



BG-Regel

Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen

r

BGR 126 aktualisierte Fassung September 2008

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	3
2 Begriffsbestimmungen	4
3 Gefährdungsbeurteilung	7
3.1 Pflicht zur Gefährdungsbeurteilung.....	7
3.2 Gefährdungs- und Maßnahmenkatalog.....	7
4 Schutzmaßnahmen.....	10
4.1 Organisatorische Maßnahmen.....	10
4.1.1 Planung unter dem Aspekt des Arbeitens und des Rettens in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen.....	10
4.1.2 Arbeitsablauforganisation.....	10
4.1.3 Unterweisung aller an den Arbeiten beteiligten Personen	10
4.1.4 Beschäftigungsbeschränkung	11
4.1.5 Aufsicht Führender	11
4.1.6 Sicherungsposten	12
4.1.7 Betriebsanweisung, Erlaubnisschein.....	12
4.1.8 Festlegung der Schutzmaßnahmen	13
4.2 Schutzmaßnahmen gegen Gefahrstoffe und gefährdende Medien.....	14
4.2.1 Freimessen der umschlossenen Räume	14
4.2.2 Entleeren, Beseitigen von Verstopfungen und Ablagerungen.....	14
4.2.3 Abtrennen von Zu- und Abflüssen.....	15
4.2.4 Lüftung	16
4.2.5 Atemschutz	17
4.3 Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen durch Sauerstoff	18
4.3.1 Vermeiden der Gefährdungen durch Sauerstoffüberschuss.....	18
4.4 Explosionsschutzmaßnahmen	18
4.4.1 Vermeiden des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre	18
4.4.2 Vermeiden von Zündquellen.....	19
4.5 Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe..	19
4.6 Schutzmaßnahmen bei Arbeiten im öffentlichen Straßenverkehr	20
4.7 Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen	21
4.7.1 Öffnen von Schachtabdeckungen.....	21
4.7.2 Einrichtungen	21
4.7.2.1 Ortsfeste Einrichtungen	21
4.7.2.2 Ortsveränderliche Einrichtungen	22
4.8 Schutzmaßnahmen gegen elektrische Gefährdungen	23
4.9 Maßnahmen zum Schutz gegen Absturz.....	23
4.10 Schutzmaßnahmen gegen Ertrinken.....	24
4.10.1 Schutzmaßnahmen gegen Gefahren bei starker Wasserführung	25

	Seite
4.11 Schutzmaßnahmen gegen Gesundheitsgefahren durch erhöhte Belastungen	25
5 Anforderungen zum Einsteigen in umschlossene Räume.....	26
5.1 Einstiegsöffnungen	26
5.2 Schächte und Kanäle	27
5.3 Einstiegsverfahren.....	27
6 Notfall- und Rettungsmaßnahmen	29
6.1 Maßnahmen zur Rettung aus umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen	29
6.2 Alarm- und Rettungsplanung mit Dritten	31
7 Besondere Schutzmaßnahmen	31
Anhang 1: Übersicht der Maßnahmen	32
Anhang 2: Mustererlaubnisschein	33
Anhang 3: Musterbetriebsanweisung	35
Anhang 4: Beispiele besonderer Gefahren durch Gase und Dämpfe in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen.....	36
Anhang 5: Vorschriften und Regeln	39

Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BG-Regeln) sind Zusammenstellungen bzw. Konkretisierungen von Inhalten z.B. aus

- staatlichen Arbeitsschutzvorschriften (Gesetze, Verordnungen) und/oder
- berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (Unfallverhütungsvorschriften) und/oder
- technischen Spezifikationen und/oder
- den Erfahrungen berufsgenossenschaftlicher Präventionsarbeit.

BG-Regeln richten sich in erster Linie an den Unternehmer und sollen ihm Hilfestellung bei der Umsetzung seiner Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften oder Unfallverhütungsvorschriften geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

Der Unternehmer kann bei Beachtung der in den BG-Regeln enthaltenen Empfehlungen, insbesondere den beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, davon ausgehen, dass er damit geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren getroffen hat. Andere Lösungen sind möglich, wenn Sicherheit und Gesundheitsschutz in gleicher Weise gewährleistet sind. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Werden verbindliche Inhalte aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften oder aus Unfallverhütungsvorschriften wiedergegeben, sind sie durch Fettdruck kenntlich gemacht oder im Anhang zusammengestellt. Erläuterungen, insbesondere beispielhafte Lösungsmöglichkeiten, sind durch entsprechende Hinweise in Kursivschrift gegeben.

1 Anwendungsbereich

Diese BG-Regel ist anzuwenden bei Arbeiten in umschlossenen **Räumen** von **abwassertechnischen Anlagen (im folgenden abgekürzt mit: u. R. a. A.)** Sie ist auch anzuwenden auf den Umgang mit Einrichtungen bei diesen Arbeiten.

Für Arbeiten in u. R. a. A. gilt auch die Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV C 5).

Für Bau- und Sanierungsarbeiten in u. R. a. A. gilt auch die BG-Regel „Rohrleitungsbau“ (BGR 236).

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser BG-Regel werden folgende Begriffe bestimmt:

1. **Arbeiten** im Sinne dieser BG-Regel sind alle Tätigkeiten, bei denen sich Versicherte in u. R. a. A. aufhalten.

Arbeiten sind z.B.:

- *Instandhaltungsarbeiten, wie Instandsetzungsarbeiten, z.B. Ausbessern und Austauschen, Wartungsarbeiten, z.B. Konservieren, Schmie- ren oder Nachstellen, Inspektionsarbeiten, wie z.B. Prüfen, regelmä- ßiges Besichtigen und Messen*
- *Reinigungsarbeiten einschließlich Restmengenbeseitigung,*
- *Störungsbeseitigung,*
- *Änderungsarbeiten,*
- *Herstellungsarbeiten.*

Das Aufhalten schließt ein:

- *Betreten,*
- *Befahren,*
- *Einfahren,*
- *Einsteigen,*
- *Hineinbeugen.*

2. **Umschlossene Räume** sind allseits oder überwiegend von festen Wan- dungen umgebene sowie luftaustauscharme Bereiche, in denen auf Grund ihrer räumlichen Enge oder der in ihnen befindlichen bzw. einge- brachten Stoffe, Zubereitungen, Verunreinigungen oder Einrichtungen besondere Gefährdungen bestehen oder entstehen können. Auch Berei- che, die nur teilweise von festen Wandungen umgeben sind, in denen aber auf Grund der örtlichen Gegebenheiten oder der Konstruktion Ge- fahren durch Stoffe entstehen können bzw. Sauerstoffmangel entstehen kann, sind umschlossene Räume im Sinne dieser BG-Regel.

Umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen im Sinne dieser BG-Regel sind z.B.:

- *Einsteigschächte in Abwasserableitungsanlagen (Ortsentwässerung) und Abwasserbehandlungsanlagen (Kläranlagen),*
- *Kanäle von abwassertechnischen Anlagen,*
- *sonstige Bauwerke von abwassertechnischen Anlagen, die in offener Verbindung mit dem Abwasser stehen,*
- *Kontrollschächte und sonstige Schächte im Bereich von abwasser- technischen Anlagen, auch wenn sie nicht vom Abwasser durchflos- sen sind, z.B. Schächte mit Entwässerungseinrichtungen, Sicker- schächte.*

Sonstige Bauwerke von abwassertechnischen Anlagen, die in offener Verbindung mit dem Abwasser stehen, sind z.B.:

- *Becken (abgedeckt oder tief liegend, zeitweise leer stehend),*
- *Absturzbauwerke (z.B. Kaskaden),*
- *Schieberbauwerke,*
- *Ein- und Auslaufbauwerke,*
- *Pumpensümpfe,*
- *tief liegende Bereiche von Rechenanlagen,*
- *Schlammsilos,*
- *Faulbehälter.*

3. **Gefahren durch Stoffe** im Sinne dieser BG-Regel sind Gefahren, die durch Feststoffe, Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase in gefährdender Menge entstehen. Hierzu gehören auch Krankheitskeime.

Gefahren durch Stoffe können von außen eingebracht werden oder durch biologische Vorgänge (z.B. Gärung, Fäulnis) entstehen oder durch chemische Reaktionen (z.B. beim Vermischen von Abwässern) auftreten.

Gefahren bestehen oder entstehen z.B. durch:

- *Gase oder Dämpfe, durch die Brände oder Explosionen entstehen können,*
- *Sauerstoffmangel, der zum Erstickten führen kann,*
- *sehr giftige, giftige oder mindergiftige (gesundheitsschädliche) Stoffe, die berührt, durch die Haut und den Mund aufgenommen oder eingeatmet werden können,*
- *Einsetzen stärkerer Wasserführung, z.B. infolge starken Regens,*
- *Tiere, wie z.B. Ratten,*
- *biologische Arbeitsstoffe, wie z.B. Bakterien, Viren oder Lebewesen und deren Stoffwechselprodukte sowie Verschmutzungen, die zu Infektionen führen können.*

4. **Absturzgefahren** im Sinne dieser BG-Regel sind Gefahren, die z.B. bei geöffneten Schächten, beim Begehen von Steigleitern und Steigeisenhängen oder nicht fest angebrachten Leitern und Tritten entstehen können.

Bauliche Mängel, wie z.B.:

- *falsch eingebaute Steigeisen,*
- *nicht feststehende Steigeisen,*
- *fehlende Steigeisen,*
- *erhöhter Verschleiß und überdurchschnittliche Beanspruchung des Materials durch aggressive Umgebungsbedingungen, können Ursachen für Absturzgefahren sein.*

Die Absturzgefahr beim Begehen von Schächten wird erhöht durch das mögliche Vorhandensein oder Auftreten von Stoffen (z.B. Faulgase), die sofortige körperliche oder geistige Beeinträchtigungen beim Einsteigenden auslösen können.

5. **Einrichtungen** im Sinne dieser BG-Regel sind alle zum Betriebszweck eingesetzten sächlichen Mittel, also auch feste oder ortsveränderliche Betriebsmittel. Von Einrichtungen (Rechenanlagen, Schnecken von Schneckenpumpenanlagen, Düsen von Hochdruckspülgeräten) können Gefahren, z.B. durch ungewollte Bewegungen, ausgehen.
6. **Einstiegsverfahren** sind Arbeitsverfahren, die unter Zuhilfenahme von Arbeitsmitteln den Zugang zu u. R. a. A. ermöglichen.
Solche Verfahren können sein:
 - Zugang mittels Steiggängen (z.B. fest installierte Steigleitern, Steig eisengänge oder Steigkästen [BGR 177]) oder mobile Leitern,
 - Zugang mittels hochziehbarer Personenaufnahmemittel nach der BG-Regel „Hochziehbare Personenaufnahmemittel“ (BGR 159).
7. **Zugänge/Einstiege** in u. R. a. A. können z.B. sein:
 - Schachtöffnungen,
 - Mannlöcher,
 - Türen,
 - Treppen,
 - Steigleitern,
 - Steigeisengänge.
8. **Freimessen** ist das Ermitteln einer möglichen Gefahrstoffkonzentration bzw. des Sauerstoffgehalts vor und während der Arbeiten in u. R. a. A. mit dem Ziel der Feststellung, ob die Atmosphäre im umschlossenen Raum ein gefahrloses Arbeiten ermöglicht.
9. **Aufsicht Führende Person** ist eine vom Unternehmer eingesetzte Person, die mit der Aufsicht über die Vorbereitung und Durchführung der Arbeiten in u. R. a. A. beauftragt ist. Siehe § 8 Abs. 1 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A 1).
10. **Sicherungsposten** ist eine Person, die mit den in u. R. a. A. tätigen Versicherten ständige Verbindung hält und gegebenenfalls Maßnahmen der Rettung durchführt oder einleitet.
11. **Öffnen eines geschlossenen Systems** sind Tätigkeiten, wie z.B.:
 - das Öffnen eines Schiebers,
 - das Trennen einer Leitung,
 - das Öffnen einer Abmauerung,
 - das Entfernen einer Wasservorlage,
 - das Öffnen einer Revisionsabdeckung.
12. **Sauerstoffmangel** liegt dann vor, wenn die Sauerstoffkonzentration niedriger ist als der Sauerstoffgehalt der natürlichen Atemluft von 20,9 %.

