



Sicherheit und Gesundheitsschutz im Abwasserbereich

Unterweisungshilfen

Herausgeber

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Diese Information wurde von der Fachgruppe „Entsorgung“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) mit freundlicher Unterstützung von Herrn Stefan Schmitz, Stadtentwässerung Köln erarbeitet.

Bildquellennachweis:

Bild: 2.1, 3.2, 6.3 EYECANSEE (Stadtentwässerung Hannover)

Bild: 2.2, 4.1, 4.3, 7.1, 8.2, 9.6, 11.1, 11.5, 11.7, 12.2, 12.6, 13.1, 13.2, 14.1, 14.3 – 14.5, 15.1, 16.3, 16.5, 17.1 – 17.4, 18.3 DGUV und Stadtentwässerung Hannover

Bild: 2.3, 3.1, 3.4, 4.2, 5.1, 5.2, 5.4, 5.6, 5.7, 7.3, 9.2, 9.3, 10.1, 11.6, 12.5, 15.2 StEB Köln (H. Schmitz)

Bild: 4.4, 9.1, 11.3 DGUV und WSW EnergieWasser AG

Bild: 12.1, 16.1 DGUV und EG/LV

Bild: 16.4 Peter Wendt

Alle weiteren Bilder: DGUV

Sachgebiet „Abwasser“ des
Fachbereichs „Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (ETEM)“ der DGUV

Ausgabe Januar 2010

DGUV Information 203-051 (bisher BGI/GUV-I 8653)
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Sicherheit und Gesundheitsschutz im Abwasserbereich

Unterweisungshilfen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	5
1 Einsteigen in umschlossene Räume	7
2 Persönliche Hygiene und Hautschutz	17
3 Persönliche Schutzausrüstungen	25
4 Atemschutz	33
5 Sicherung von Arbeitsstellen im Straßenraum	39
6 Messen – Ermittlung gefährlicher Atmosphäre	45
7 Lüftung – Maßnahmen gegen gefährliche Atmosphäre	53
8 Arbeiten in umschlossenen Räumen	59
9 Rettung und Erste Hilfe	65
10 Heben und Tragen von Lasten	73
11 Sichere Verkehrswege	79
12 Sichere Arbeitsplätze	87
13 Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen	95
14 Sichere Instandhaltung	109
15 Sichere Hebezeugarbeiten	117
16 Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen	125
17 Sicherer Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln	133
18 Organisation des Arbeitsschutzes	145
Anhang 1 Dokumentation der Unterweisung	154
Anhang 2 Mustererlaubnisschein	155
Weiterführende Informationen	157
Informationen zur Handhabung und zum Inhalt der DVD	159

Vorwort

Unterweisungen stellen ein zentrales Instrument im Arbeitsschutz dar. Sie bilden die Schnittstelle zwischen den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung und der praktischen Umsetzung im Betrieb. Die Durchführung der Unterweisungen obliegt dem Unternehmer. Die Pflicht hierzu ergibt sich u.a. aus § 4 der Unfallverhütungsvorschrift "Grundsätze der Prävention" (BGV/GUV-V A1).

Die vorliegenden Arbeitshilfen für Sicherheit und Gesundheitsschutz in abwassertechnischen Anlagen geben Hilfestellung für die praxisnahe Unterweisung der Beschäftigten.

Die Auswahl der Einzelthemen orientiert sich am Unfallgeschehen und den zu erwartenden Gesundheitsgefahren. Inhaltlich haben die Arbeitshilfen eine Auswahl der durch den Betrieb zu treffenden organisatorischen Maßnahmen und das sicherheitsgerechte Verhalten der Beschäftigten zum Schwerpunkt.

Warum überhaupt unterweisen?

Um sicher arbeiten zu können, müssen die Beschäftigten unterwiesen werden. Unterweisungen dürfen nicht als lästige, aufgezwungene Pflicht verstanden werden.

Durch Unterweisungen werden:

- Mitarbeiter über Unfall- und Gesundheitsgefahren aufgeklärt,
- Mitarbeiter befähigt, Gefahren zu erkennen und Fertigkeiten zur Gefahrenbeseitigung zu entwickeln,

- die Eigen- und Mitverantwortung der Mitarbeiter untereinander und für den geordneten Arbeitsablauf gefördert.

In welchem Umfang unterweisen?

Wie detailliert eine Unterweisung durchgeführt werden muss, ist abhängig von den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung. Hierbei ist u.a. zu berücksichtigen:

- Beschaffenheit der abwassertechnischen Anlagen,
- Umfang der durchzuführenden Arbeiten,
- Qualifikation der Beschäftigten.

Wer unterweist?

Verantwortlich für die Unterweisung der Beschäftigten im Betrieb ist der Unternehmer bzw. der zuständige Vorgesetzte. Unternehmer haben zumindest eine Kontrollpflicht, wenn sie Unterweisungen z.B. aus fachlichen Gründen oder aufgrund der Betriebsgröße nicht selber durchführen sondern an andere delegieren.

In vielen Unternehmen unterstützen interne oder externe Fachleute, wie Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Betriebsärzte, die Vorgesetzten bei dieser Aufgabe. Dies sollte aber die Ausnahme sein und sich auf bestimmte Themen reduzieren. Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung schriftlich festgehalten und eine Teilnehmerliste geführt wird.

Im Anhang 1 befindet sich ein Muster einer Unterweisungsdokumentation.

Sozialversicherung:

Die gesetzliche Unfallversicherung ist ein selbstständiger Zweig der Sozialversicherung. Weitere Zweige sind die gesetzlichen Kranken-, Pflege-, Renten- und Arbeitslosenversicherung.

Gesetzliche Grundlage der Unfallversicherung ist das Sozialgesetzbuch (SGB VII). Der Abschluss privater Unfall- oder Haftpflichtversicherungsverträge beeinflusst und ersetzt nicht die Versicherung in der gesetzlichen Unfallversicherung.

Unfallversicherungsträger:

Träger der gesetzlichen Unfallversicherung sind die Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand, die gewerblichen und landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften.

Versicherte Personen:

Unfallversicherte kraft Gesetz sind gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 1 SGB VII alle Beschäftigten und ihnen gleichgestellte Personengruppen.

Arbeitsunfälle, Wegeunfälle und Berufskrankheiten:

- Arbeitsunfälle sind Unfälle, die ein Versicherter in ursächlichem Zusammenhang mit seiner versicherten Tätigkeit erleidet.
- Als Wegeunfälle gelten Unfälle auf einem mit der Tätigkeit im Unternehmen zusammenhängenden Weg nach und von der Stätte der versicherten Tätigkeit.
- Berufskrankheiten sind Krankheiten, die in der Berufskrankheitenverordnung als solche bezeichnet sind und die sich der Versicherte durch seine versicherte Tätigkeit zuzieht.

