter Nackenöse sind nur als Rettungshilfe tauglich.

Bei der Rettung wird das Rettungsseil an den dafür vorgesehenen Ösen des Auffanggurtes eingehängt. Das Hochheben des Verunfallten geschieht z. B. mittels eines Rettungshubgeräts mit einer selbsttätigen Lastrücklaufsperre.

#### **4.7.4 Geeignete Arbeitskleidung**

Geschlossene Warnkleider mit lichtreflektierenden Flächen schützen vor Verunreinigung der Haut, möglichen Infektionen und hilft bei der Rettung. Abhängig von der Gefährdungssituation muss die Warnkleidung weitere Schutzfunktionen erfüllen (z. B. Warnkleidung gemäss Factsheet «Warnkleider für das Arbeiten im Bereich von öffentlichen Strassen», [www.suva.ch/33076.d](http://www.suva.ch/33076.d)).

#### **4.7.5 Geeignetes Schuhwerk**

Der Sicherheitsschuh soll insbesondere guten Halt bieten sowie rutschfest und dicht sein (z. B. Gummistiefel).

#### **4.7.6 Handschuhe**

Geeignete Handschuhe schützen vor Handverletzungen und Kontakt mit gesundheitsgefährdenden Stoffen sowie verunreinigtem Wasser.

#### **4.7.7 Schutzhelm mit Kinnband**

Der Helm schützt den Kopf bei einem Sturz, gegen herabfallende Gegenstände sowie gegen Anstossen an feste Bauteile und Gegenstände.

#### **4.7.8 Augenschutz**

Bei Gefahr von Splintern, Spritzern gefährlicher Stoffe usw. müssen die Augen geschützt sein.

#### **4.7.9 Gehörschutz**

Bei gehörschädigendem Lärm können z. B. Gehörschutzkapseln mit eingebauter Hör- und Sprechgarnitur getragen werden.

#### **4.7.10 Netzunabhängige Beleuchtung**

Zum Beispiel spritzwassergeschützte Handlampe oder am Helm befestigte Lampe.

# 5 Vorbereitung

## 5.1 Abschränken und Signalisieren

Der Arbeitsbereich muss abgeschränkt und markiert sein, so dass für die Mitarbeitenden vor Ort keine Absturzgefahr besteht und sie vor dem Fahrzeugverkehr geschützt sind.

Wenn immer möglich das Equipen-Fahrzeug so im Verkehrsfluss aufzustellen, dass in dessen Schutz gearbeitet werden kann.

Offene Schächte in Verkehrsbereichen müssen gemäss den Bestimmungen von Artikel 80 und 81 der Verordnung über die Strassensignalisation (Strassensignalisations-Verordnung, SSV) gekennzeichnet sein.

## 5.2 Gefährdung durch herabfallende Gegenstände

Durch geeignete Massnahmen bei der Einstiegsöffnung dafür sorgen, dass keine Gegenstände in die Schächte, Gruben und Kanäle fallen können.

## 5.3 Einströmen gefährlicher Stoffe in Werkleitungen verhindern

Durch geeignete Massnahmen dafür sorgen, dass keine Personen durch plötzliches Einströmen gefährlicher Gase oder Flüssigkeiten gefährdet werden.

Füllleitungen sowie Rauchgas- bzw. Abgaskanäle können z. B. durch Abblinden, Abflanschen oder Schliessen und Sichern von Schiebern und Klappen mit Kette und Vorhängeschloss gesichert werden.



4 Abschränken und Signalisieren des Arbeitsbereiches.

## 5.4 Verständigung und Notruf

Die Verständigung muss jederzeit auf geeignete Weise gewährleistet sein. Vor Beginn der Arbeiten abzuklären und festlegen, wie und wo Hilfe herbeigerufen werden kann (Notruf).

## 5.5 Verbrennungsmotoren

In Schächten, Gruben und Kanälen sowie im unmittelbaren Bereich der Einstiegsöffnung **dürfen keine Verbrennungsmotoren aufgestellt und betrieben werden**. Ausnahme: Die Abgase von erlaubten Verbrennungsmotoren (siehe BauAV) müssen gefahrlos abgeführt werden.