3 Gefährdungsbeurteilung

3.1 Pflicht zur Gefährdungsbeurteilung

3.1.1 Vor Beginn der Arbeiten hat der Unternehmer eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen (siehe auch § 5 ArbSchG, § 3 BGV A 1).

3.1.2 Gegen die nach Abschnitt 3.1.1 ermittelten Gefährdungen und Belastungen sind technische, organisatorische und personenbezogene Maßnahmen nach den Abschnitten 4 bis 7 zu treffen.

3.1.3 Darüber hinaus sind die festgelegten Maßnahmen in einem Erlaubnisschein oder in der Betriebsanweisung nach Abschnitt 4.1.7 festzuhalten.

3.2 Gefährdungs- und Maßnahmenkatalog

Die nachfolgende, nicht abschließende Tabelle gibt eine systematische Übersicht über mögliche in der Praxis ermittelte einschlägige Gefährdungen und Belastungsarten sowie beispielhafte Maßnahmen. Sie ist als Arbeitshilfe zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung zu verstehen.

Gefährdungen	Maßnahmen	Kapitel
Organisatorische Mängel	- Belange des Befahrens bei der Planung berücksichtigen	4.1.1
	- Arbeitsablauforganisation schaffen	4.1.2
	- Alle Beteiligten ausführlich unterweisen	4.1.3
	- Aufsicht Führenden einsetzen	4.1.5
	- Sicherungsposten einsetzen	4.1.6
	- Betriebsanweisung bzw. Erlaubnisschein erstellen	4.1.7
Gefahren durch Stoffe	- Umschlossene Räume vor der Durchführung der Arbeiten reinigen/spülen	4.2
	- wenn möglich Zu- und Abflüsse abschiebern/absperren	4.2.3
	- Vor Beginn und während der Arbeiten messen/Atmosphäre permanent überwachen	4.2.1
	- während der Arbeiten belüften	4.2.4
	- geeignete PSA benutzen	

Gefährdungen	Maßnahmen	Kapitel
Gefahr durch Sauerstoffmangel	- Vor Beginn der Arbeiten Freimessen	4.2.1
	- Umschlossene Räume während der Arbeiten belüften	4.2.4
	- Atemschutz (Isoliergeräte) benutzen	4.2.5
Brände und Explosionen	- Umschlossene Räume während der Arbeiten be- und entlüften	4.2.4
	- Atmosphäre permanent überwachen	4.2.1/4.4
	- Zündquellen sicher ausschließen	4.4.2
	- Schweiß- und Feuerarbeiten nur mit Erlaubnisschein ausführen	4.1.7/ Anhang 2
	- geeignete Feuerlöscher bereithalten	6.1
Biologische Arbeitsstoffe	- Umschlossene Räume vor der Durchführung der Arbeiten reinigen/spülen	4.2
	- Kontakt zu Abwasser, Schlamm und Aerosolen vermeiden	
	- Geeignete PSA benutzen	
	- Hygienische Maßnahmen durchführen	4.5
	- Hautschutzplan erstellen	4.5
	- Gegebenenfalls Impfung und arbeitsmedizinische Vorsorge anbieten	4.5
- Rattenbekämpfung		
Mechanische Einwirkungen/Gefahren durch Einrichtungen	- Einrichtungen/Antriebe gegen unbeabsichtigtes Ingangsetzen sichern	4.7.2.1
Elektrischer Strom	- Elektrische Betriebsmittel abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern	4.8
	- Nur geeignete Betriebsmittel benutzen	
	- Nur intakte und geprüfte Geräte benutzen	
	- Geräte mit Kleinspannung bzw. Schutztrennung einsetzen	

Gefährdungen	Maßnahmen	Kapitel
Absturz	<ul style="list-style-type: none"> - Einstiege und Öffnungen ggf. sichern - Haltevorrichtung am Einstieg anbringen - An Steiggängen > 5 m Absturzsicherung benutzen (z.B. Dreibock mit Höhensicherungsgerät) 	4.9
Ertrinken	<ul style="list-style-type: none"> - Zuflüsse zum Arbeitsbereich absperren/abschiebern - Wettervorhersage beachten - Ggf. geeignete PSA tragen 	4.10
Unzureichende Rettungsmaßnahmen	- Geeignete PSA zum Retten vor Ort bereithalten	6.1
	- Umfassende Unterweisung	4.1.3
	- Regelmäßiges Training der Rettung	6
	- Einstiege auch entsprechend den Belangen des Rettens gestalten	6
Erhöhte körperliche Belastungen	- Rettungswege und Zugänge freihalten	
	- Transportmittel bereithalten	
	- Rettungskette organisieren	6.2
	- Durch technische Maßnahmen die Notwendigkeit der Benutzung von PSA vermeiden	
	- Arbeiten sorgfältig planen	4.1.2
	- Geeignete Einstiegsverfahren auswählen	5.3
Arbeiten im Straßenverkehr	- Transporthilfsmittel und Hubeinrichtungen einsetzen (z.B. Deckelhebergerät, Dreibock mit Lastenwinde)	5
	- Bei schwerer körperlicher Belastung ausreichend Pausen bzw. Arbeitszeitbegrenzungen einplanen	4.1.2
	- Verkehrslenkungsmaßnahmen	4.6
	- Arbeitsbereich absperren/sichern	
	- Warnkleidung tragen	

4 Schutzmaßnahmen

4.1 Organisatorische Maßnahmen

4.1.1 Planung unter dem Aspekt des Arbeitens und des Rettens in u. R. a. A..

Die Belange des Arbeitens und des Rettens in u. R. a. A. sind bei der Planung und Errichtung der Anlagen zu berücksichtigen.

Das gilt besonders für die

- *Gestaltung der Zugänge/Einstiege,*
- *Gestaltung der Anschlagpunkte bzw. der Anschlagkonstruktionen für Persönliche Schutzausrüstungen,*
- *Möglichkeiten des Unterbrechens z.B. des Zu- und Abflusses.*

Das Einsteigen und Arbeiten in u. R. a. A. stellt eine besondere Gefährdung dar. Aus diesem Grund sollten diese vermieden werden.

Dies kann durch den Einsatz von Hilfsmitteln wie z.B.:

- *den Einbau von technischen Einrichtungen wie Spülkippen sowie Wirbeljets in Regenbecken,*
 - *Hochdruckspülfahrzeuge,*
 - *Spindelverlängerungen von Schiebern,*
 - *hochziehbare Pumpen, etc.*
- erreicht werden.*

4.1.2 Arbeitsablauforganisation

In der betrieblichen Arbeitsablauforganisation ist festzulegen, wer die organisatorischen Maßnahmen durchführen und welche Voraussetzungen die Aufsicht Führende Person bzw. der Sicherungsposten erfüllen muss.

4.1.3 Unterweisung aller an den Arbeiten beteiligten Personen

4.1.3.1 Auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung hat der Unternehmer bei Aufnahme der Arbeiten alle beschäftigten Personen über die Gefährdungen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen entsprechend dem Erlaubnis-schein oder der Betriebsanweisung zu unterweisen.

Siehe auch:

- *§ 12 Arbeitsschutzgesetz,*
- *§§ 4 und 31 „Grundsätze der Prävention“ (BGV A 1).*

4.1.3.2 Bei regelmäßig wiederkehrenden, gleichartigen Arbeiten genügt es, wenn die Unterweisung in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch jährlich, erfolgt.

4.1.3.3 Die festgelegten Rettungsmaßnahmen sind von den für die Rettung vorgesehenen Personen zu trainieren.

Intensives Training ist vor allem erforderlich für:

- *die Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten,*
- *die Benutzung von Atemschutzgeräten,*
- *die Benutzung von PSA gegen Absturz,*
- *die Bedienung von Gaswarngeräten,*
- *die Handhabung von Feuerlöscheinrichtungen,*
- *spezielle Maßnahmen der Ersten Hilfe.*

4.1.4 Beschäftigungsbeschränkung

4.1.4.1 Für Arbeiten in u. R. a. A. dürfen nur Personen eingesetzt werden, die vom Unternehmer ausdrücklich bestimmt sind. Sie müssen für diese Arbeiten nach Körperbeschaffenheit und Gesundheitszustand geeignet und durch Kenntnis und Unterweisung in der Lage sein, mögliche Gefahren zu erkennen und abzuwenden.

Die gesundheitliche Eignung kann von einem mit den Belangen des Abwasserwesens vertrauten Arzt, vorzugsweise einem Betriebsarzt, festgestellt werden. Hinsichtlich der Untersuchungskriterien siehe „Arbeitsmedizinische Vorsorge und Beratung im Abwasserbereich“ (GUV-I 8521).

4.1.4.2 Jugendliche über 15 Jahren dürfen mit gefährlichen Arbeiten in u. R. a. A. beschäftigt werden, wenn dies zur Erreichung des Ausbildungsziels erforderlich ist und ihr Schutz durch die Aufsicht eines Fachkundigen gewährleistet ist (§ 22 Jugendarbeitsschutzgesetz).

4.1.5 Aufsicht Führender

4.1.5.1 Der Unternehmer hat vor Beginn der Arbeiten in u. R. a. A. eine zuverlässige, mit den Arbeiten vertraute Person, welche die Aufsicht führt und weisungsbefugt ist, einzusetzen.

Geeignet sind Personen, die mit den möglichen Gefährdungen und Schutzmaßnahmen vertraut sind. Aufsicht Führende können z.B. sein:

- *Unternehmer,*
- *Betriebsleiter,*
- *Meister,*
- *Vorarbeiter,*
- *vom Unternehmer beauftragter Mitarbeiter.*

4.1.5.2 Der Aufsicht Führende kann im Auftrag des Unternehmers den Erlaubnischein nach Abschnitt 4.1.7.1 ausstellen. Er hat die Einhaltung der festgelegten Schutzmaßnahmen zu überwachen.

Vom Aufsicht Führenden sind die erforderlichen Kontrollen vor Beginn und während der Arbeiten in angemessenen Zeitabständen durchzuführen.

Die Zeitabstände sind abhängig von:

- *dem Gefährdungspotenzial,*
- *der Zuverlässigkeit der Mitarbeiter,*
- *der Art der getroffenen Schutzmaßnahmen.*

Der Aufsicht Führende muss sich nicht ständig in unmittelbarer Nähe der Arbeiten aufhalten, jedoch kurzfristig verfügbar sein.