Aufgaben und Leistungen der Unfallversicherungsträger:

- Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten, arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren und Sicherstellung einer Ersten Hilfe, z.B. durch Erlass von Unfallverhütungsvorschriften, Überwachung, Beratung, Schulung.
- Leistungen zur Rehabilitation der Unfallverletzten, z.B. durch Heilbehandlung, Berufshilfe.
- Entschädigung durch Geldleistungen, z.B. durch Verletzengeld bei Arbeitsunfähigkeit, Übergangsgeld während der Berufshilfe, Verletztenrente, Leistungen im Todesfall.

1 Einsteigen in umschlossene Räume

Durch Schutzmaßnahmen beim Einsteigen in umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen können Gefährdungen z.B. durch das Einsteigen selbst und durch Stoffe in den Räumen vermieden werden. Diese Arbeitshilfe erläutert einige dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

1



Bild 1.1



Aus Unfallanzeigen:

- Bei Reparaturarbeiten in einem Mess- und Drosselschacht verunglückte der Beschäftigte eines Bauhofes tödlich an einer Schwefelwasserstoffvergiftung. Ohne vorher Sicherungsmaßnahmen zu treffen, stieg der Beschäftigte allein in den Schacht ein. Durch Betätigung eines Schiebers öffnete er ein „geschlossenes System“ und die tödliche Konzentration wurde freigesetzt.
- Durch das Öffnen des geschlossenen Systems sind giftige Gase in einer tödlichen Konzentration aufgetreten.
- Einem Beschäftigten fiel die explosionsgeschützte Kanalleuchte beim Aufwickeln eines Schlauches in den Kanalschacht. Es war nicht geplant in den Schacht einzusteigen. Der Beschäftigte stieg in den optisch sauberen Schacht ein und wurde kurze Zeit später tot geborgen.

Gefährdungen:



Gefährdungen beim Einsteigen in umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen entstehen insbesondere:

- **durch Mängel in der Organisation z.B.**
 - wenn Arbeitsabläufe nicht ausreichend geregelt sind,
- **durch Straßenverkehr z.B.**
 - wenn Arbeitsstellen im Straßenraum nicht oder nur unzureichend gegen Gefährdung durch Straßenverkehr gesichert sind,
- **durch Absturz z.B.**
 - wenn keine baulichen Schutzmaßnahmen gegen Absturz vorhanden sind oder persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz nicht verwendet werden,
 - wenn Einstiegshilfen nicht benutzt werden,
- **durch die Arbeitsumgebung, z.B.**
 - wenn Räume eng, tief und/oder unzureichend belüftet sind,
 - wenn Gefährdungen durch Betriebseinrichtungen nicht sicher ausgeschlossen werden z.B.:
 - Schwallspüleinrichtungen
 - Schieber
 - Pumpen
 - Wirbeljets
 - Wehre
- **durch Stoffe in gefährdender Menge oder Konzentration,**
 - die von außen eingebracht werden, z.B. durch Einleitung von Gefahrstoffen, durch Einsetzen stärkerer Wasserführung,

- die durch biologische Vorgänge entstehen, z.B. durch Gärung und Fäulnis,
- die durch chemische Reaktionen entstehen, z.B. beim Vermischen von Abwässern.



Schutzziel:

- Das Einsteigen in umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen ist so zu organisieren und durchzuführen, dass Beschäftigte dabei nicht gefährdet werden (Bild 1.1)

Weitere Informationen:

- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV/GUV-V C5)
- Regel „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR/GUV-R 126)
- Film „Einsteigen in Schächte der Abwasserentsorgung mit Seilsicherung“ der BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (auf beiliegender DVD).





Organisatorische Maßnahmen

Umschlossene Räume:

- Umschlossene Räume abwassertechnischer Anlagen sind z.B.:
 - Schächte,
 - Kanäle,
 - Sonderbauwerke der Abwasserableitung,
 - Umschlossene Bauwerke der Abwasserbehandlung.

- In umschlossene Räume nur einsteigen, wenn z.B.
 - Maßnahmen zur Reinigung, Instandhaltung oder Inspektion nicht mit anderen Mitteln möglich sind und zwingend in den Räumen durchgeführt werden müssen.
 - Alle automatischen Reinigungseinrichtungen außer Betrieb genommen wurden und gegen unbeabsichtigte Wiederinbetriebnahme gesichert sind.

- Bauwerks- und arbeitsplatzbezogen ist festzulegen, ob vor dem Einsteigen eine Betriebsanweisung ausreichend ist oder darüber hinaus eine schriftliche Erlaubnis vorliegen muss, z.B.:
 - wenn besondere Gefahren aufgrund der Beschaffenheit des

- Bauwerkes zu erwarten sind, z.B. durch große Tiefe,
- wenn besondere Gefahren aufgrund der durchzuführenden Arbeiten zu erwarten sind, z.B. durch Schleif- und Schweißarbeiten.

Hinweis:

Erlaubnisschein siehe Arbeitshilfe Kapitel 8 „Arbeiten in umschlossenen Räumen“.

- Wird aufgrund durchgeführter Gefährdungsbeurteilungen von den im Regelfall zu treffenden Schutzmaßnahmen abgewichen, muss dieses dokumentiert und in Arbeitsanweisungen festgelegt werden.

Aufsichtführende:

- Durch Dienst-/Betriebsanweisung ist für Arbeiten in umschlossenen Räumen ein zuverlässiger, mit den Gefahren vertrauter Aufsichtführender zu benennen. Dies gilt für Arbeitsgruppen oder Kolonnen von zwei und mehr Beschäftigten.

Schächte:

- In Schächte darf nur eingestiegen werden, wenn:
 - eine Einstiegshilfe vorhanden ist, z.B. eine Haltestange (Bild 1.2),
 - die lichte Weite des Schachtes mind. 1 m beträgt,
 - die lichte Weite mind. 0,8 m beträgt und geprüft wurde, ob besondere Schutzmaßnahmen erforderlich sind, z.B. zusätzliche Lüftungsmaßnahmen.



Bild 1.2: Eingebaute Einstiegshilfe



Mobile Einstiegshilfe



Schutzmaßnahmen zum sicheren Einsteigen



Bild 1.3

Zum sicheren Einsteigen sind in Abhängigkeit von der Einsteigtiefe bis zur Schachtsohle notwendige Schutzmaßnahmen zu treffen.

Siehe Tabelle mit ergänzenden Hinweisen auf Seite 14.