## 5.6 Beleuchtung

Sowohl die Verkehrswege wie auch der Arbeitsplatz müssen ausreichend beleuchtet sein.

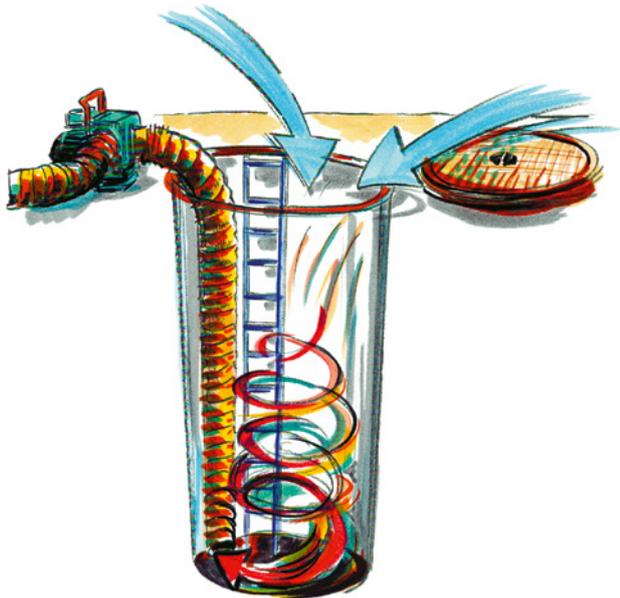
# 6 Arbeitsablauf

## 6.1 Lüftungsmassnahmen

### 6.1.1 Schächte, Gruben

Vor dem Einsteigen muss durch künstliches Entlüften der Schächte und Gruben sichergestellt sein, dass im Arbeitsbereich keine gefährliche Atmosphäre vorhanden ist. Erreicht wird dies beispielsweise, indem mit einem Ventilator die Gase am tiefsten Punkt so lange abgesaugt werden, bis ein mindestens 20-facher Luftwechsel stattgefunden hat. Bei langen Lüftungsleitungen das Abfallen der Lüftungsleistung berücksichtigen.

Die künstliche Lüftung muss so lange in Betrieb sein, wie sich Personen in den Schächten und Gruben befinden.



5 Lüften von Schächten und Gruben: Vor dem Einsteigen wird die gefährliche Atmosphäre mit einem Ventilator abgesaugt.

Die Ausmündung der Abluftleitung muss nach aussen verlegt sein. Die dort austretenden Gase bzw. Dämpfe dürfen nicht in gefährlichen Mengen in Gebäude, Schächte, Gruben oder Kanäle gelangen und müssen gegen Entzündung gesichert sein.

Ist aus **besonderen Gründen** eine künstliche Entlüftung der Schächte, Gruben usw. unverhältnismässig oder nicht möglich (z. B. Platzverhältnisse, Grösse oder Tiefe des Schachtes), muss folgendes beachtet werden:

- Messen und damit nachweisen, dass keine gefährliche Atmosphäre vorhanden ist (gemäss Ziffer 6.2) und ein Isoliergerät für die Selbstrettung auf Mann mittragen
- oder die einsteigende Person muss ein Isoliergerät tragen (siehe auch Tabelle Kapitel 8).

Es ist verboten die Schächte und Gruben mit Sauerstoff zu belüften.

### 6.1.2 Kanäle

Bevor jemand in einen Kanal einsteigt, muss dieser so gelüftet sein, dass in den Bereichen wo gearbeitet wird, keine gefährliche Atmosphäre vorhanden ist.