- 4.1.5.3** In einer Gruppe von zwei oder mehr Versicherten muss ein Aufsicht Führender benannt sein. Im Allgemeinen sollte nur der Versicherte über Tage, bei Arbeiten in Kanälen auch der auf der Schachtsohle befindliche Versicherte, als Aufsicht Führender eingesetzt werden.

4.1.6 Sicherungsposten

- 4.1.6.1** Der Unternehmer hat bei Arbeiten in u. R. a. A. mindestens einen Sicherungsposten einzusetzen. Dieser hat mit den im Schacht oder umschlossenen Raum tätigen Versicherten ständige Verbindung zu halten.

Der Sicherungsposten muss zuverlässig sein und über die erforderlichen geistigen und körperlichen Fähigkeiten verfügen.

Ständige Verbindung besteht in der Regel bei einer Sichtverbindung. Ist Sichtverbindung nicht möglich, kann eine ständige Verbindung auch über andere Mittel, z.B. Sprechverbindung oder Signalleinen, aufrecht erhalten werden.

- 4.1.6.2** Der Sicherungsposten muss jederzeit Hilfe herbeiholen können. Er muss mit den festgelegten Rettungsmaßnahmen nach Abschnitt 6 vertraut sein.

- 4.1.6.3** Bei Arbeiten in Kanälen sollen z.B. die im Kanal befindlichen Personen über eine weitere Person auf der Schachtsohle in ständiger Sichtverbindung mit der Person über Tage stehen. Die Anzahl der Personen zur Aufrechterhaltung der Sichtverbindung richtet sich nach der Art des Bauwerkes.

- 4.1.6.4** Jede nach der ersten folgende Person darf erst dann einsteigen, wenn von der Person auf der Schachtsohle ein entsprechendes Signal gegeben worden ist.

4.1.7 Betriebsanweisung, Erlaubnisschein

- 4.1.7.1** Vor Beginn der Arbeiten hat der Unternehmer in Betriebsanweisungen Maßnahmen festzulegen, die ein sicheres Arbeiten gewährleisten. Für besondere Einzelfälle hat er Erlaubnisscheine schriftlich zu erteilen.

Der Aufsicht Führende, der Sicherungsposten und – sofern vorhanden – der Verantwortliche eines Auftragnehmers (Fremdunternehmen) haben durch Unterschrift auf dem Erlaubnisschein die Kenntnis über die festgelegten Maßnahmen zu bestätigen.

- 4.1.7.2** Die Festlegung der Schutzmaßnahmen in der Betriebsanweisung kann, abhängig von den Gefahren (siehe Anhang 3), unterschiedlich sein. Wird in besonderen Fällen von den in dieser BG-Regel beschriebenen Schutzmaßnahmen abgewichen, ist dies in die Betriebsanweisung aufzunehmen. Durch andere geeignete Maßnahmen muss jedoch die gleiche Sicherheit gewährleistet sein. Betriebsanweisungen werden in der Regel erteilt, wenn ausschließlich Gefahren durch Einrichtungen und immer gleiche Arbeitsbedin-

gungen vorliegen. Betriebsanweisungen können auch Bestandteil einer Dienstanweisung sein.

4.1.7.3 Erlaubnisscheine werden in der Regel erstellt, wenn besondere Gefährdungen, z.B.:

- durch Öffnen von geschlossenen Systemen,
 - durch das Entfernen von Abmauerungen,
 - durch Zündgefahren durch Schweißen, Löten, Schleifen, Bohren und ähnlichem
- bestehen.

Siehe auch Anhang 2.

4.1.7.4 Betriebsanweisungen werden zumeist für längere Zeiträume, Erlaubnisscheine in der Regel jedoch nur für kurze Zeiträume (z.B. für eine Schicht) erteilt.

Wird bei Gefahren durch Stoffe häufig unter gleichen Bedingungen gearbeitet, können auch Erlaubnisscheine für längere Zeiträume erteilt oder verlängert werden. Maßnahmen, die ein sicheres Arbeiten gewährleisten, können listenförmig zusammengestellt werden.

Bei der Erstellung von Betriebsanweisungen oder Erlaubnisscheinen ist auch das Zusammenwirken mehrerer Arbeitsgruppen (z.B. Kanalreinigungsbetrieben, Bauabteilung, Fremdfirmen) zu berücksichtigen.

4.1.7.5 Arbeiten verschiedene Unternehmen zusammen, ist die Koordinierung von Arbeiten erforderlich.

Siehe auch:

§ 8 ArbSchG,

§ 6 (1) „Grundsätze der Prävention“ (BGV A 1).

4.1.8 Festlegung der Schutzmaßnahmen

4.1.8.1 Der Aufsicht Führende hat vor Beginn der Arbeiten zu entscheiden, welche Schutzmaßnahmen aus den Betriebsanweisungen anzuwenden sind oder ob eine besondere Erlaubnis notwendig ist. Er hat dafür Sorge zu tragen, dass

- erst mit den Arbeiten begonnen wird, wenn die notwendigen Schutzmaßnahmen getroffen sind,
- die festgelegten Schutzmaßnahmen während der Arbeiten eingehalten werden,
- die Versicherten während der Arbeit die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen benutzen,
- die Versicherten im Gefahrfall die u. R. a. A. unverzüglich verlassen oder gerettet werden können,
- Unbefugte von der Arbeitsstelle ferngehalten werden.

4.1.8.2 Auch nach Arbeitsunterbrechungen (Schichtwechsel, Wiederaufnahme der Arbeit am folgenden Tag) ist die Wirksamkeit der schriftlich festgelegten Maßnahmen durch den Aufsicht Führenden festzustellen.

- 4.1.8.3** Der Aufsicht Führende darf die Schutzmaßnahmen erst aufheben, wenn die Arbeiten in u. R. a. A. abgeschlossen sind und alle Versicherten die Schächte und umschlossenen Räume verlassen haben.

4.2 Schutzmaßnahmen gegen Gefahrstoffe und gefährdende Medien

4.2.1 Freimessen der umschlossenen Räume

- 4.2.1.1** Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist festzustellen, welche Stoffe und Zubereitungen in welcher Konzentration im umschlossenen Raum enthalten sind oder im Verlauf der Arbeiten auftreten können und ob Sauerstoffmangel auftreten kann. In den meisten Fällen ist dazu Freimessen erforderlich.

- 4.2.1.2** Zum Freimessen sind geeignete Messverfahren zu benutzen.

Geeignete Messverfahren sind kontinuierliche Messungen mit direktanzeigenden Mehrfach-Gaswarngeräten. In besonderen Fällen können ergänzende, wiederholte Einzelmessungen, z.B. mit Prüfröhrchen erfolgen.

Bei der Auswahl der Messverfahren sind die speziellen Eigenschaften der zu messenden Stoffe zu berücksichtigen.

Für die Entscheidung, welches Messverfahren zur Ermittlung gefährlicher Stoffe anzuwenden ist, ist eine möglichst genaue Kenntnis der Verhältnisse an den zu betretenden Arbeitsstellen von großer Bedeutung. Im Anhang 3 sind beispielhaft Gefahren durch die in u. R. a. A. möglicherweise vorkommenden Gase oder Dämpfe genannt.

- 4.2.1.3** Der Unternehmer darf mit dem Freimessen nur Personen beauftragen, die über die erforderliche Sachkunde verfügen.

Die Sachkunde bezieht sich auf:

- die verwendeten Messgeräte bzw. Messverfahren,
- die zu messenden Gefahrstoffe,
- die betrieblichen Verhältnisse, z.B. Beschaffenheit der umschlossenen Räume, mögliche Einbauten, möglichen Einleitungen welche die Messung beeinflussen können.

- 4.2.1.4** Messungen sind vor dem Einsteigen grundsätzlich von einem ungefährdeten Standpunkt über Tage aus, z.B. mit Hilfe eines Verlängerungsschlauches, durchzuführen. Ist dies nicht möglich und muss zu Messungen in u. R. a. A. eingestiegen werden, sind Schutzmaßnahmen gegen Absturz und gegen Gefahren durch Stoffe (siehe Abschnitt 4.9) zu treffen.

Zur Sicherung der Qualität der Messergebnisse sind die Benutzerinformationen der Hersteller der Messgeräte zu berücksichtigen. Messergebnisse, die auf gefährliche Atmosphäre hinweisen, sind zu dokumentieren.

4.2.2 Entleeren, Beseitigen von Verstopfungen und Ablagerungen

- 4.2.2.1** Umschlossene Räume sind vor Beginn der Arbeiten soweit möglich zu entleeren und zu reinigen.

Nach Möglichkeit sollen z.B. Abwasser und Verunreinigungen aus dem umschlossenen Raum entfernt werden, ohne dass sich dazu Versicherte darin aufhalten müssen, z.B. durch:

- Ablassen,
- Absaugen mit Saugfahrzeugen,
- Spüleinrichtungen wie Spülkippen,
- Reinigen mit Hochdruckspülfahrzeugen,
- Abpumpen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass z.B. Faulgas (Gemisch aus u.a. Schwefelwasserstoff, Kohlenstoffdioxid, Methan) freigesetzt werden kann (zur Wirkung der Faulgasbestandteile siehe Anhang 4).

Es muss gewährleistet sein, dass im Zuge des Entleerens Stoffe, Zubereitungen oder Rückstände gefahrlos beseitigt werden.

Bei Gefährdungen, die sich nicht beseitigen lassen, wie z.B.

- Rückstände und Ablagerungen, die sich nicht gefahrlos von außen entfernen lassen,
- in umschlossenen Räumen, die aus betriebstechnischen Gründen oder als Folge von Betriebsstörungen nicht entleert oder gereinigt werden können,
- Ertrinkungsgefahr

müssen geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden.

Geeignete Schutzmaßnahmen können z.B. sein:

- *technische Lüftung,*
- *die Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen z.B. geeigneter Atemschutz,*
- *PSA zum Schutz gegen Ertrinken.*

4.2.3 Abtrennen von Zu- und Abflüssen

4.2.3.1 Vor Beginn der Arbeiten in umschlossenen Räumen ist sicherzustellen, dass alle Zu- und Abflüsse an den umschlossenen Räumen, aus denen oder durch die Gefahrstoffe oder erstickende Gase in gefährlicher Konzentration oder Menge austreten können, wirksam unterbrochen sind. Auch bei wirksamer Unterbrechung von Zu- und Abflüssen können im Schlamm und Abwasser gelöste Gase freiwerden.

Zu- und Abflüsse für Stoffe können z.B. durch folgende Maßnahmen wirksam unterbrochen werden:

- *Abmauerungen,*
- *Abschiebern,*
- *durch eine Hilfsabspernung, z.B. Blasen, Dammbalken, wenn Versicherte bei Undichtigkeiten nicht gefährdet werden können.*

4.2.3.2 Ist eine wirksame Unterbrechung aus betriebstechnischen Gründen nicht möglich, darf in umschlossenen Räumen nur gearbeitet werden, wenn die Versicherten auf andere Weise geschützt sind.

Die Versicherten können z.B. durch technische Lüftung mit kontinuierlicher Gasmessung bzw. Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen geschützt werden.

4.2.4 Lüftung

4.2.4.1 Vor Aufnahme und während der Arbeiten muss durch Lüftung sichergestellt sein, dass an den Arbeitsplätzen in u. R. a. A. weder gefährliche explosionsfähige Atmosphäre noch Sauerstoffmangel, noch Gase oder Dämpfe in gesundheitsschädlicher Konzentration auftreten können.