Absturzsicherung:

- Geöffnete Schachteinstiege müssen gegen Hineinfallen und Abstürzen von Personen gesichert werden, z.B. durch:
 - Roste, die gegen Verschieben gesichert sind (Bild 1.4),
 - feste Absperrung mit rot-weißem Anstrich. Flutterbänder oder Leinen sind keine feste Absperrung.
- Bei senkrechten Schachteinstiegen müssen persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz zur Verfügung gestellt und benutzt werden, z.B. wenn:
 - Steigeisengänge oder Steigleitern tiefer als 5 m sind,
- für den Anseilschutz muss ein geeigneter Anschlagpunkt oberhalb der Einstiegstelle vorhanden sein.



Bild 1.4

Sichtverbindung:

- Zwischen Beschäftigten über Tage und Einsteigenden soll Sichtverbindung bestehen, mindestens jedoch die Verbindung durch Zuruf sichergestellt sein.
- Weitere Personen dürfen erst einsteigen, wenn von dem Kollegen auf der Schachtsohle Zeichen gegeben wird, z.B. durch Zuruf.

Seilsicherung:

- Um eine schnelle und sichere Rettung jederzeit zu ermöglichen, müssen Einsteigende mittels Sicherheitsseil gesichert werden.
- Voraussetzung für eine funktionierende Seilsicherung ist, dass
 - ein Auffanggurt bzw. Rettungsgurt oder Rettungshose getragen wird,
 - zum Herausheben ein Rettungs-
hubgerät einsatzbereit ist (Bild 1.3).



Übersicht der Maßnahmen

Übersicht der Maßnahmen beim Einsteigen in umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen.

Einstiegstiefe	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 aufgrund 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 den Maßnahmen für 5 – 10 m: bei Schächten ohne Zwischen-/Ruhepodeste müssen Einfahreinrichtungen verwendet werden.

^{*)} In umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen in denen nach der Gefährdungsbeurteilung keine Gefahren vorhanden sind, sind die aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen u.U. nicht alle erforderlich.

Dieser Entwurf muss noch durch arbeitsplatzspezifische und tätigkeitsbezogene Angaben ergänzt werden!

Betrieb:	Betriebsanweisung Einsteigen in umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen	Nr.:
----------	---	------

ANWENDUNGSBEREICH

Arbeitsbereich:
Arbeitsplatz:
Tätigkeit:

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 Hebezeug öffnen.
- Festgefrorene Schachtabdeckungen nur mit heißem Wasser auftauen.
- Persönliche 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 Schachtiefe 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 UND IM GEFAHRFALL

Notruf: _____

- 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.
- Fehlleitungen sind ebenfalls dem Vorgesetzten zu melden.

VERHALTEN BEI UNFÄLLEN – ERSTE HILFE

Notruf: _____



- 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

Stand : 27.11.2009	Datum: _____	Unterschrift des Unternehmers: _____
--------------------	--------------	--------------------------------------

2 Persönliche Hygiene und Hautschutz

Die Übertragung von Infektionskrankheiten in abwassertechnischen Anlagen kann durch geeignete Arbeitsverfahren, Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen vermieden werden. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

2



Bild 2.1



Aus Unfallanzeigen:

- Der Beschäftigte war häufig mit Arbeiten in Kanälen beauftragt. Offensichtlich kam es dabei zur Aufnahme von Krankheitserregern.
- Der Erkrankte war jahrelang als Fahrer des Spülfahrzeuges der Gemeinde tätig. Die Infektion zog er sich vermutlich aufgrund fehlender Waschgelegenheit am Fahrzeug zu. Nach Auskunft des Fahrers nahm er sein Frühstück regelmäßig im Fahrzeug ein.



Gefährdungen:

- Im abwassertechnischen Bereich wurden zahlreiche Krankheitserreger nachgewiesen, die bedeutsam für die Infektionsgefährdung von Beschäftigten sind.
 - Krankheitserregend sind z.B. Viren, Bakterien, Pilze, Darmparasiten, die Infektionen, Allergien oder toxische Wirkungen hervorrufen können.
- Die Aufnahme der Krankheitserreger erfolgt z.B.:
 - über den Mund, wenn ohne vorherige Reinigung der Hände gegessen, getrunken oder geraucht wird,
 - über die Atemwege, durch kleinste Tröpfchen oder Aerosole,
 - über die Haut oder Schleimhäute, z.B. durch Eindringen bei Hautverletzungen, aufgeweichte Haut, durch Schmutzspritzer in die Augen.

- Beispiele für Erkrankungen:
 - Darmerkrankungen durch Coli-Bakterien,
 - Leberentzündung durch Infektion mit Hepatitis-Viren vom Typ A,
 - Weil'sche Krankheit (Leptospirose) durch Übertragung von Hantaviren durch Mäuse- und Rattenurin,
 - Wundstarrkrampf (Tetanus),
 - Kinderlähmung (Polio).

Schutzziel:

Die möglichen Infektionsgefahren aus dem Abwasser sind so zu reduzieren, dass weder durch Hautkontakt, Einatmen oder Verschlucken Krankheiten oder dauerhafte Gesundheitsschäden bei den Beschäftigten entstehen können (Bild 2.1).



Weitere Informationen:

- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV/GUV-V C5)
- Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe „Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen“ (TRBA 220)
- Information „Arbeitsmedizinische Vorsorge und Beratung im Abwasserbereich“ (GUV-I 8521)
- BioStoffV
- Information „Hautkrankheiten und Hautschutz“ (GUV-I 8559)





Hygienemaßnahmen

Hygieneeinrichtungen für Betriebsgebäude, Stützpunkte und Fahrzeuge:

- Im Eingangsbereich von Betriebsgebäuden müssen Einrichtungen zum Reinigen von verschmutztem Schuhwerk und abwaschbarer Arbeits- und Schutzkleidung vorhanden sein, z.B.:
 - Fußmatten oder Roste zum Grobreinigen von Stiefeln und Schuhen,
 - im Eingangsbereich von Sozialeinrichtungen zusätzlich Waschanlagen für Stiefel (Bild 2.2) und Schutzkleidung.
- In Betriebsgebäuden müssen Waschräume vorhanden sein, die mit Duschen und Waschbecken sowie fließendem Warm- und Kaltwasser ausgestattet sind.
- Auf nur zeitweise besetzten Betriebsstätten müssen zumindest Waschelegenheiten mit fließend Warm- und Kaltwasser vorhanden sein.
- An Kraftfahrzeugen müssen geeignete Wascheinrichtungen mit fließendem Warmwasser vorhanden sein, z.B. an Spülfahrzeugen und Gerätewagen (Bild 2.3).
- Grundsätzlich müssen in Waschräumen und an Waschelegenheiten die hygienisch erforderlichen Reinigungs-, Desinfektions- und Pflegemittel vorhanden sein.

Hinweise:

- Zur hygienischen Reinigung gehört auch die Entnahme der Reinigungsmittel aus Direktspendern.
- Hygienische Mittel zum Trocknen der Hände sind z.B. Einmalhandtücher.