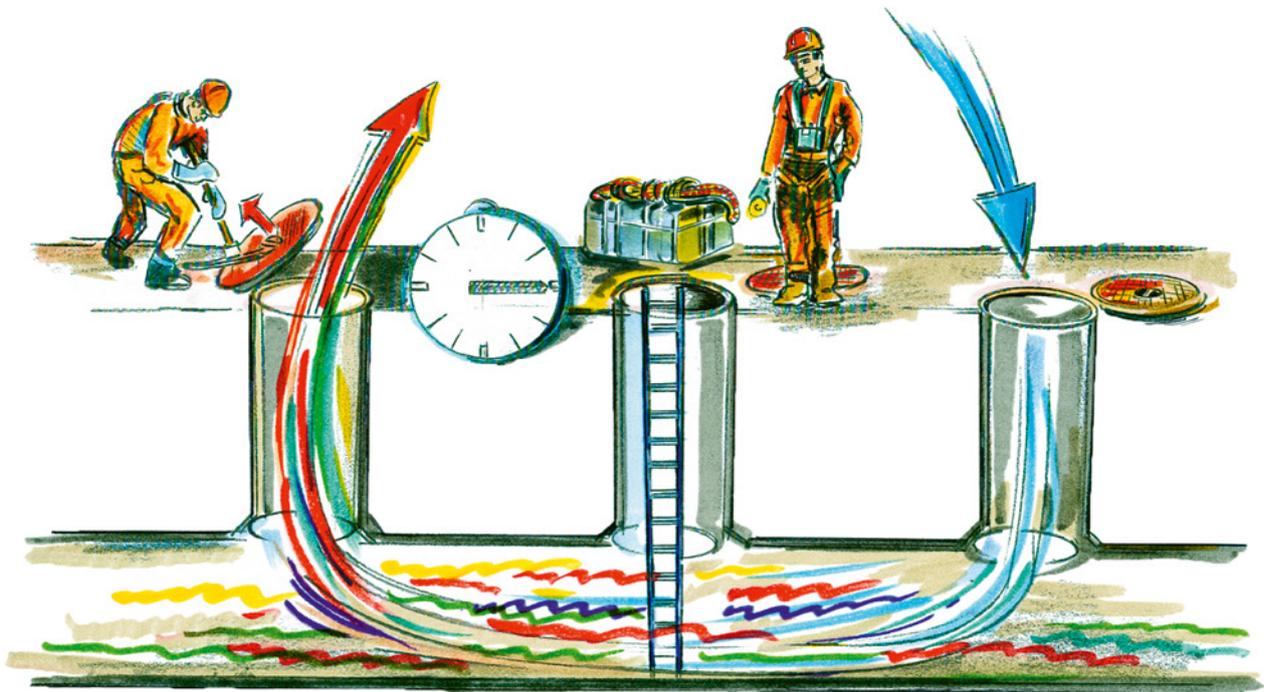
Dies kann z. B. erreicht werden:

- durch den Einsatz von Lüftungsanlagen
- indem die benachbarten Schachtdeckel entfernt werden und der Kanal vor dem Einsteigen eine angemessene Zeit lang natürlich durchlüftet wird

Die künstliche Lüftung gilt als ausreichend, wenn die durchschnittliche Luftgeschwindigkeit im Kanal 0,5 m pro Sekunde beträgt (entspricht einem deutlich spürbaren Luftzug).

Kanäle, die sich nicht ausreichend natürlich lüften lassen, wie verwinkelt verlaufende Kanäle (z. B. Düker), Kanäle mit Querschnittsverengungen oder gefangene Arbeitsbereiche, müssen künstlich gelüftet werden.

Wenn bei Arbeiten in Kanälen gesundheitsgefährdende Konzentrationen oder eine explosionsfähige Atmosphäre im Arbeitsbereich auftreten können (z. B. bei Schweiß-, Beschichtungs-, Kleb- oder Anstricharbeiten), ist immer eine künstliche Lüftung erforderlich, idealerweise eine Quellenabsaugung.



6 Lüften von Kanälen: Vor dem Einsteigen z.B. benachbarte Deckel entfernen und den Kanal eine angemessene Zeit lang durchlüften.

## 6.2 Messen

### 6.2.1 Natürlich gelüftete Arbeitsbereiche

Vor dem Einsteigen in natürlich gelüftete Arbeitsbereiche muss die Atmosphäre mit geeigneten Geräten kontrolliert werden. Art und Umfang der Freimessung wird anhand einer Gefährdungsbeurteilung festgelegt. Für den Einstieg in Abwasserkanäle werden üblicherweise die Stoffe Sauerstoff, Methan (EX), Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff gemessen. Situativ ist auch das zusätzliche Erfassen der Kohlenmonoxid-Konzentration angebracht.