Lüftung ist natürlich oder technisch möglich. Die Wirksamkeit der Lüftung ist zu überwachen.

Dies kann z.B. durch geeignete Messverfahren geschehen (siehe 4.2.1.2).

4.2.4.2 Ausreichende Lüftung liegt vor, wenn vorhandene Gase oder Dämpfe in der Umgebungsluft so verdünnt werden, dass

- die Sauerstoffkonzentration nicht weniger als 20,9 Vol.-% beträgt,
- die Konzentration brennbarer Gase oder Dämpfe unter 10 % der unteren Explosionsgrenze (UEG) liegt
und
- die gesundheitsschädliche Konzentration giftiger Gase, wie z.B. Schwefelwasserstoff, oder Dämpfe vermieden wird.

4.2.4.3 Gefährdungen können vorliegen, wenn die Sauerstoffkonzentration niedriger ist als der Sauerstoffgehalt der natürlichen Atemluft von 20,9 Vol.-%. Ist die Sauerstoffkonzentration niedriger als 20,9 Vol.-% ist die Ursache hierfür zu ermitteln und zu beurteilen, ob eine Gefährdung durch Fremdgase oder Gefahrstoffe vorliegt.

Eine Gefährdung liegt z.B. vor, wenn die Differenz zu den 20,9 Vol.-% Sauerstoff aus Gefahrstoffen besteht und deren Arbeitsplatzgrenzwerte oder Kurzzeitwerte überschritten sind.

Dies betrifft z.B. Schwefelwasserstoff und Kohlenstoffdioxid.

Insofern ist die Konzentration giftiger Gase, mit deren Vorkommen gerechnet werden muss, ständig zu überwachen.

4.2.4.4 Technische Lüftung ist Frischluftzufuhr zur Arbeitsstelle hin mit ausreichend leistungsfähigen Belüftungseinrichtungen.

Technische Lüftung kann als ausreichend angesehen werden, wenn z.B.:

- bei Kanälen mindestens ein Luftstrom von 600 m³/h und m² Kanalquerschnitt,
- bei sonstigen Bauwerken, wie Pumpensämpfe, Schieberbauwerke ein etwa sechs- bis acht-facher Luftwechsel pro Stunde gegeben ist.

Beim Absaugen/Entlüften besteht die Gefahr der verstärkten Führung gesundheitsschädlicher oder explosionsfähiger Gase und Dämpfe zur Arbeitsstelle hin.

Wird abgesaugt, dürfen nur explosionsgeschützte Absauggeräte verwendet werden.

4.2.4.5 Zum Belüften ist die Verwendung von reinem Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherter Luft nicht zulässig.

4.2.5 Atemschutz

4.2.5.1 Versicherte, die bei Arbeiten in u. R. a. A. Atemschutzgeräte tragen müssen, müssen hierfür gesundheitlich geeignet sein. Ihre Eignung ist ggf. je nach Art des verwendeten Gerätes durch arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G 26 „Atemschutzgeräte“ vor Aufnahme ihrer Tätigkeit und danach in regelmäßigen Abständen festzustellen.

4.2.5.2 Ist das Vorhandensein oder Auftreten gesundheitsschädlicher Gase oder Dämpfe bzw. Sauerstoffmangel durch technische Maßnahmen (siehe auch Abschnitt 4.2) nicht sicher verhindert, sind von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkende Atemschutzgeräte zu benutzen (siehe 3.1.3.2, BGR 190). Innerhalb einer Arbeitskolonne sollten nur Atemschutzgeräte gleicher Bauart eingesetzt werden.

Filtergeräte (Gasfilter, Partikelfilter, Kombinationsfilter, Fluchtfilter) sind nicht geeignet, da bei Vorhandensein gesundheitsschädlicher Gase und Dämpfe immer mit Sauerstoffmangel gerechnet werden muss.

Siehe auch:

Abschnitt 3.1.5.4 der BG-Regel „Benutzung von Atemschutzgeräten“ (BGR 190).

4.2.5.3 Bei gleichzeitiger Benutzung von Atemschutz und persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz sind beide Systeme so einzusetzen, dass eine gegenseitige Beeinträchtigung vermieden wird.

Eine Beeinträchtigung der Funktion des Atemschutzgerätes kann durch den Fangstoß erfolgen, z.B. Abreißen des Schlauches oder Herunterreißen des Atemanschlusses, deshalb ist bei gleichzeitiger Verwendung von Atemschutz und persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz der Anschlagpunkt und die Einstellung des Verbindungsmittels so auszuwählen, dass eine möglichst geringe Auffangstrecke wirksam wird.

4.2.5.4 Maßnahmen zur Selbstrettung

Muss bei Arbeiten in u. R. a. A. von mehr als 5 m Tiefe die Seilsicherung gelöst werden, ist von jedem Einsteigenden ein frei tragbares, von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkendes Atemschutzgerät zur Selbstrettung mitzuführen. Dies gilt auch für einen längeren Aufenthalt in umschlossenen Räumen auf Grund ihrer großen Ausdehnung bzw. erschwerten Fluchtwegen bei einer Tiefe bis zur Schachtsohle von weniger als 5 m (siehe Anhang 1). Wird zur Arbeit ein frei tragbares, von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkendes, Atemschutzgerät der Gerätegruppe 2 bzw. 3 mitgeführt, kann auf die Mitnahme eines Selbstretters verzichtet werden.

4.3 Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen durch Sauerstoff

Siehe Kapitel 4.2.4 „Lüftung“

4.3.1 Vermeiden der Gefährdungen durch Sauerstoffüberschuss

4.3.1.1 Gefährdungen durch Sauerstoffüberschuss können vorliegen, wenn die Sauerstoffkonzentration höher als 20,9 Vol.-% ist und sich damit die Gefahr einer Entzündung von Stoffen erhöht.

Schon eine geringe Anreicherung bewirkt eine deutlich erhöhte Brand- und Explosionsgefahr.

Sauerstoffüberschuss kann auftreten durch Anreicherung mit Sauerstoff, z.B. durch Fehlbedienungen oder Undichtigkeiten bei Sauerstoffdosiereinrichtungen.

4.3.1.2 Eine erhöhte Sauerstoffkonzentration senkt die Zündtemperaturen brennbarer Stoffe. Dies kann insbesondere eine Selbstentzündung von Öl und Fett und von Textilien, die mit Öl und Fett verunreinigt sind, bewirken.

4.4 Explosionsschutzmaßnahmen

4.4.1 Vermeiden des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre

4.4.1.1 Die vorrangige Maßnahme des Explosionsschutzes ist das Vermeiden des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre durch Maßnahmen nach Abschnitt 4.2.

Siehe auch:

TRBS 2152, Teil 2 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“.

In vielen Fällen ist das Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre schwer einzuschätzen.

Eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre kann z.B. entstehen

- *durch Rückstände und im Abwasser gelöste Gase, die bei Reinigungsarbeiten freigesetzt werden,*
- *durch Arbeitsverfahren, z.B. Schweißgase, Reinigungsmittel, Lösemittel aus Anstrichen,*
- *durch Dämpfe brennbarer Flüssigkeiten und Flüssiggase, die bei Unfällen bzw. illegaler Einleitung in die Kanalisation gelangen,*
- *durch Faulgasbildung,*
- *wenn aus betriebstechnischen Gründen brennbare Stoffe nicht aus den u. R. a. A. entfernt werden können.*

4.4.1.2 Es ist grundsätzlich zu vermeiden, dass Arbeiten beim Vorhandensein gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären ausgeführt werden.

Lassen sich Arbeiten beim Vorhandensein explosionsfähiger Atmosphäre nicht ausschließen (z.B. Rettung von Versicherten), so dürfen diese nur von besonders unterwiesenen Personen durchgeführt werden. Betriebsmittel,

Werkzeuge und persönlichen Schutzausrüstungen müssen für den Einsatz geeignet sein.

4.4.2 Vermeiden von Zündquellen

4.4.2.1 Solange eine explosionsfähige Atmosphäre in gefährdender Menge in u. R. a. A. nicht durch Maßnahmen nach 4.4.1 mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, ist gemäß TRBS 2152, Teil 3 das Auftreten von Zündquellen konsequent zu vermeiden.

Als Zündquellen können z.B. auftreten:

- offene Flammen, z.B. durch Schweißen, Schneiden und Rauchen,
- nicht explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel, z.B. Beleuchtungseinrichtungen, Gebläse, Ventilatoren, Mess- und Prüfgeräte,
- mechanisch erzeugte Funken, z.B. durch Benutzung von Werkzeugen,
- elektrostatische Entladungen, z.B. durch Aufladung der Person und Gegenständen,
- heiße Oberflächen.

4.5 Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe

Um Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe zu vermeiden, müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden.

Siehe auch:

- *Biostoffverordnung,*
- *BG-Regel „Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen“, (BGR 145/TRBA 220),*
- *„Abwassertechnische Anlagen“ (BGV C 5).*

4.5.1 Verschmutzte Arbeitskleidung sowie Schutzkleidung müssen von der Straßenkleidung gesondert aufbewahrt werden.

Dies wird erreicht, wenn z.B. Schwarz/Weiß-Anlagen zur Verfügung stehen.

4.5.2 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass verschmutzte Arbeits- und Schutzkleidung gereinigt wird. Dies schließt ein, dass eine Möglichkeit zur Stiefelreinigung vorhanden ist.

4.5.3 Der Unternehmer hat den Versicherten Waschräume zur Verfügung zu stellen, die mit Einrichtungen (Duschen) ausgestattet sind, die es jedem Versicherten ermöglichen, sich den hygienischen Erfordernissen entsprechend zu reinigen. Es müssen fließendes kaltes und warmes Wasser sowie Reinigungs-, Desinfektions- und Pflegemittel vorhanden sein. Zur Reinigung und Pflege der Hände und des Gesichtes müssen in der Nähe des Arbeitsplatzes bzw. in oder an Kraftfahrzeugen (z.B. Hochdruck-Spülwagen) oder Gerätewagen geeignete Waschgelegenheiten mit fließendem Warmwasser und die hygienisch erforderlichen Reinigungs-, Desinfektions- und Pflegemittel mitgeführt und benutzt werden.

Vor Beginn der Arbeiten empfiehlt sich die Anwendung von Hautschutzmitteln entsprechend dem Hautschutzplan. Darüber hinaus ist ein Hygiene- und Reinigungsplan gemäß BGR 145 erforderlich.

Desinfektionsmittel wirken auf den natürlichen Schutzfilm der Haut ein und können bei unsachgemäßer Anwendung zu Hautschäden führen.

4.5.4 Versicherte müssen sich vor der Einnahme von Speisen und Getränken wegen der möglichen Infektionsgefahr die Hände reinigen.

Auch beim Rauchen mit verschmutzten Händen besteht Infektionsgefahr.

4.5.5 Beim Arbeiten mit Hochdruckspülgeräten ist die Exposition von Beschäftigten durch Aerosole zu vermeiden.

Dies ist z.B. erreichbar, wenn:

- *das Hochdruckreinigungsgerät rechtzeitig vor Erreichen des Schachtes abgestellt wird,*
- *die Schachöffnung abgedeckt wird,*
- *eine am Mann befindliche Fernbedienung für die Schlauchnachführung eingesetzt wird,*
- *ein Gebläse zur Erzeugung eines Luftschleiers oberhalb der Schachöffnung bei der Kanalspülung verwendet wird.*

4.6 Schutzmaßnahmen bei Arbeiten im öffentlichen Straßenverkehr

4.6.1 Die Versicherten müssen Warnkleidung entsprechend DIN EN 471 „Warnkleidung“ tragen. Bei der Auswahl der Warnkleidung sollte eine möglichst hohe Warnwirkung angestrebt werden.