- Die verschmutzte Arbeits- und Schutzkleidung muss von der Straßenkleidung getrennt aufbewahrt werden (Schwarz-Weiß-Anlagen).
- Zum Trocknen durchnässter Schutz- und Arbeitskleidung müssen bis zur Wiederbenutzung Einrichtungen außerhalb von Aufenthaltsräumen vorhanden sein, z.B. spezielle Trockenräume.
- Die Reinigung verschmutzter Arbeits- und Schutzkleidung muss organisiert werden, ggf. sind betriebseigene Waschmaschinen vorzusehen.

- Die vorhandenen Hygieneeinrichtungen müssen von Beschäftigten sachgerecht benutzt werden.
- Alle Fahrzeuge und Arbeitsgeräte müssen regelmäßig gereinigt werden. Fahrerkabine müssen z.B. feucht gewischt werden.
- Es muss ein Hygiene-, Reinigungs- und Hautschutzplan vorhanden sein.



Bild 2.2: Stiefelwaschanlage

Rattenbekämpfung:

- In abwassertechnischen Anlagen müssen Ratten und Mäuse als Krankheitsüberträger bekämpft werden.



Hautschutzmaßnahmen und Hautschutzplan

- Um Hauterkrankungen vorzubeugen muss insbesondere die Haut der Hände geschützt werden.
- Ein Hautschutzplan ist nach den Hautgefährdungen gegliedert zu erstellen.
- Hilfestellung bei der Erstellung des Hautschutzplanes können der Betriebsarzt und die Hersteller oder Lieferanten von Hautschutzmitteln geben.
- Durch folgende Arbeitsstoffe oder Einwirkungen ist mit spezifischen Hautgefährdungen zu rechnen, z.B. durch:
 - Feuchtarbeit,
 - stark haftende Verschmutzungen,
 - Feuchtigkeitsstau und Hautaufweichung, z.B. beim Tragen von Gummihandschuhen, Gummistiefeln.
- Wirksamer Hautschutz zur Verhütung von Hauterkrankungen umfasst 3 Stufen von gleicher Wichtigkeit:
 - spezieller Hautschutz,
 - gezielte und schonende Hautreinigung,
 - wirksame Hautpflege.

- Hautschutzmittel müssen vor jedem Arbeitsbeginn und nach jeder Pause auf die saubere Haut aufgetragen werden.
- Die Hautreinigung muss gründlich und gleichzeitig hautschonend sein. Grundsätzlich ist das mildeste Hautreinigungsmittel zu verwenden.

Verdüner, Waschbenzin oder Ähnliches sind zur Hautreinigung nicht zulässig. Zur Hautpflege muss die Haut mit fett-haltigen Hautpflegemitteln nachgefettet werden.

Hautschutzplan				
Hautgefährdung	Hautschutzmittel	Hautreinigungsmittel	Hautpflegemittel	Schutzhand-schuhe
nach - Betriebsbereich - Arbeitsverfahren - Stoffen	vor Arbeitsbeginn, auch nach Pausen	nach der Arbeit, auch vor Pausen	nach Arbeitsende und Hautreinigung	soweit nicht generell vorgesehen, Hinweise auch auf spezielle Einsatzbereiche
z.B. Kanal reinigung	Produktnamen oder interne Werksbezeichnungen sind einzutragen. Ebenfalls Angaben, wo, von wem und wie die Mittel bzw. die Schutzhand- schuhe erhältlich sind.			



Persönliche Hygiene – richtiges Verhalten

Das Abwasser kann unterschiedliche Arten und Mengen von Krankheitserregern mitführen. Durch einfache Hygienemaßnahmen werden Erkrankungen durch Infektionen oder allergische Beschwerden vermieden.

Konkrete Maßnahmen sind dem Hygiene- und Reinigungsplan zu entnehmen.

Reinigung:

- Für die hygienische Reinigung stehen Waschräume und Waschgelegenheiten in Betriebsstätten und an Fahrzeugen zur Verfügung (Bild 2.3)
- Vor der Einnahme von Speisen und Getränken wegen möglicher Infektionsgefahren die Hände und das Gesicht reinigen.
- Auch beim Rauchen mit verschmutzten Händen besteht Infektionsgefahr.
- Nach Arbeiten mit Kontakt zum Abwasser oder Schlamm die Hände zuerst desinfizieren. Desinfektionsmittel nur sparsam verwenden, da diese auf den natürlichen Schutzfilm der Haut einwirken und bei unsachgemäßer Anwendung zu Hautschäden führen können.
- Nach Arbeitsende Grundreinigung durch Duschen, bei stark schmutzender Tätigkeit ggf. auch zwischendurch duschen.
- Verschmutzte Arbeits- und Schutzkleidung entsprechend dem Verschmutzungsgrad reinigen bzw. die Reinigung veranlassen.



Bild 2.3

- Bei der Benutzung von Schutzhandschuhen auch auf mögliche Verunreinigung der Handschuh-Innenseiten achten.
- Schmutz nicht in Räume von Betriebsstätten oder in Fahrzeuge verschleppen, z.B. durch verschmutzte Schutzstiefel. Stiefel deshalb zumindest grob reinigen.
- Verschmutzte Arbeits- und Schutzkleidung von der Straßenkleidung gesondert aufbewahren.
- Durchnässte Kleidung trocknen.

Hautschutz:

- Auf den Schutz der Haut achten. Hautschutzpläne geben Auskunft über Hautgefährdungen und
 - den Hautschutz vor und während der Arbeit,
 - die Hautreinigung nach dem Grad der Verschmutzung,
 - die regelmäßige Hautpflege.

Zum Hautschutz informiert auch der zuständige Betriebsarzt.



Bild 2.4

3 Persönliche Schutzausrüstungen

Ist durch betriebstechnische Maßnahmen nicht ausgeschlossen, dass Beschäftigte in abwassertechnischen Anlagen Unfall- oder Gesundheitsgefahren ausgesetzt sind, müssen persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung stehen und getragen werden. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

3



Bild 3.1



Aus Unfallanzeigen:

- Zum Herausziehen einer Pumpe aus einem Schacht wurde ein Dreibock eingesetzt. Beim Hochziehen rutschte plötzlich ein Bein des Dreibocks weg. Das Gerät stürzte daraufhin um. Der Kollege wurde am Kopf getroffen.
- Beim Einsatz in der Kanalreinigung war der Beschäftigte kurzzeitig am Straßenrand tätig. Dabei wurde er von einem PKW-Fahrer übersehen und angefahren. Der Beschäftigte trug keine Warnkleidung.