Stoff	Normalmesswert	Alarmwert
Ammoniak	0 ppm	>20 ppm
brennbare Gase und Dämpfe	0 % UEG	10 % UEG
Kohlendioxid	400–600 ppm	>5000 ppm
Kohlenmonoxid	0 ppm	>30 ppm
Sauerstoff	20.9 %–21 %	<19 % oder >22 %
Schwefelwasserstoff	0 ppm	>5 ppm
Stickstoffmonoxid	0 ppm	>5 ppm
Stickstoffdioxid	0 ppm	>1.5 ppm

**Tabelle 1** Typische Alarmwerte

Zeigt die Messung, dass keine gefährliche Atmosphäre vorhanden ist und mit grosser Wahrscheinlichkeit auch mit keiner zu rechnen ist, können die Arbeitsbereiche ohne Isoliergerät und künstliche Lüftung begangen werden. Es müssen jedoch Sauerstoffselbstretter mitgeführt werden (siehe Kap. 6.4.2 und Tabelle in Kap. 8).

Ergeben die Messungen eine Abweichung von den Normalmesswerten, dann kann eine gefährliche Atmosphäre so lange nicht ausgeschlossen werden, bis deren Ursache bekannt ist und entsprechende Massnahmen (z. B. künstliche Lüftung) getroffen worden sind.

Während des Aufenthalts in natürlich belüfteten Arbeitsbereichen müssen ununterbrochen Gasmessungen vorgenommen werden (z. B. mit tragbaren Gaswarngeräten).

### 6.2.2 Künstlich gelüftete Bereiche

Sofern keine ausserordentlichen Verhältnisse vorliegen, kann in Arbeitsbereichen mit künstlicher Lüftung auf das Messen der Atmosphäre als zusätzliche, flankierende Massnahme verzichtet werden.

Ausserordentliche Verhältnisse liegen z. B. in Sickerwasserschächten auf Deponien vor, wo Deponiegas gebildet wird und sich trotz künstlicher Lüftung eine gefährliche Atmosphäre bilden kann.

Lässt sich eine gefährliche Atmosphäre nicht ausschliessen, muss eine Freimessung erfolgen. Während des Aufenthalts in diesen Arbeitsbereichen braucht es eine ständige Gasmessung, z. B. mit tragbaren Gaswarngeräten. Geräte mit automatischer Alarmeinrichtung verwenden.

Wenn eine gefährliche Atmosphäre (Alarmwert ist erreicht) festgestellt wird, muss der Arbeitsbereich sofort verlassen werden.



7 Vor dem Einsteigen in Kanäle werden Kontrollmessungen vorgenommen: Sauerstoffgehalt, brennbare Gase und Dämpfe, Schwefelwasserstoff, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid.

### 6.3 Vermeiden von Zündquellen, funkenerzeugende Arbeiten

Wenn brennbare Gase oder Dämpfe vorhanden sind bzw. entstehen können, sind wirksame Zündquellen jeglicher Art verboten, oder es sind Schutzmassnahmen zu treffen, die eine Zündgefahr ausschliessen (Merkblatt «Explosionsschutz» Kap. 3.3, [www.suva.ch/2153.d](http://www.suva.ch/2153.d)).

Bevor funkenerzeugende Arbeiten wie Schweiessen, Schleifen, Schneiden und Bohren ausgeführt werden, müssen allfällig vorhandene brennbare Flüssigkeiten entfernt werden. Der Bereich muss ausreichend künstlich entlüftet sein. Mit geeigneten Messgeräten muss nachgewiesen sein, dass keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist. Die Messungen dauernd durchführen.



8 In Schächten, Gruben und Kanälen, die sich nicht ausreichend lüften lassen, unbedingt ein Atemschutzgerät (Isoliergerät) tragen.

### 6.4 Persönliche Schutzausrüstung

#### 6.4.1 Atemschutz

Wenn sich in Schächten, Gruben und Kanälen eine gefährliche Atmosphäre nicht ausschliessen lässt, müssen die einsteigenden Personen Isoliergeräte tragen. Filtergeräte dürfen nur gegen Schadstoffe, die bei der Arbeit entstehen, als flankierende Massnahme zur Lüftung, verwendet werden.