4.6.2 Arbeitsstellen im Bereich des öffentlichen Straßenverkehrs sind durch Zeichen und Verkehrseinrichtungen ausreichend zu kennzeichnen. Art und Aufstellung der Zeichen und Verkehrseinrichtungen müssen der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) und den allgemeinen Verwaltungsvorschriften zur StVO entsprechen. Die Maßnahmen sind mit den zuständigen Straßenverkehrsbehörden abzustimmen.

4.6.3 Werden Kraftfahrzeuge, z.B. Hochdruck (HD)-Spülwagen, im Verkehrsbereich eingesetzt, muss das Rundumlicht eingeschaltet sein. Die Fahrzeuge müssen mit weiß-rot-weißen Warneinrichtungen (Schrägstreifen) entsprechend DIN 30 710 „Sicherheitskennzeichnung von Fahrzeugen und Geräten“ gekennzeichnet sein. Die Versicherten sollen im Schutz der verkehrsabgewandten Seite der Fahrzeuge arbeiten.

Siehe auch:

- *„Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“ (RSA) des Bundesministeriums für Verkehr,*
- *„Warnkleidung“ (GUV-I 8591).*

4.7 Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen

4.7.1 Öffnen von Schachtabdeckungen

Zum sicheren Abheben und Wiedereinsetzen von Schachtabdeckungen sollen vom Unternehmer geeignete Werkzeuge wie z.B. Deckelheber zur Verfügung gestellt werden; die Versicherten sollen diese Werkzeuge benutzen.

Zum sicheren Abheben und Wiedereinsetzen von Schachtabdeckungen gehört z.B., dass:

- festgefrorene Schachtabdeckungen nicht durch offenes Feuer aufgetaut werden – ein Auftauen mit heißem Wasser ist möglich,
- geführte Schachtabdeckungen gegen unbeabsichtigtes Zuschlagen gesichert sind.

4.7.2 Einrichtungen

Vor Beginn der Arbeiten in u. R. a. A. muss vom Aufsicht Führenden festgestellt werden, welche Einrichtungen in diesen Räumen enthalten sind oder während der Arbeit in diese eingebracht werden.

4.7.2.1 Ortsfeste Einrichtungen

Ortsfeste bewegliche Einrichtungen sind z.B.:

- *Schnecken von Schneckenpumpenanlagen,*
- *kraftbetätigte Absperrschieber oder -klappen,*
- *Rührwerke in Schlammbehältern und Flotationsbehältern.*

4.7.2.1.1 Arbeiten in u. R. a. A. dürfen erst dann begonnen werden, wenn:

- Gefahren durch bewegliche Teile oder Einbauten gesichert sind. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die nicht der Arbeitsausführung dienenden Arbeitsmittel zum Stillstand gebracht und gegen Wiederanlaufen gesichert werden.
- Ein unbefugtes, irrtümliches oder unerwartetes Ingangsetzen und
- ein Ingangsetzen Gefahr bringender Bewegungen infolge gespeicherter Energien sicher vermieden ist.

4.7.2.1.2 Ein unbefugtes, irrtümliches oder unerwartetes Ingangsetzen Gefahr bringender Bewegungen ist z.B. vermieden, wenn an elektrischen Antrieben:

- Zuleitungen abgeklemmt,
- abschließbare Schalter mit Trenneigenschaften abgeschaltet und verschlossen,
- Steckvorrichtungen getrennt und die Stecker gesichert oder
- Sicherungen entfernt und durch Blindeinsätze ersetzt sind.

Werden Sicherungen entfernt und durch Blindeinsätze ersetzt, ist ein zusätzliches Verbotsschild nach DIN EN 50 110-1/VDE 0105 Teil 1 „Betrieb von elektrischen Anlagen“ mit der Sachaussage „Nicht schalten“ erforderlich.

4.7.2.1.3 Ein Ingangsetzen Gefahr bringender Bewegungen infolge gespeicherter Energie ist z.B. vermieden, wenn:

- bei Druckspeichern oder Systemen mit vergleichbarer Speicherwirkung (z.B. bei Hydraulik- und Pneumatikantrieben) die zuführenden Energieleitungen drucklos,
- Teile, die ihre Lage verändern können, durch Stützen, Riegel oder ähnliche Sperreinrichtungen festgelegt,
- Systeme mit Lage- oder Bewegungsenergie abgesenkt oder bis zum Stillstand abgebremst

sind.

Es kann im Einzelfall erforderlich sein, mehrere Maßnahmen gleichzeitig zu treffen.

4.7.2.2 Ortsveränderliche Einrichtungen

4.7.2.2.1 Beim Transport und Einsatz von ortsveränderlichen Einrichtungen dürfen sich Personen nicht unterhalb der gehobenen Last aufhalten.

Ortsveränderliche Einrichtungen, die transportiert und eingesetzt werden, sind z.B. Düsen von Hochdruckspülgeräten, Umlenkrollen, Saugrohre, Staumanschetten, Spülschilder, optische Kanalbesichtigungsgeräte, Wurzelschneider, Kanaleimer, Tauchmotorpumpen. Besteht die Gefährdung, dass Versicherte bei Arbeiten in u. R. a. A. durch herabstürzende Teile verletzt werden können, sind Schutzmaßnahmen zu treffen.

Die Gefährdung durch herabstürzende Teile können z.B. bestehen durch:

- *Arbeiten in mehreren Ebenen,*
- *Materialtransport, z.B. Hochziehen oder Herablassen von Arbeitsgerät.*

Schutzmaßnahmen gegen herabfallende Teile können z.B. sein:

- *Vermeiden des Aufenthaltes unter Lasten,*
- *Umlenkrollen, die ein Durchlaufen bzw. Abspringen der Transportseile verhindern,*
- *Spannen von Schutznetzen.*

4.7.2.2.2 Düsen von Hochdruckspülgeräten sind so einzusetzen, dass ein Umkehren in der Haltung vermieden wird.

Ein Umkehren von Düsen wird vermieden, wenn:

- *eine im Verhältnis zum Kanal richtig dimensionierte Düse eingesetzt wird und durch Einsatz eines Drehgelenks zwischen Düse und Spülschlauch ein Verdrilleffekt vermieden wird*
oder
- *zwischen Düse und Spülschlauch eine biegesteife Verlängerung eingesetzt wird.*

4.7.2.2.3 Absperrblasen

Mit Wasser befüllte Absperrblasen stellen beim Bersten ein geringeres Risiko dar.

Siehe auch: „Sicherheitshinweise für Arbeiten mit provisorischen Rohrabsperngeräten“ (BGI 802).

4.8 Schutzmaßnahmen gegen elektrische Gefährdungen

4.8.1 In u. R. a. A. kann eine erhöhte Gefährdung durch elektrischen Strom infolge der Leitfähigkeit von Oberflächen (z.B. feuchte Wände, Feuchtigkeit) bestehen.

4.8.2 Bei Verwendung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel in u. R. a. A. sind Schutzmaßnahmen gegen erhöhte Gefährdung durch elektrischen Strom zu treffen.

Für den Einsatz elektrischer Schweißgeräte gilt das Kapitel 2.26 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ der BGR 500. Für die Benutzung sonstiger elektrischer Betriebsmittel wird auf die UVV „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGI A 3) in Verbindung mit DIN VDE 0100 Teil 410 „Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V“ verwiesen. In der DIN VDE 0100 Teil 410 werden bei Verwendung von Wechselspannung u.a. die Schutzmaßnahmen Schutzkleinspannung oder Schutztrennung gefordert.

Ortsfeste elektrische Betriebsmittel sind unter Anwendung der Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100 Teil 410 zu betreiben. Es wird jedoch die Anwendung des zusätzlichen Schutzes durch Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD = residual current protective device) nach Abschnitt 412.5 DIN VDE 0100 Teil 410 empfohlen.

Stromkreise mit Steckvorrichtungen < AC 32 A sind über RCDs mit einem Bemessungsdifferenzstrom IAN < 30 mA zu betreiben. Für diese Stromkreise ist auch ein IT-System mit Isolationsüberwachung zulässig.

Siehe auch:

BGI-Information „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ (BGI 594).

4.9 Maßnahmen zum Schutz gegen Absturz

Besteht beim Arbeiten in u. R. a. A. Absturzgefahr, hat der Unternehmer geeignete Maßnahmen zum Schutz gegen Absturz zu treffen.

4.9.1 Alle geöffneten Einstiege, auch solche, an denen nicht gearbeitet wird, sind gegen Absturz von Personen zu sichern. Eine geeignete Schutzmaßnahme gegen Hineinstürzen ist z.B. ein gegen Verschieben gesicherter Rost oder eine gegen Verrutschen gesicherte Absperrung mit rot-weißem Anstrich.

4.9.2 Bei der Benutzung von Steigleitern und Steiggängen mit mehr als 5 m Absturzhöhe müssen Schutzausrüstungen gegen Absturz benutzt werden. Z.B. geeignete Anschlagpunkte nach DIN EN 795 und Höhensicherungsgerät.

Zu Anforderungen an Steigleitern und Steiggänge siehe auch „Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume“ (BGR 177).

4.9.3 Auf Grund der besonderen Gefahren beim Arbeiten in u. R. a. A. können Schutzmaßnahmen gegen Absturz bereits bei geringen Höhen erforderlich sein, z.B. bei Verunreinigungen der Steigleitern. Geeignete Absturzsicherungen sind z.B. Höhensicherungsgeräte mit festem Anschlagpunkt.

Siehe auch:

- BG-Regel „Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ (BGR 198)
- und
- BG-Regel „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen“ (BGR 199).

Zu empfehlen ist eine PSA gegen Absturz mit integrierter Rettungshubeinrichtung.

4.10 Schutzmaßnahmen gegen Ertrinken

4.10.1 Schutzmaßnahmen gegen Gefahren bei starker Wasserführung

4.10.1.1 Vor Beginn der Arbeiten in u. R. a. A. sind Schutzmaßnahmen zu treffen, die Gefährdungen durch die Wasserzuführung vermeiden, z.B. durch:

- Sperrung bzw. Umleitung der Abwasserzuflüsse,
- Benachrichtigung der Einleiter in den Streckenabschnitt, in und an dem die Arbeiten ausgeführt werden,
- Beachtung der Wetterlage,
- Abschalten von Pumpen, die Wasser in gefährlichen Mengen in den Streckenabschnitt fördern, sowie Sichern gegen unbefugtes Wiedereinschalten bzw. Sicherstellen des Wiedereinschaltens erst nach gegenseitiger Absprache,
- Beobachten und Sichern von Speicherbecken, die überlaufen bzw. entleert werden können.

4.10.1.2 Der Einsatz von Absperrblasen kann erhöhte Schutzmaßnahmen erforderlich machen, z.B.

- Kontrollmöglichkeit beim Verwenden mehrerer Absperrblasen hintereinander,
- mechanische, formschlüssige Sicherung der Absperrblase in Abhängigkeit vom statischen Wasserdruck.