Gefährdungen:



Verletzungen des Rumpfes, der inneren Organe, des Kopfes, der Hände und der Füße durch:

- mechanische Einwirkungen, z.B.:
 - Stoß, Schlag,
 - Stich, Schnitt,
 - Absturz,
- Physikalische Einwirkungen z.B.:
 - Lärm,
 - Vibration,
- Einwirkungen durch Stoffe, z.B.:
 - Gase, Dämpfe,
 - Flüssigkeiten, z.B. Säuren, Laugen, Kraftstoffe, Lösemittel,
 - Aerosole, z.B. Nebel durch feinste Verteilung fester oder flüssiger Stoffe in der Umgebungsluft,
 - feste Stoffe, z.B. Ablagerungen,
- klimatische Einwirkungen, z.B.:
 - Nässe, Kälte,
 - Sonneneinwirkung,
- thermische Einwirkungen, z.B.:
 - Flamme und Hitze durch Kontakt und Strahlung bei thermischen Arbeitsverfahren, z.B. bei Schweißarbeiten,
- elektrische Einwirkungen, z.B.:
 - spannungsführende Teile,
- Ertrinkungsgefahr, z.B. bei starker Wasserführung in Kanälen,
- übersehen werden im Verkehrsraum.



Schutzziel:

Ist durch betriebstechnische Maßnahmen nicht ausgeschlossen, dass Beschäftigte Unfall- oder Gesundheitsgefahren ausgesetzt sind, muss durch das Tragen geeigneter persönlicher Schutzausrüstungen eine gesundheitliche Schädigung ausgeschlossen werden (Bilder 3.1 und 3.2).

Weitere Informationen:



- Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV/GUV-V A1)
- Regel „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR/GUV-R 126)
- Regel „Benutzung von ...
 - Schutzkleidung“ (BGR/GUV-R 189)
 - Atemschutzgeräten“ (BGR/GUV-R 190)
 - Fuß- und Knieschutz“ (BGR/GUV-R 191)
 - Augen- und Gesichtsschutz“ (BGR/GUV-R 192)
 - Kopfschutz“ (BGR/GUV-R 193)
 - Gehörschutz“ (BGR/GUV-R 194)
 - Schutzhandschuhen“ (BGR/GUV-R 195)
 - persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ (BGR/GUV-R 198)
 - persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen“ (BGR/GUV-R 199)
 - persönlichen Schutzausrüstungen gegen Ertrinken“ (BGR 201)



Allgemeine Anforderungen an persönliche Schutzausrüstungen



Bild 3.2

- Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) müssen schützen, ohne selbst eine größere Gefahr mit sich zu bringen, z.B. kein Handschutz in gefährlicher Nähe sich drehender Maschinenteile.
- PSA müssen den gesundheitlichen Erfordernissen des Trägers genügen, z.B. bei Fußbehinderungen orthopädische Sicherheitsschuhe zur Verfügung stellen.
- PSA müssen für die Bedingungen am Arbeitsplatz geeignet sein. Es muss ermittelt werden, vor welchen möglichen Verletzungen und Erkrankungen Schutz erforderlich ist, vorrangig durch Gefährdungs- und Belastungsbeurteilungen.
- PSA müssen ergonomische Bedingungen erfüllen, z.B. darf Schutzbekleidung den Träger nicht durch zu großes Gewicht, falschen Sitz und Schnitt behindern.
- PSA müssen dem Träger angepasst werden können, wenn es die Art der Schutzausrüstung erfordert, z.B. durch einstellbare Kopfbänder oder Kinnriemen an Schutzhelmen.
- Bei gleichzeitigem Einsatz verschiedener PSA müssen diese aufeinander abgestimmt sein.
- Im Abwasserbereich hat die Arbeitskleidung auch die Funktion einer Schutzkleidung.



Besondere persönliche Schutzausrüstungen

Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz:

- Sind Arbeiten unmittelbar an Stellen mit Absturzgefahr erforderlich, kann durch Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz
 - ein Absturz entweder ganz verhindert oder
 - die Person sicher aufgefangen werden, d.h. der Fallweg wird begrenzt und die auf den Körper wirkenden Stoßkräfte auf ein erträgliches Maß reduziert.
- Als direkte Sicherung gegen Absturz nur Auffangsysteme einsetzen, die aus Auffanggurten nach DIN EN 361 Form A bestehen, in Verbindung mit z.B.:
 - Höhensicherungsgeräte,
 - Steigschutzeinrichtungen, die vorwiegend an Steigleitern oder Steigeisengängen angebracht sind (Bild 3.3).

Hinweis: Durch Persönliche Schutzausrüstungen zum Halten und Retten kann ein Zurückhalten von der Absturzkante oder Halten gegen Abrutschen erfolgen, z.B. als Sicherung gegen Abtreiben im Wasser.

Persönliche Schutzausrüstungen gegen Ertrinken:

- Besteht in umschlossenen Räumen, tiefen offenen Kanälen, Becken die Gefahr des Ertrinkens, müssen den Beschäftigten ohnmachtsichere Auftriebsmittel (Rettungswesten) zur Verfügung stehen und von ihnen getragen werden.
- Bei Wassertiefen unter 1,35 m und geringer Strömungsgeschwindigkeit kann auf das Tragen von Rettungswesten verzichtet werden.

Schutzkleidung

Die Schutzkleidung soll insbesondere bewirken,

- dass ein unmittelbarer Hautkontakt mit Abwasser vermieden wird, keine biologischen Arbeitsstoffe auf Beschäftigte einwirken oder unkontrolliert verschleppt werden,
- dass Beschäftigte vor Nässe geschützt werden.
- Geeignet ist eine Kombination (Overall), Bundjacke und Latzhose. Oftmals ist der Gebrauch einer Gummischürze sinnvoll (z.B. bei Abspritzarbeiten oder Umgang mit Gefahrstoffen).

- Zum Schutz gegen Einwirkungen und Verschleppung von biologischen Arbeitsstoffen bei Laborarbeiten ist mindestens ein Laborkittel zu tragen.

Handschutz

Je nach Tätigkeit und Gefährdung müssen entsprechende Schutzhandschuhe ausgewählt und getragen werden.

- Schutzhandschuhe gegen mechanische Gefährdungen (DIN EN 388 „Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken“).
- Flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe bei Arbeiten mit unmittelbarem Abwasser- und Schlammkontakt (vgl. DIN EN 374 Teil 1 – 5 „Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen“).
- Dünnwandige, flüssigkeitsdichte Einmal-Handschuhe für Labortätigkeiten (DIN EN 455 Teil 1 „Medizinische Handschuhe zum einmaligen Gebrauch; Anforderungen und Prüfung auf Dichtigkeit“).
 - Grundsätzlich besteht bei latexhaltigen Handschuhen die Möglichkeit einer sensibilisierenden Wirkung. Gepuderte Naturgummilatexhandschuhe sind durch puderfreie und allergenarme Latexhandschuhe oder andere geeignete Handschuhe zu ersetzen.