#### 6.4.2 Atemschutz in natürlich gelüfteten Kanälen

Wer in Kanäle einsteigt, muss ein Isoliergerät für die Selbstrettung mittragen (siehe auch Tabelle in Kap. 8).

#### 6.4.3 Atemschutz in künstlich entlüfteten Schächten, Gruben und Kanälen

Wenn keine ausserordentlichen Verhältnisse vorliegen und durch das künstliche Entlüften der Schächte, Gruben und Kanäle sichergestellt ist, dass im Arbeitsbereich keine Gefahren wie gefährliche Atmosphäre, Brandrisiko oder lange Fluchtwege vorhanden sind, kann auf das Tragen von Atemschutzgeräten resp. Isoliergeräte für die Selbstrettung verzichtet werden.

#### 6.4.4 Auffanggurt

Jede Person, die in Gruben, Schächte oder Kanäle einsteigt, muss einen für die Rettung geeigneten Auffanggurt tragen, ausser die Rettung ist auf eine andere Weise sichergestellt.

#### 6.4.5 Rückhaltesystem

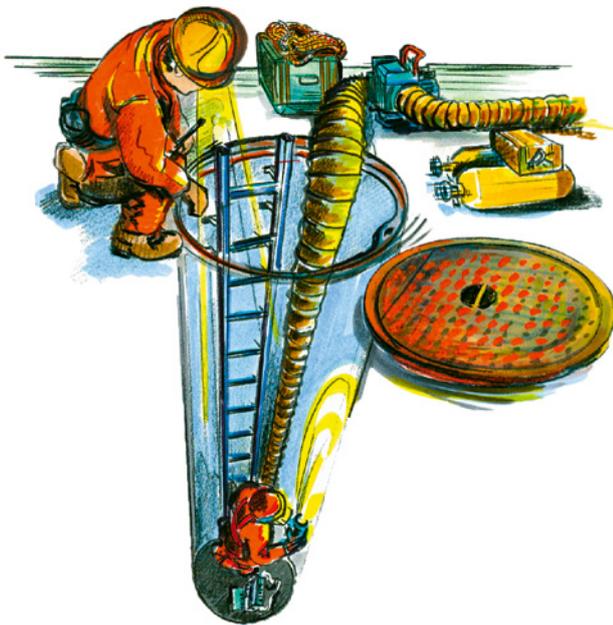
Wenn damit gerechnet werden muss, dass Personen in Kanälen ausrutschen und vom Wasser weggespült werden können, muss ein Haltesystem, z.B. ein PSA-Rückhalteseil mit Haltegurt vorhanden sein.

## 6.5 Überwachen von Personen, Retten von Bewusstlosen

### 6.5.1 Überwachen

Personen, die sich in Schächten, Gruben und Kanälen aufhalten, müssen von aussen durch mindestens eine Kollegin, einen Kollegen überwacht werden. Die gegenseitige Verständigung muss jederzeit gewährleistet sein.

Die Verbindung zum Sicherheitsposten muss auch in verwinkelten Kanälen mit geeigneten Massnahmen sichergestellt sein (z. B. mit einer zusätzlichen Person oder durch entsprechende Kommunikationsmittel).



9 Personen, die in Schächten, Gruben und Kanälen arbeiten, werden von aussen überwacht. Die überwachende Person leitet in kritischen Situationen oder bei einem Unfall sofort Rettungsmassnahmen ein.

### 6.5.2 Retten von Bewusstlosen

Wenn es der Person, die im Schacht, in der Grube oder im Kanal arbeitet, schlecht geht oder sie sogar bewusstlos wird, muss die überwachende Person sofort Alarm auslösen und die notwendigen Rettungsmassnahmen einleiten.

Die überwachende Person darf auf keinen Fall in den Schacht, die Grube oder den Kanal einsteigen, bevor die Hilfe organisiert ist. Erfahrungsgemäss reicht die Kraft einer einzelnen Person nicht aus, um eine andere aus einer gefährlichen Atmosphäre zu retten.

Wenn sichergestellt ist, dass keine gefährliche Atmosphäre vorliegt, darf nach der Alarmierung Erste Hilfe geleistet werden.

Für die erste Versorgung von Verunfallten in Schächten, Gruben und Kanälen mit gefährlicher Atmosphäre müssen Isoliergeräte verwendet werden.