Siehe auch: BG-Information „Sicherheitshinweise für Arbeiten mit provisorischen Rohrabsperngeräten“ (BGI 802).

- 4.10.1.3** Mit Einleitern erheblicher Wassermengen oder möglicher Stoffe, von denen Gefahren ausgehen können, müssen Beginn und Ende der Arbeiten, sowie weitere erforderliche Maßnahmen schriftlich festgelegt werden.
- 4.10.1.4** Bei drohenden Niederschlägen sind auch die Verhältnisse in weiter entfernt liegenden Gebieten zu beachten, soweit Arbeiten in einem Streckenabschnitt durchgeführt werden, deren Abwasserzufluss – bei Regen und Mischwasserzuleitungen – aus diesen Gebieten gespeist wird.
- 4.10.1.5** Bei plötzlichem Einsetzen stärkerer Wasserführung oder bei einsetzendem Gewitterregen ist die Arbeit in u. R. a. A. einzustellen. Diese Räume sind sofort zu verlassen. Sie dürfen erst wieder betreten werden, wenn die Gefahr vorüber ist.
- 4.10.1.6** Bei Arbeiten in oder an abwassergefüllten Bauwerken, Räumen oder Becken, bei denen Ertrinkungsgefahr besteht, sind geeignete persönliche Schutzmaßnahmen zu treffen.
- Siehe auch:*
- BG-Regel „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Ertrinken“ (BGR 201).*
- 4.10.1.7** Bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten sind Maßnahmen zu treffen, die ein Abtreiben verhindern.

4.11 Schutzmaßnahmen gegen Gesundheitsgefahren durch erhöhte Belastungen

- 4.11.1** Arbeiten unter beengten räumlichen Verhältnissen stellen an sich schon eine hohe körperliche und gegebenenfalls eine psychische Belastung dar. Zusätzliche Belastungen, z.B. durch:
- Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen,
 - durch erschwerte Einstiegsmöglichkeiten,
 - durch klimatische Einwirkungen, Umgebungsbedingungen (wie z.B. Geruchsbelästigung),
 - sowie durch schwere Transportarbeiten
- sind nach Möglichkeit zu vermeiden.
- 4.11.2** Das Benutzen von Atemschutz beim Arbeiten sollte die Ausnahme darstellen. Vorher sollten durch Maßnahmen nach den Abschnitten 4.2.1 bis 4.2.4 alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, eine ausreichende Qualität der Atemluft sicherzustellen, so dass die Benutzung von Atemschutzgeräten nicht erforderlich ist.
- 4.11.3** Die Einstiege/Zugänge und gegebenenfalls die Abstiege in u. R. a. A. sind möglichst so zu gestalten, dass die Arbeitsstellen ohne größere körperliche Anstrengung erreicht werden können.
- 4.11.4** Die möglichen körperlichen und psychischen Belastungen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

5 Anforderungen zum Einsteigen in umschlossene Räume

5.1 Einstiegsöffnungen

- 5.1.1** Einstiegsöffnungen für u. R. a. A., in denen Arbeiten durchzuführen sind, müssen so groß und so angeordnet sein, dass das Ein- und Aussteigen und Retten von Versicherten jederzeit möglich ist.

Dies ist z.B. gegeben wenn die lichte Weite von Einstiegsöffnungen mindestens 0,8 m beträgt. Abweichend davon können Einstiegsöffnungen, die in Fahrzeugen liegen, mindestens eine lichte Weite von 0,6 m haben, die Rettungsmaßnahmen sind hierbei entsprechend anzupassen.

- 5.1.2** Einstiegsöffnungen von umschlossenen Räumen sind während der Arbeiten freizuhalten oder müssen für Maßnahmen der Rettung unverzüglich freige-macht werden können.

- 5.1.3** Zum Anbringen der persönlichen Schutzausrüstungen sind über der Ein-stiegsöffnung entsprechende Anschlagpunkte vorzusehen. Für ortsveränder-liche Anschlagpunkte siehe Punkt 5.3.5.1.

- 5.1.4** Um ein sicheres Ein- und Aussteigen zu ermöglichen, sollten oberhalb von Einstiegstellen zu Steigleitern und Steigeisengängen geeignete Haltevorrich-tungen vorhanden sein.

Dies sind z.B.:

- *in dem Rahmen von Schachtabdeckungen eingebaute Einsteckhülsen, in die 1 m über die Einstiegstellen hinausragende Haltestangen einge-setzt werden können (siehe DIN EN 476 „Schächte für erdverlegte Ab-wasserkanäle und -leitungen; Allgemeine Anforderungen und Prü-fung“),*
- *vorhandene Geländer die eine Haltemöglichkeit bieten.*

Hinsichtlich Haltevorrichtungen bei Steigleitern siehe auch BG-Regel „Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume“ (BGR 177).

- 5.1.5** Die Einspannvorrichtungen von mobilen Haltevorrichtungen dürfen die lichte Schachtweite nicht derart einengen, dass die Gefährdung des Hängenblei-bens entsteht.

- 5.1.6** Bei Verwendung von ortsveränderlichen Absturzsicherungen nach DIN EN 360 „Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Höhensicherungsgerä-te“ und DIN EN 795 „Schutz gegen Absturz; Anschlageinrichtungen; Anfor-derungen und Prüfverfahren“ sind Haltevorrichtungen nur dann erforderlich, wenn diese Absturzsicherungen auf Grund ihrer Abmessungen kein sicheres Festhalten ermöglichen.

- 5.1.7** Sind Steigleitern oder Steiggänge in umschlossenen Räumen eingebaut, darf kein Rückenschutz vorhanden sein, da die Rettung durch das Vorhandensein

eines Rückenschutzes erschwert wird. Erforderlichenfalls sind persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz zu benutzen.

Siehe auch Abschnitt 4.9.2.

5.2 Schächte und Kanäle

5.2.1 Schächte dürfen nur begangen werden, wenn sie eine lichte Weite von mindestens 1 m haben. Abweichend davon kann auch in Schächten ab 0,8 m lichte Weite eingestiegen werden, wenn zuvor geprüft worden ist, ob besondere Sicherheitsmaßnahmen, z.B. zusätzliche technische Belüftung, erforderlich sind.

5.2.2 Kanäle dürfen nur begangen werden, wenn die lichte Höhe mindestens 1 m beträgt. Dies gilt nicht, wenn für Kanäle mit einer lichten Höhe $\geq 0,8$ m ein Begehen aus betriebstechnischen Gründen notwendig ist und besondere Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

Betriebstechnische Gründe können z.B. Instandsetzungsarbeiten oder Beseitigen von Störungen sein. Besondere Sicherheitsmaßnahmen sind z.B.:

- *Rückhaltung des Abwasserzuflusses zum Arbeitsbereich,*
- *zusätzliche technische Belüftung,*
- *Mitführen eines Atemschutzgerätes zur Selbstrettung,*
- *ständige Seilsicherung.*

5.3 Einstiegsverfahren

5.3.1 Für das Arbeiten in umschlossenen Räumen sind geeignete Einstiegsverfahren auszuwählen.

Solche Verfahren können sein:

- *einfacher Einstieg ohne Hilfsmittel (z.B. über Treppen),*
- *Einstieg mittels Leitern (fest installierte Steigleitern oder mobile Leitern),*
- *Einstieg mittels hochziehbarer Personenaufnahmemittel nach „Hochziehbare Personenaufnahmemittel“ (BGR 159).*

Beim Einsatz eines Personenaufnahmemittels muss in Abhängigkeit von der Tiefe ggf. eine geeignete PSA gegen Absturz benutzt werden.

Die Auswahl der Einstiegsverfahren hängt ab von:

- *der Gestaltung der Einstiegsöffnungen (Größe, Lage, Erreichbarkeit),*
- *den Rettungsmöglichkeiten (Behinderung durch Einbauten),*
- *der Bauart der umschlossenen Räume (Höhe, Tiefe, Geometrie).*

5.3.2 Die Einstiegsverfahren sind so auszuwählen, dass sowohl der sichere Zugang als auch eine schnelle Rettung möglich sind.

Die Rettung kann z.B. durch Leitern erschwert werden, da in vielen Fällen Leitern den freien Querschnitt der Einstiegsöffnung reduzieren und außerdem eine Rettung mittels Rettungshubgeräten beeinträchtigen.

- 5.3.3** Schächte mit Schachttiefen größer als 10 m ohne Ruhe-/Zwischenpodest dürfen nur mit Hilfe von Einfahreinrichtungen befahren werden.

Geeignete Einfahreinrichtungen sind z.B. hochziehbare Personenaufnahmemittel, wie:

- *Arbeitssitze,*
- *Arbeitskörbe,*
- *Arbeitsbühnen.*

Bei der Benutzung von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln sind grundsätzlich zwei Seile je Aufhängung zu benutzen, wobei eines als Zugangs-, Absenk- und Haltemittel (Arbeitsseil) und das andere als Sicherungsmittel (Sicherungsseil) dient (BetrSichV Anhang II [5.4]).

Mit nur einem Seil darf dann eingefahren werden, wenn die Gefährdungsbeurteilung ergeben hat, dass durch die Benutzung eines zweiten Seiles eine zusätzliche Gefährdung verbunden ist.

5.3.4 Seilsicherung

- 5.3.4.1** Jeder Einsteigende muss PSA zum Retten bzw. gegen Absturz tragen. PSA zum Retten sind in der Regel keine PSA gegen Absturz. Der zuerst Einsteigende ist bei Schächten ab 1 m Tiefe mit einem Sicherheitsseil zu sichern, um eine schnelle und sichere Rettung jederzeit zu ermöglichen. Das Seil darf erst nach Verlassen des Schachtes wieder abgelegt werden. Beim Arbeiten in u. R. a. A. darf die Seilverbindung zur Person über Tage erst dann abgelegt werden, wenn die Sicherheit auf andere Weise, z.B. durch das Mitführen von Gaswarngeräten und Atemschutzgeräten zur Selbstrettung, gewährleistet ist.

Schutzmaßnahmen gegen Absturz siehe Abschnitt 4.9.

Rettungsmaßnahmen siehe Abschnitt 6.

5.3.5 Höhensicherungs- und Rettungshubgeräte

- 5.3.5.1** Höhensicherungs- und Rettungshubgeräte müssen an geeigneten Anschlagpunkten (siehe DIN EN 795 „Schutz gegen Absturz – Anschlageneinrichtungen – Anforderungen und Prüfverfahren“) senkrecht oberhalb der Einstiegsstelle befestigt werden.

Als Anschlagpunkt kommen z.B. in Frage:

- *feste Anschlagpunkte an bzw. in einem Gebäude,*
- *eine transportable Anschlageneinrichtung wie z.B. ein gegen Verschieben und Auseinandergleiten der Füße gesichertes Dreibein,*
- *an einem geeigneten Anschlagpunkt des Fahrzeuges z.B. schwenkbar angebrachter Kranarm, der gegen Verstellen gesichert werden kann (eine Bewegung des Fahrzeuges muss sicher vermieden sein)*
oder
- *in Schachttöffnungen einsetzbare Tragelemente.*

- 5.3.5.2 Verbindungsmittel und deren Anschlageinrichtungen müssen so befestigt werden, dass ein Lösen der Verbindung ausgeschlossen ist.
- 5.3.5.3 Höhensicherungs- und Rettungshubgeräte müssen durch eine über Tage an der Einstiegstelle stehende zweite Person betätigt werden. Während des Anhebens muss die zu bergende Person beobachtet werden.