Fußschutz

- Bei Reinigungs-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten z.B. in Gruben, Schächten, Pumpensäulen und Rechenhäusern besteht die Möglichkeit eines Kontaktes mit biologischen Arbeitsstoffen im Fußbereich. Sandalen, Schuhe mit perforiertem Oberteil und offenem Fersenteil oder Stoffschuhe sind daher ungeeignet. Bei zahlreichen Tätigkeiten können Stiefel erforderlich sein.
- Müssen aus Gründen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes Sicherheits-, Schutz- oder Berufsschuhe getragen werden, sollen sie der Zusatzanforderung bezüglich des Wasserdurchtrittes und der Wasseraufnahme der DIN EN 344 „Anforderungen und Prüfverfahren für Sicherheits-, Schutz- und Berufsschuhe für den gewerblichen Bereich“ entsprechen.

Gehörschutz

- In Lärmbereichen sind geeignete Gehörschützer zu tragen.



Bild 3.3



Bild 3.4



Persönliche Schutzausrüstungen bereitstellen und tragen

Pflichten des Unternehmers:

- Der Unternehmer muss die Eigenschaften persönlicher Schutzausrüstungen (PSA) festlegen, damit sie einen Schutz gegenüber den zuvor ermittelten Gefahren aufweisen. Persönliche Schutzausrüstung muss vom Unternehmer zur Verfügung gestellt werden.
- Bei Auswahl und Einsatz von PSA sind die Beschäftigten zu hören und an Entscheidungen zu beteiligen.
- Der Unternehmer hat für den bestimmungsgemäßen Einsatz von PSA zu sorgen, z.B. dürfen PSA gegen Absturz nur zur Sicherung von Personen, nicht jedoch als Anschlagmittel für Lasten verwendet werden.
- PSA dürfen von mehreren Personen nur wechselweise getragen werden, wenn sich dadurch keine Sicherheits-, Gesundheits- oder Hygieneprobleme ergeben.

- Beschäftigte müssen im Einsatz der PSA unterwiesen werden. Unterweisungen sind vor dem ersten Einsatz, danach mindestens einmal jährlich durchzuführen. Hilfestellung für Unterweisungen liefern Benutzerinformationen der Hersteller.
- Die Benutzung der PSA ist in der Dienst-/Betriebsanweisung festgelegt.
- Der ordnungsgemäße Zustand von PSA muss überprüft werden, in der Regel durch Sichtprüfung auf offensichtliche Mängel vor Beginn und während des Tragens. Sichtprüfung, z.B. ob
 - Sichtscheiben von Schutzbrillen verfärbt oder zerkratzt sind,
 - die orangerote Farbe der Warnkleidung noch nicht verblasst ist.

Pflichten der Beschäftigten:

- PSA müssen in ordnungsgemäßigem Zustand sein, d.h. einwandfrei funktionieren und hygienisch einwandfrei sein.
- Erforderliche PSA müssen sachgemäß benutzt werden.
- Unterweisungen, Dienst/Betriebsanweisungen und zusätzliche Anweisungen sind zu beachten.
- Eine zusätzliche Anweisung ist z.B. die Festlegung eines Anschlagpunktes vor Ort mit entsprechender Anweisung der Beschäftigten, den Anschlagpunkt zu benutzen.
- Mängel an PSA sind unverzüglich zu melden, damit diese abgestellt werden können oder für Ersatz gesorgt werden kann.
- Gefahrenbereiche sind zu verlassen oder gefährdende Tätigkeiten einzustellen, wenn durch Mängel die Schutzwirkung von PSA nicht mehr gegeben ist.

4 Atemschutz

Zum Schutz vor gefährlicher Atmosphäre müssen für die Selbstrettung und Rettung aus umschlossenen Räumen abwassertechnischer Anlagen frei tragbare, von der Umgebungsluft unabhängige Atemschutzgeräte benutzt werden. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

4



Bild 4.1



Aus Unfallanzeigen:

- Im Verlauf der Arbeiten traten im Kanal offensichtlich Gase auf. Nachdem die Kollegen ins Freie geflüchtet waren, klagten sie über erhebliche Atembeschwerden.
- Trotz Lüftungsmaßnahmen war in dem Schacht offensichtlich gefährliche Atmosphäre vorhanden. Die Beschäftigten erlitten Vergiftungen, konnten jedoch gerettet werden.



Gefährdungen:

- Beschäftigte sind bei Arbeiten in umschlossenen Räumen z.B. gefährdet, wenn
 - die Atemluft Gefahrstoffe enthält und/oder Sauerstoffmangel besteht,
 - Selbstretter trotz Erfordernis nicht mitgeführt werden,
 - Filteratemschutzgeräte für die Selbstrettung verwendet werden,
- zu Rettende sind gefährdet, wenn die Rettung aus gefährlicher Atmosphäre nicht schnell genug erfolgt, z.B. wenn
 - frei tragbare, von der Umgebungsatmosphäre unabhängige Atemschutzgeräte nicht bereitgehalten werden,
 - einsteigende Atemschutzgeräteträger ungeübt sind,
- bei Rettungsmaßnahmen eingesetzte Beschäftigte sind gefährdet, wenn nicht von der Umgebungsatmosphäre unabhängige Atemschutzgeräte getragen werden.

Schutzziel:



- Aus gefährlicher Atmosphäre in umschlossenen Räumen müssen sich Beschäftigte selbst retten können oder unverzüglich gerettet werden.

Müssen Beschäftigte umschlossene Räume mit gefährlicher Atmosphäre zur Rettung von Personen betreten, müssen geeignete Atemschutzgeräte getragen werden (Bild 4.1).

Kann gefährliche Atmosphäre unvorhergesehen auftreten, müssen geeignete Atemschutzgeräte für die Selbstrettung mitgeführt werden.

Weitere Informationen:



- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV/GUV-V C5)
- Regel „Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR/GUV-R 126)
- Regel „Benutzung von Atemschutzgeräten“ (BGR/GUV-R 190)
- Information „Verzeichnis zertifizierter Atemschutzgeräte“ (BGI 693)
- Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz (G) 26 „Atemschutzgeräte“ (DGUV Information 504-26)



Atemschutzgeräte

Pressluftatmer, Schlauchgeräte und Regenerationsgeräte sind von der Umgebungsatmosphäre unabhängig einsetzbar. Der Einsatz von Atemschutzgeräten ist anhand der Gefährdungsbeurteilung festzulegen (siehe BGR/GUV-R 190).