# 7 Weitere Bestimmungen und Fachunterlagen

Richtlinien betreffend Arbeiten in Behältern und engen Räumen, [www.suva.ch/1416.d](http://www.suva.ch/1416.d)

«Richtlinien über Silos», [www.suva.ch/1485.d](http://www.suva.ch/1485.d)

Checkliste «Einstieg in Sand- und Kiessilos», [www.suva.ch/67042.d](http://www.suva.ch/67042.d)

Grenzwerte am Arbeitsplatz, [www.suva.ch/1903.d](http://www.suva.ch/1903.d) und [www.suva.ch/grenzwerte](http://www.suva.ch/grenzwerte)

Persönliche Schutzausrüstungen – siehe «Wegleitung der EKAS durch die Arbeitssicherheit», [www.wegleitung.ekas.ch](http://www.wegleitung.ekas.ch)

Merkblatt «Sicherheit durch Anseilen», [www.suva.ch/44002.d](http://www.suva.ch/44002.d)

Checkliste «Ortsfeste Leitern», [www.suva.ch/67055.d](http://www.suva.ch/67055.d)

Merkblatt «Tragbare Leitern – Richtig umgehen mit Anstell- und Bockleitern», [www.suva.ch/44026.d](http://www.suva.ch/44026.d)

«Sicherheitstechnische Kenngrössen von Flüssigkeiten und Gasen» (Tabelle nur in Deutsch und Französisch), [www.suva.ch/1469.d](http://www.suva.ch/1469.d)

Merkblatt «Explosionsschutz- Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen», [www.suva.ch/2153.d](http://www.suva.ch/2153.d)

Factsheet «Arbeiten am hängenden Seil: Seilzugangs- und Positionierungsverfahren (SZP)», [www.suva.ch/33016.d](http://www.suva.ch/33016.d)

«Ortsfeste Leitern in Schächten, Schachtleitern», Factsheet zur Ausführung nach Norm SN EN 14396, [www.suva.ch/33102.d](http://www.suva.ch/33102.d)

Checkliste «Notfall ausserhalb des Betriebs, was ist zu tun?», [www.suva.ch/67061.d](http://www.suva.ch/67061.d)

Factsheet «Warnkleidung für Arbeiten im Bereich von Strassenverkehr», [www.suva.ch/33076.d](http://www.suva.ch/33076.d)

Temporäre Signalisation auf Haupt- und Nebenstrassen (SN 640 886)

Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (Bauarbeitenverordnung, BauAV)