Siehe auch:

- BG-Regel „Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ (BGR 198),
- BG-Regel „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen“ (BGR 199).

6 Notfall- und Rettungsmaßnahmen

6.1 Maßnahmen zur Rettung aus umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen

6.1.1 Die Notfall- und Rettungsmaßnahmen richten sich grundsätzlich nach Art und Umfang der Arbeiten und der örtlichen Gegebenheiten und sind im Einzelfall entsprechend der Gefährdungsbeurteilung fest zu legen.

6.1.2 Zur Rettung aus u. R. a. A. hat der Unternehmer geeignete Rettungsgeräte und Transportmittel bereitzuhalten (siehe auch BGV C 5, § 22). Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Versicherten bei einem Notfall in u. R. a. A. die Rettungsmaßnahmen selbst einleiten können (BGV C 5, § 35 [1]). Bei einer Arbeitsgruppe von zwei oder mehr Versicherten muss mindestens ein Ersthelfer außerhalb des umschlossenen Raumes einsatzbereit sein. Es ist zu empfehlen, jeden in der Arbeitsgruppe zum Ersthelfer ausbilden zu lassen. Ersthelfer müssen regelmäßig an einem Fortbildungs- und Wiederholungslehrgang teilnehmen.

Die Forderung ist z.B. erfüllt, wenn über Funk oder Telefon ein Notruf abgesetzt werden kann und zwischenzeitlich eigene Rettungsmaßnahmen durchgeführt werden. Hinsichtlich Ersthelfer siehe UVV „Grundsätze der Prävention“ (BGV A 1, § 26).

6.1.3 Die Rettungsausrüstung muss in unmittelbarer Nähe der Einstiegstelle bereitgehalten werden (BGV C 5, § 35 [2]).

Dies kann erreicht werden, wenn ein Dreibeck an der Einsatzstelle aufgestellt ist und die übrige Rettungsausrüstung im Einsatzfahrzeug bereit gehalten wird.

Hinsichtlich der erforderlichen Rettungsausrüstung siehe 6.1.9.

6.1.4 Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die erforderlichen Maßnahmen zur Rettung von in Not geratenen Versicherten in regelmäßigen Abständen mindestens einmal jährlich praxisnah geübt werden (BGV C 5, § 35 [3]).

Hinsichtlich Atemschutzübungen siehe BG-Regel „Benutzung von Atemschutzgeräten“ (BGR 190).

6.1.5 Rettungskräfte dürfen nur in u. R. a. A. ohne Isoliergerät einsteigen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährlichen Gefahrstoffkonzentrationen oder Sauerstoffmangel vorliegen.

6.1.6 Eine schnelle Rettung ist in der Regel nur dann gewährleistet, wenn die einsteigende Person den Rettungsgurt bereits vor dem Einsteigen angelegt hat und während der Arbeit trägt.

Das Arbeiten in u. R. a. A. ohne ständige Verbindung zwischen Rettungsgerät und Rettungsgurt sollte die Ausnahme darstellen!

Dringende Gründe, die gegen eine ständige Verbindung von Gurt und Rettungsgerät sprechen, können sein:

- *Das gleichzeitige Arbeiten mehrerer Personen in u. R. a. A. (was bei Benutzung mehrerer Seile sehr schnell zur gegenseitigen Behinderung führen kann),*
- *Einbauten in den u. R. a. A., die zum Verfangen des Seiles führen können,*
- *die örtlichen Gegebenheiten, z.B. häufige Richtungsänderungen.*

Bei Absturzgefahr sind zusätzlich persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz zu benutzen; siehe BG-Regel „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen“ (BGR 199).

6.1.7 Rettungsausrüstung

6.1.7.1 Beim Einsteigen oder Arbeiten in u. R. a. A. muss für jede Kolonne geeignete Rettungsausrüstung in betriebsicherem Zustand vor Ort zur Verfügung stehen. Die Zusammenstellung der Rettungsausrüstung muss sich aus der Gefährdungsbeurteilung ergeben.

Geeignete Rettungsausrüstungen sind z.B.:

- ein frei tragbares, von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkendes Atemschutzgerät das für die Fremdrettung von Personen und für Arbeitseinsätze geeignet ist, z.B. Regenerationsgerät oder Pressluftatmer,
- PSA zum Retten, z.B. mit einem Höhensicherungs-Rettungshubgerät,
- eine betriebsfertige explosionsgeschützte Handleuchte,
- ein Verbandskasten DIN 13 157 „Erste-Hilfe-Material; Verbandskasten C“,
- ein Feuerlöscher,
- ggf. eine Rettungsweste nach DIN EN 399 „Rettungswesten und Schwimmhilfen; Rettungswesten 275 N“ mit einem Auftrieb von 275 Newton zum Schutz gegen Ertrinken.

Zum Löschen in u. R. a. A. sind entsprechend der zu löschenden Stoffe Schaumlöscher oder Wasser geeignet. CO₂-Löschmittel und Pulverlöschmittel sind hierbei meist ungeeignet, weil sie beim Einsatz auf Grund ihrer Sauerstoffverdrängenden Wirkung die Beschäftigten gefährden.

6.1.7.2 Die Rettungsausrüstung muss gegen Verschmutzung geschützt sein, z.B. durch Unterbringung in einem geeigneten Behälter.

6.1.7.3 Für die Rettung in horizontaler Richtung können geeignete Ausrüstungen sein:

- Schleifkorb,
- Rettungswanne.

6.1.8 Die Versicherten, insbesondere die Sicherungsposten, sind über die Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten zu unterweisen.

6.2 Alarm- und Rettungsplanung mit Dritten

6.2.1 Bei Arbeiten in u. R. a. A. hat der Unternehmer für Notfälle eine unverzügliche Alarmierung der Rettungskräfte zu organisieren.

6.2.2 Es ist ein Alarm- und Rettungsplan aufzustellen. Ist im Rettungsplan vorgesehen, außerbetriebliche Rettungskräfte, z.B. öffentliche Feuerwehren, in die Rettungsmaßnahmen mit einzubeziehen, sind diese am Training zu beteiligen.

7 Besondere Schutzmaßnahmen

Für Arbeiten mit besonderer Gefährdung in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen wie z.B.:

- Einsatz von Druckgas- oder Flüssiggasflaschen
sowie
- Schweiß- und Feuerarbeiten

sind besondere Schutzmaßnahmen erforderlich.

Siehe auch:

- *BG-Regel „Arbeiten in Behältern, Silos und enge Räumen“ (BGR 117-1)*
sowie
- *einschlägige Detailvorschriften.*

Anhang 1

Übersicht der Maßnahmen

Übersicht der Vorsorge- und Rettungsmaßnahmen beim Einsteigen in umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen

Einstieftiefe	Maßnahmen
1-5 m ^{*)}	<ul style="list-style-type: none">• Ein Alarm- und Rettungsplan muss vorhanden sein.• Eine Rettungsausrüstung muss vorhanden sein.• Sicherung der Arbeitsstelle.• Mindestens eine zweite Person muss über Tage anwesend sein (Sicherungsposten).• Freimessen mit geeigneten Messverfahren. Geeignete Messverfahren sind z.B. kontinuierliche Messungen mit direktanzeigenden Mehrfach-Messgeräten (z.B. CH₄, H₂S, O₂, CO₂), ggf. technische Lüftung.• Beurteilung, ob noch weitere Maßnahmen auf Grund besonderer Gefahren notwendig sind (ggf. Erlaubnisschein erstellen).• Rettungs-/Auffanggurt muss von jedem Einsteigenden getragen werden.• Ständige Seilsicherung, z.B. Höhensicherungsgerät mit integrierter Rettungshubeinrichtung und Dreibock.• Die Personen sollen in ständiger Sichtverbindung stehen, mindestens aber durch Zuruf oder auf andere Weise sich verständigen können.• Ist ein Lösen der Seilsicherung aus betrieblichen Gründen erforderlich (z.B. bei einem Aufenthalt in Räumen größerer Ausdehnung oder mit erschwerten Fluchtwegen) sind frei tragbare, von der Umgebungsluft unabhängig wirkende Atemschutzgeräte (Selbstretter) zur Selbstrettung mit zu führen.• Beim Öffnen von geschlossenen Systemen muss ein von der Umgebungsluft unabhängig wirkendes Atemschutzgerät getragen werden.
5-10 m	Zusätzlich zu den Maßnahmen für 1 - 5 m: PSA gegen Absturz verwenden.
> 10 m	Zusätzlich zu dem Maßnahmen für 5 - 10 m: bei Schächten ohne Zwischen-/Ruhepodeste müssen Einfahreinrichtungen verwendet werden.

^{*)} In u. R. a. A. in denen nach der Gefährdungsbeurteilung keine Gefahren vorhanden sind, sind die aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen u.U. nicht alle erforderlich.

Anhang 2

Mustererlaubnisschein

Objekt/Ort/Arbeitsstelle:	.....
Art der Arbeiten:	.....
Aufsicht Führender:	.....
Sicherungsposten:	.....
1. Schutzmaßnahmen gegen Stoffe/Sauerstoffmangel:	
Objekt ist entleert:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
gereinigt:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
gespült mit:	.....
abgetrennt durch:	.....
.....
Freimessen:	
Sofortanzeigergerät:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Typ:	.....
Luftanalyse:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Ergebnis:	.....
Lüftung:	.....
Atemschutz erforderlich:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Art:.....
.....
2. Schutzmaßnahmen gegen Absturz:	
.....
Persönliche Schutzausrüstungen	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja System:.....
Anschlagpunkt:	.....
3. Maßnahmen zur Rettung:	
.....
Persönliche Schutzausrüstungen	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja System:.....
4. Schutzmaßnahmen beim Öffnen von geschlossenen Systemen:	
.....	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:.....
5. Schutzmaßnahmen gegen starke Wasserführung:	
Koordinierungsmaßnahmen erforderlich (z.B. Fremdfirmen)	
.....	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:.....
6. Schutzmaßnahmen gegen elektrische Gefährdung:	
.....	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:.....
7. Schutzmaßnahmen gegen biologische Arbeitsstoffe:	
.....	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:.....
8. Schutz zur Absicherung der Arbeitsstelle::	
a) öffentlicher Straßenverkehr	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:.....
b) Betriebsgelände	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:.....

9. Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja welche:	
10. Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen:	
Festgelegte Schutzmaßnahmen Festgelegte Maßnahmen zur Kenntnis genommen: Unternehmer oder Beauftragter beteiligter Unternehmen Datum: .....Uhrzeit:	Arbeiten freigeben: Unternehmer oder Aufsicht Führender Datum: .....Uhrzeit: Sicherungsstellen Unternehmer oder Beauftragter beteiligter Unternehmer Datum: .....Uhrzeit:
Verlängerung der Erlaubnis: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Erneutes Freimessen: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Sofortanzeigergerät: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Typ: Luftanalyse: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Ergebnis: Sonstige Schutzmaßnahmen wie Nummern 2-7:	
..... Sicherungsstellen Datum: .....Uhrzeit: Unternehmer oder Beauftragter beteiligter Unternehmen Datum: .....Uhrzeit:	Freigabe erteilt: Unternehmer oder Aufsicht Führender Datum: .....Uhrzeit: Unternehmer oder Beauftragter beteiligter Unternehmer Datum: .....Uhrzeit:
Maßnahmen aufgehoben, Arbeit beendet: Datum: .....Uhrzeit: Sicherungsstellen Unternehmer oder Aufsicht Führender	

Anhang 3

Musterbetriebsanweisung

Betriebsanweisung Nr.	Betrieb:
Tätigkeit: Einsteigen in umschlossene Räume abwassertechnischer Anlagen	
Anwendungsbereich	
- Abwasserschächte bis 5 m Tiefe.	
Gefahren für Mensch und Umwelt	
- Absturzgefahr, Sauerstoffmangel, Vergiftungsgefahr, Explosionsgefahr - Gefahr durch Straßenverkehr, starke Wasserführung, Erhöhte elektrische Gefährdung, Infektionsgefahr	
Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln	
- Einstiegstelle sichern. - Schachtabdeckung mit geeignetem Hebegerät öffnen. - Festgefrorene Schachtabdeckungen nur mit heißem Wasser auftauen. - Persönliche Schutzkleidung und Schutzausrüstung tragen. - Gasmessung vor und während des Einstiegs. Einstieg nur nach ausreichender Belüftung des Schachtes. - Einstieghilfe benutzen. Nur einsteigen, wenn alle Steigeisen vorhanden und in ordnungsgemäßem Zustand sind. - Nur unter Aufsicht einer zweiten Person einsteigen. - Ab 1,00 m Schachttiefe mit angelegtem Auffanggurt und Höhensicherungsgerät einsteigen. - Das Seil des Höhensicherungsgerätes darf erst nach Verlassen des Schachtes wieder abgelegt werden. - Ex-Schutz beachten.	
Verhalten bei Störungen	
- Nicht ordnungsgemäße Schächte sind sofort dem Vorgesetzten zu melden. - Stark verschmutzte Schächte sind vor dem Einsteigen zu reinigen. - Werden schädliche Gase festgestellt (Geruch, Dämpfe, Alarm der Gasmessgeräte), darf nicht eingestiegen werden, bzw. ist der Schacht sofort zu verlassen und der Vorgesetzte zu informieren. - Wiedereinstieg erst nach Freigabe durch den Aufsichtführenden. - Fehleinleitungen sind ebenfalls dem Vorgesetzten zu melden.	
Verhalten bei Unfällen/Erste Hilfe	
- Bei Personenschäden Erste Hilfe leisten, Rettungsdienst verständigen ggf. Unfallarzt aufsuchen. - Bei Unfällen im Schachtbereich Feuerwehr zur technischen Rettung alarmieren. - Vorgesetzten informieren. - Eintrag in das Verbandbuch.	
Instandhaltung/Entsorgung	
- Instandhaltungsarbeiten an Schächten sind nur durch besonders beauftragte Personen durchzuführen.	
Stand: 26.06.2007	Datum: _____ Unterschrift des Unternehmers

Dieser Entwurf muss noch durch arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogene Angaben ergänzt werden!

Anhang 4

Beispiele besonderer Gefahren durch Gase und Dämpfe in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen

In umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen können Flüssigkeiten, Gase und Dämpfe durch unzulässige Einleitungen oder in Störfällen eingebracht werden oder infolge von chemischen bzw. biologischen Reaktionen entstehen. Durch das Vorhandensein dieser Stoffe können Gefahren drohen. In der Regel handelt es sich um Gefahren durch:

Sauerstoffmangel (O₂-Mangel)

Alle zusätzlich eingebrachten Gase und Dämpfe reduzieren den Sauerstoffanteil in der Atmosphäre der u. R. a. A..

Konzentration von O ₂ in der Luft	Symptom/Wirkung
20,9 Vol.-%	Konzentration in der unbelasteten Frischluft
< 18 Vol.-%	Gesundheitsschädlich
< 10 Vol.-%	Unter 10 Vol.-% Sauerstoff schwindet das Bewusstsein ohne Warnung. Gehirnschädigung und Tod folgen in wenigen Minuten, wenn nicht sofort eine Wiederbelebung erfolgen kann.

Benzindämpfe

Alle Dämpfe brennbarer Flüssigkeiten sind schwerer als Luft.

Konzentration von Benzindämpfen in der Luft	Symptom/Wirkung
~ 0,6 Vol.-%	Untere Explosionsgrenze (UEG)
~ 8 Vol.-%	Obere Explosionsgrenze (OEG)
500 bis 1 000 ppm	Reizung der Atemwege, Kopfschmerz, Schwindelgefühl, Übelkeit, Konfusion bis zur Bewusstlosigkeit

Kohlenstoffdioxid (CO₂)

Kohlendioxid ist schwerer als Luft.

Konzentration von CO ₂ in der Luft	Symptom/Wirkung
0,03 Vol.-%	Anteil in der unbelasteten Frischluft
0,07 Vol.-%	Stadtluft
0,1 – 0,3 Vol.-%	Hohe Werte in Büroräumen
0,5 Vol.-%/5 000 ppm	Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)

Konzentration von CO₂ in der Luft	Symptom/Wirkung
ca. 1 – 4 Vol.-%	Reizung der Schleimhäute; Atembeschleunigung; Blutdruckanstieg; Erregung; Herzklopfen; Kopfschmerzen
ca. 5 – 9 Vol.-%	Kopfschmerzen, Ohrensausen (Tinnitus), Herzklopfen, Blutdruckanstieg, psychische Erregung, Schwindel, Benommenheit
> 9 Vol.-%	Bewußtlosigkeit nach 5 – 10 Minuten Einatemdauer
Über 10 Vol.-%	Lähmung des Atemzentrums; Narkose; Tod

Methan (CH₄)

Methan ist leichter als Luft.

Konzentration von CH₄ in der Luft	Symptom/Wirkung
4,4 Vol.-%	Untere Explosionsgrenze (UEG)
17 Vol.-%	Obere Explosionsgrenze (OEG)

Schwefelwasserstoff (H₂S)

Konzentration von H₂S in der Luft in ppm	Symptom/Wirkung
0,003 – 0,02	Geruchliche Wahrnehmbarkeit
3 – 10	deutlich unangenehmer Geruch
20 – 30	starker Geruch nach faulen Eiern
5	Arbeitsplatzgrenzwert
50 – 100	Reizungen des Atemtraktes
100 – 200	Verlust des Geruchssinns
250 – 500	Toxisches Lungenödem, Zyanose, Bluthusten, Lungenentzündung
500	Kopfschmerzen, unkoordinierte Bewegungen, Schwindelgefühl, Stimulation der Atmung, Gedächtnisschwäche, Bewusstlosigkeit („knock-down“)
500 – 1 000	Atemstillstand, sofortiger Kollaps, schwerste Nervenschädigungen, arhythmische Herzrätigkeit, Tod

Faulgas

Faulgas ist ein Gasgemisch (u.a. aus CH_4 , CO_2 , H_2S , O_2 , H_2), das in unterschiedlichsten Zusammensetzungen vorkommen kann. Die Dichte von Faulgas wird fast nur von dem Verhältnis CH_4/CO_2 bestimmt. Es kann sowohl schwerer als auch leichter als Luft sein. Beim Faulgas treten die Wirkungen der einzelnen Komponenten in Kombination auf. Über die Kombinationswirkung auf den Menschen liegen zur Zeit keine detaillierten Erkenntnisse vor.

Quellen:

- GESTIS-Stoffdatenbank (www.dguv.de/bgia/stoffdatenbank), GESTIS ist das Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – DGUV.
- www.industriegaseverband.de

Anhang 5

Vorschriften und Regeln

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften und Regeln zusammengestellt:

1. Gesetze, Verordnungen

Bezugsquelle: Buchhandel
oder
Carl Heymanns Verlag GmbH,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln.

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG),
Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
mit zugehörigen Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS),
Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
mit zugehörigen Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS),
Biostoffverordnung (BioStoffV)
mit zugehörigen Technischen Regeln für biologische Arbeitsstoffe (TRBA).

2. Unfallverhütungsvorschriften, Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz, Informationen

(Bezugsquelle: Schriften mit GUV-Nummer zu beziehen vom zuständigen
Unfallversicherungsträger;
Schriften mit BGV-Nummer zu beziehen vom
Carl Heymanns Verlag GmbH,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

- Unfallverhütungsvorschriften

Grundsätze der Prävention (BGV A 1),
Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (BGV A 8),
Abwassertechnische Anlagen (BGV C 5),
Bauarbeiten (BGV C 22),
Verwendung von Flüssiggas (BGV D 34).

- BG-Regeln

Grundsätze der Prävention (BGR A 1),
Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen (BGR 117-1),
Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (BGR 132),
Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen
(BGR 145),
Hochziehbare Personenaufnahmemittel (BGR 159),
Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume (BGR 177),
Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr (BGR 181),

Sicherheitsregeln für den Feuerfestbau (BGR 188),
Benutzung von Schutzkleidung (BGR 189),
Benutzung von Atemschutzgeräten (BGR 190),
Benutzung von Fuß- und Knieschutz (BGR 191),
Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz (BGR 192),
Benutzung von Kopfschutz (BGR 193),
Einsatz von Gehörschützern (BGR 194),
Benutzung von Schutzhandschuhen (BGR 195),
Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz (BGR 198),
Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen (BGR 199),
Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Ertrinken (BGR 201),
Rohrleitungsbauarbeiten (BGR 236),
Betreiben von Arbeitsmitteln (BGR 500).

– **Informationen**

Leitern sicher benutzen (BGI 521),
Empfehlung zur Hepatitis-A-Prophylaxe (BGI 586),
Merkblatt für Metallroste (BGI 588),
Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung (BGI 594),
Stehleitern (BGI 607),
Mehrzweckleitern (BGI 651),
Empfehlungen zur Benutzung von Gehörschützern durch Fahrzeugführer bei der Teilnahme am öffentlichen Straßenverkehr (BGI 673),
Sicherheitshinweise für die Arbeit mit provisorischen Rohrabsperrgeräten (BGI 802),
Schutz gegen Absturz – Auffangsysteme sachkundig auswählen, anwenden und prüfen (BGI 826).
Beispielsammlung Explosionsschutzmaßnahmen bei der Arbeit im Bereich von abwassertechnischen Anlagen (BGI 5033),
Arbeitsmedizinische Vorsorge und Beratung im Abwasserbereich (GUV-I 8521),
Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel (GUV-I 8524),
Hautkrankheiten und Hautschutz (GUV-I 8559),
Warnkleidung (GUV-I 8591),
Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen am Arbeitsplatz (GUV-I 8700),
Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen am Arbeitsplatz in Abwasserentsorgungsbetrieben (GUV-I 8755).

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Mittelstraße 51
10117 Berlin
Tel.: 030 288763-800
Fax: 030 288763-808

Fachausschuss
„Gas und Wasser“
der DGUV

Erarbeitet von der Fachgruppe
„Entsorgung“ der DGUV

Die vorhergehende Fassung der BG-Regel „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR 126) vom April 1988 (aktualisierte Fassung 1995) wurde vollständig überarbeitet und hierbei an die derzeit gültigen Arbeitsplatzvorschriften sowie den derzeitigen Stand der Sicherheitstechnik angepasst.



Carl Heymanns Verlag

Ein Unternehmen von Wolters Kluwer Deutschland

Luxemburger Straße 449, 50939 Köln
Telefon: (0 26 31) 801 2222
Telefax: (0 26 31) 801 2223
E-Mail: info@wolterskluwer.de
www.arbeitssicherheit.de