Es ist z.B. folgendes zu berücksichtigen:

- Atemschutzgeräte müssen überwacht, zweckmäßig gelagert und instandgehalten werden.
- Einwandfreies Funktionieren (Bild 4.2) und gute hygienische Bedingungen sind zu gewährleisten.
- Unter Berücksichtigung der Art und Anzahl vorhandener Atemschutzgeräte sind Arbeiten der Instandhaltung und Prüfung verantwortlich zu übertragen, z.B. an Atemschutz-Gerätewarte.
- Über Einsatz, Lagerung und Instandhaltung von Atemschutzgeräten sind Nachweise zu führen.
- Innerhalb einer Kolonne möglichst nur Atemschutzgeräte gleicher Bauart einsetzen.



Bild 4.2

Regenerationsgeräte:

- Regenerationsgeräte haben eine begrenzte Einsatzdauer.



Bild 4.3

Pressluftatmer:

- Die Druckluftflaschen enthalten nur einen begrenzten Vorrat an Atemluft, so dass die Gebrauchsdauer begrenzt ist, je nach Belastung des Trägers bei z.B. 1 600 l Atemluftvorrat zwischen 20 und 50 Minuten (Bild 4.4).

Selbstretter:

- Die Begriffe Selbstretter und Fluchtgerät sind gleichbedeutend. Die Selbstretter ermöglichen dem Benutzer die Flucht aus Bereichen mit gefährlicher Atmosphäre.
- Um eine wartungsfreie Lagerung in betriebsbereitem Zustand über mehrere Jahre zu erreichen, sind die Geräte luftdicht verpackt.



Körperliche Eignung

- Atemschutzgeräteträger müssen mindestens 18 Jahre alt sein.
- Die körperliche Eignung von Atemschutzgeräteträgern muss durch Vorsorgeuntersuchungen nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz (G) 26 „Atemschutzgeräte“ festgestellt und überwacht werden.
- Die Erstuntersuchung muss vor Aufnahme einer Tätigkeit unter Atemschutzgeräten erfolgt sein.
- Regelmäßige Nachuntersuchungen müssen während der Tätigkeit als Atemschutzgeräteträger erfolgen:
 - für 18 – 50 jährige vor Ablauf von 3 Jahren,
 - für über 50 jährige vor Ablauf von 12 – 15 Monaten.

- Schwerpunkte der Untersuchungen gelten den Atemorganen, dem Kreislauf und Körpergewicht.

- Hinweis:
 - Gruppe 1
Geräte bis 3 kg. Die Atemwiderstände des Atemschutzgerätes sind gering.
 - Gruppe 2
Geräte bis 5 kg. Die Atemwiderstände des Atemschutzgerätes sind erhöht.
 - Gruppe 3
Geräte über 5 kg. Die Atemwiderstände des Atemschutzgerätes sind erhöht.
 - Für den Einsatz von Geräten unter 3 kg, ohne Atemwiderstände oder beim Einsatz von Geräten der Gruppe 1 für weniger als 30 Minuten am Tag oder für den Einsatz von Selbstrettern ist keine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 26 vorgeschrieben.
(Näheres siehe: Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz (G) 26 „Atemschutzgeräte“ [DGUV Information 504-26])



Unterweisung

- Unterweisungen müssen
 - von dafür besonders ausgebildeten und regelmäßig fortgebildeten Personen durchgeführt werden,
 - von den Teilnehmern durch Unterschrift bestätigt und dokumentiert werden.

Träger von Pressluftatmern und Regenerationsgeräten:

- Die Erstunterweisung dauert erfahrungsgemäß bei Trägern von Pressluftatmern und Regenerationsgeräten mindestens 20 Stunden.
 - Ausnahme: mindestens 8 Stunden, wenn nur eine Geräteart benutzt wird und keine Rettungsaufgaben zu erfüllen sind.

- Wiederholungsunterweisungen müssen mit ca. 2 Stunden Dauer durchgeführt werden:
 - halbjährlich: sofern Rettungsaufgaben zu erfüllen sind und die Atemschutzgeräte selten benutzt werden,
 - jährlich: für den Arbeitseinsatz, sofern die Geräte häufig benutzt werden.

- Sinnvoll ist die Durchführung von Atemschutzübungen in Zusammenhang mit Rettungsübungen in umschlossenen Räumen (siehe Arbeitshilfe Kapitel 9).

Träger von Selbstrettern:

- Die Dauer der Erstunterweisung soll für Träger von Selbstrettern mindestens eine Stunde betragen.
- Wiederholungsunterweisungen sind in jährlichem Abstand durchzuführen:
 - z.B. mit Übungsgeräten, an denen das Öffnen und Anlegen solange geübt wird, bis notwendige Handgriffe sicher beherrscht werden,
 - mit Bewegungsübungen mit angelegtem Gerät, z.B. Treppensteigen.



Atemschutzgeräte – Instandhaltungs- und Prüffristen

Atemschutzgeräte sind nach Angaben der Hersteller in regelmäßigen Zeitabständen durch befähigte Personen zu prüfen und instand zu halten.



Bild 4.4

5 Sicherung von Arbeitsstellen im Straßenraum

Gefährdungen durch den öffentlichen Straßenverkehr werden durch Sicherungsmaßnahmen im Straßenraum vermieden. Diese Arbeitshilfe gibt Hinweise über die dafür erforderlichen Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

5



Bild 5.1



Aus Unfallanzeigen:

- Die Arbeitsstelle war offensichtlich unzureichend gegen Fahrzeugverkehr gesichert. Der Beschäftigte wurde von einem PKW erfasst und verletzt. Zum Unfallzeitpunkt war es noch dunkel. Der Beschäftigte trug die übliche Arbeitskleidung.
- Das Kolonnenfahrzeug befand sich zum Unfallzeitpunkt mit eingeschaltetem Warnblinklicht auf der Fahrbahn. Ein Kraffahrzeug fuhr trotzdem auf. Der im Kolonnenfahrzeug sitzende Fahrer wurde durch den Aufprall verletzt.

Gefährdungen:

Beschäftigte sind gefährdet, wenn Arbeitsstellen im Straßenraum nicht oder nur unzureichend gegen Straßenverkehr gesichert sind.



Sonderrechte:

Fahrzeuge, die dem Bau, der Unterhaltung oder Reinigung der Straßen und Anlagen im Straßenraum oder der Müllabfuhr dienen und durch rot-weiß-rote Warneinrichtungen gekennzeichnet sind, dürfen auf allen Straßen- und Straßenteilen und auf jeder Straßenseite in jeder Richtung zu allen Zeiten fahren und halten, soweit ihr Einsatz dies erfordert ...

(Auszug aus § 35 Abs. 6 Satz 1 der Straßenverkehrsordnung)

Schutzziel:

Arbeitsstellen im Straßenraum sind so abzusperren oder zu sichern, dass Beschäftigte durch den Straßenverkehr so wenig wie nur möglich gefährdet werden (Bilder 5.1 und 5.2).