# 8 Schutzmassnahmen

Anlagen	Kanäle	Schächte	Leitungskanalisations-schächte für die Telekommunikation	Gruben	ELT
<p>Trink-, Brauch-, und Abwasserkanäle, Rohrleitungen, Rauchgas- und Abluftanlagen</p> <p>Abwassersammler, Regenbecken (klein), Grundwasserpumpschächte Sickerwasserschächte, Ab-scheider, Bohrungen, Pumpensümpfe,</p>	<p>Abwassersammler, Regenbecken (klein), Grundwasserpumpschächte Sickerwasserschächte, Ab-scheider, Bohrungen, Pumpensümpfe,</p>	<p>Leitungskanalisations-schächte für die Telekommunikation</p>	<p>Leitungskanalisations-schächte für die Telekommunikation</p>	<p>Klärgruben, Faulan-lagen, Bauwerke für Klärschlammbehand-lung</p>	<p>Enge Leitungskanäle für Energie (z.B. Industrien)</p>
<b>Massnahmen</b>	<b>Natürlich</b>	<b>Künstlich</b>	<b>Künstlich</b>	<b>Künstlich</b>	<b>Natürlich</b>
Lüften (Ziffer 4.1/6.1)	Eine künstliche Lüftung ist obligatorisch, wenn besondere Verhältnisse vorliegen (siehe Ziffer 6.1.2).		Auf eine künstliche Lüftung kann verzichtet werden, wenn kein Flüssiggas verwendet wird.		Eine künstliche Lüftung ist obligatorisch, wenn Leitungen vorhanden sind mit lösbaren Verbindungen und einem Inhalt, der bei Austritt eine gefährliche Atmosphäre bilden kann oder wenn die Messung eine gefährliche Atmosphäre ergibt.
Messen von Gasen und Dämpfen (Ziffer 4.2/6.2)	<b>Obligatorisch</b> Bei künstlicher Lüftung wird die Messung empfohlen.	<b>Empfohlen</b> In Sickerwasserschächten ist die Messung obligatorisch. Ansonsten ist eine Messung empfohlen.	<b>Empfohlen</b> Ist keine künstliche Lüftung vorhanden, ist die Messung obligatorisch. Bei künstlicher Lüftung wird die Messung empfohlen.	<b>Obligatorisch</b>	<b>Obligatorisch</b> Bei künstlicher Lüftung wird die Messung empfohlen.
Zündquellen vermeiden (Ziffer 6.3)	Zündquellen vermeiden, wenn bei der Messung eine gefährliche Atmosphäre festgestellt wird.	Zündquellen vermeiden, wenn die künstliche Lüftung nicht ausreichend ist.	Zündquellen vermeiden, wenn die künstliche Lüftung nicht ausreichend ist	Zündquellen vermeiden, wenn bei der Messung eine gefährliche Atmosphäre festgestellt wird.	Zündquellen vermeiden bei Leitungen mit lösbaren Verbindungen und Inhalt, der bei Austritt eine explosionsfähige Atmosphäre ergibt oder wenn die Messung eine gefährliche Atmosphäre zeigt.
Isoliergerät tragen (Ziffer 4.7/6.4)	<b>Obligatorisch</b> , wenn bei der Messung eine gefährliche Atmosphäre festgestellt wird.	<b>Obligatorisch</b> , wenn die künstliche Lüftung nicht ausreichend ist.		<b>Obligatorisch</b> , wenn bei der Messung eine gefährliche Atmosphäre festgestellt wird oder wenn die künstliche Lüftung nicht ausreichend ist.	<b>Obligatorisch</b> , wenn bei der Messung eine gefährliche Atmosphäre festgestellt wird.
Isoliergerät für Selbstrettung auf Mann (Ziffer 4.7/6.4)	<b>Obligatorisch</b> Bei künstlicher Lüftung ist das Isoliergerät auf Mann zur Selbstrettung nicht obligatorisch.			<b>Obligatorisch</b> , bei Brandgefährdung und/oder bei langen Fluchtwegen wie bei Gefahr des Eingeschlossen seins.	<b>Obligatorisch</b> , bei Brandgefährdung und/oder bei langen Fluchtwegen wie bei Gefahr des Eingeschlossen seins.
Überwachung gewährleisten und Rettungsmittel bereitstellen (Ziffer 3.2/6.5)	<b>Obligatorisch</b>	<b>Obligatorisch</b>	<b>Obligatorisch</b>	<b>Obligatorisch</b>	<b>Obligatorisch</b> , wenn die Messung eine gefährliche Atmosphäre ergibt

## Das Modell Suva Die vier Grundpfeiler



Die Suva ist mehr als eine Versicherung; sie vereint Prävention, Versicherung und Rehabilitation.



Überschüsse gibt die Suva in Form von tieferen Prämien an die Versicherten zurück.



Die Suva wird von den Sozialpartnern geführt. Die ausgewogene Zusammensetzung des Suva-Rats aus Vertreterinnen und Vertretern von Arbeitgeberverbänden, Arbeitnehmerverbänden und des Bundes ermöglicht breit abgestützte, tragfähige Lösungen.



Die Suva ist selbsttragend; sie erhält keine öffentlichen Gelder.

**Suva**  
Postfach, 6002 Luzern

**Auskünfte**  
Arbeitssicherheit  
Tel. 058 411 12 12  
kundendienst@suva.ch

**Bestellungen**  
[www.suva.ch/44062.d](http://www.suva.ch/44062.d)

**Titel**  
Sicheres Einsteigen und Arbeiten in  
Schächten, Gruben und Kanälen

Gedruckt in der Schweiz  
Abdruck – ausser für kommerzielle  
Nutzung – mit Quellenangabe gestattet.  
Erstausgabe: Oktober 1996  
Überarbeitete Ausgabe: November 2023

**Publikationsnummer**  
44062.d