Bild 5.2

Weitere Informationen:

- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV/GUV-V C5)
- Warnkleidung – Prüfverfahren und Anforderungen (DIN EN 471)
- Straßenverkehrsordnung (StVO)
- Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)
- Sicherheitskennzeichnung von Fahrzeugen und Geräten (DIN 30 710)





Organisatorische Maßnahmen

- Arbeitsstellen im Bereich des öffentlichen Straßenverkehrs müssen durch Zeichen und Verkehrseinrichtungen ausreichend gekennzeichnet werden.
- Die Art und Aufstellung der Zeichen und Verkehrseinrichtungen müssen der Straßenverkehrsordnung (StVO) entsprechen. Die Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) geben detaillierte Erläuterungen.
- Zeichen sind z.B.:
 - Gelbes Blinklicht an Fahrzeugen zur Warnung vor Gefahren. Die Verwendung (Rundumlicht) von Fahrzeugen aus ist nur zulässig, um vor Arbeitsstellen zu warnen.
 - Gefahrzeichen 123 „Baustelle“ ist grundsätzlich aufzustellen, wenn sich eine Arbeitsstelle unmittelbar auf den Verkehr auswirkt. Werden an Arbeitsstellen von kürzerer Dauer fahrbare Absperrtafeln eingesetzt, kann auf das Gefahrzeichen 123 verzichtet werden.
- Verkehrseinrichtungen sind insbesondere Absperrrgeräte für Arbeitsstellen, z.B.:
 - Absperrschranken, Zeichen 600,
 - Leitbake (Warnbake), Zeichen 605,
 - Leitkegel, Zeichen 610,
 - fahrbare Absperrtafel, Zeichen 615,
 - fahrbare Absperrtafel mit Blinkpfeil, Zeichen 616,
 - Absperrtafeln weisen auf Arbeitsstellen hin. Behelfsmäßig können auch andere rot-weiß-rote Warnrichtungen verwendet werden.
 - Warnleuchten an Absperrrgeräten zeigen rotes Licht, wenn die ganze Fahrbahn gesperrt ist, bei Sperrung eines Fahrstreifens gelbes Licht oder gelbes Blinklicht. Die Absperrrgeräte verbieten das Befahren der abgesperrten Straßenfläche.
- In die zu treffenden Maßnahmen zur Kennzeichnung und Sicherung sind alle geöffneten Schächte im Verlauf eines Straßenzuges mit einzubeziehen.
- Durch Fahrzeugaufstellung ist den Beschäftigten das Arbeiten im Schutz der verkehrsabgewandten Seite von Fahrzeugen zu ermöglichen.
- Beschäftigte, die bei den Arbeiten eingesetzt sind oder diese zu beaufsichtigen haben, müssen außerhalb von Gehwegen und Absperrungen Warnkleidung tragen.
 - Warnkleidung muss mindestens DIN EN 471 Klasse 2 entsprechen.

Hinweis:

Absperr- und Sicherungsmaßnahmen sind mit der zuständigen Verkehrsbehörde abzustimmen (Verkehrsrechtliche Anordnung).

Zeichen und Verkehrseinrichtungen:



Bild 5.3



Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen – Beispiele für Sicherungsmaßnahmen gemäß RSA

	Situation:	Sicherungsmaßnahmen, z.B.:
1	 <p>Bild 5.4 Geöffneter Schacht im innerörtlichen zweistreifigen Fahrbahnbereich mit Einengung eines Fahrstreifens</p>	<p>Länge der Engstelle max. 20 m</p> <p>Gefahrzeichen 123 „Baustelle“ beidseitig im Abstand von ca. 50 m oder fahrbare Absperrtafel (z.B. Zeichen 615) gut sichtbar aufstellen</p> <p>Längs- und Querabspernung mit Leitkegeln (Mindesthöhe 500 mm)</p> <p>Schachteinstieg mit Absperrschranken sichern</p>
2	 <p>Bild 5.5 Spülfahrzeug im innerörtlichen zweistreifigen Fahrbahnbereich</p>	<p>Beschäftigte tragen Warnkleidung</p> <p>Gelbes Blinklicht (Rundumlicht) am Fahrzeug einschalten</p> <p>Arbeitsstelle hinter dem Fahrzeug mit Leitkegeln längs- und quer absperren</p>

	Situation:	Sicherungsmaßnahmen, z.B.:
3	 <p data-bbox="174 817 577 890">Bild 5.6 Arbeitsstelle im innerörtlichen Fahrbahnbereich mit Sperrung eines Fahrstreifens</p>	<p data-bbox="611 481 875 507">Länge der Engstelle max. 20 m</p> <p data-bbox="611 533 956 635">Gefahrzeichen 123 „Baustelle“ beidseitig im Abstand von ca. 50 m oder fahrbare Absperrtafel (z.B. Zeichen 615) gut sichtbar aufstellen.</p> <p data-bbox="611 660 904 711">Längs- und Querabspernung mit Leitkegeln (Mindesthöhe 500 mm)</p>
4	 <p data-bbox="174 1273 555 1372">Bild 5.7 Arbeitsstelle zur Instandhaltung im innerörtlichen vierstreifigen Fahrbahnbereich mit Sperrung eines Fahrstreifens</p>	<p data-bbox="611 938 875 963">Länge der Engstelle max. 20 m</p> <p data-bbox="611 989 902 1015">Beschäftigte tragen Warnkleidung</p> <p data-bbox="611 1040 909 1091">Gelbes Blinklicht (Rundumlicht) an Fahrzeugen einschalten</p> <p data-bbox="611 1117 952 1168">fahrbare Absperrtafel (z.B. Zeichen 615) gut sichtbar aufstellen</p> <p data-bbox="611 1193 889 1244">Längs- und Querabspernung mit Leitkegeln</p>

6 Messen – Ermittlung gefährlicher Atmosphäre

Durch Messungen in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen kann gefährliche Atmosphäre festgestellt werden. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

6



Bild 6.1



Aus Unfallanzeigen:

- Der Beschäftigte zog sich die Vergiftung bei Arbeiten in einem Kontrollschacht zu. Es war nicht bekannt, dass darin gefährliche Atmosphäre vorhanden war.
- Vor Beginn der Arbeiten war eine Kontrollmessung der Luft im Kanal durchgeführt worden. Offensichtlich hat sich die Luft im Verlauf der Arbeiten nachteilig verändert. Festgestellt wurde dieses erst, nachdem mehrere Kollegen über Atembeschwerden klagten.

Gefährdungen:



Beschäftigte sind gefährdet, wenn in umschlossenen Räumen abwassertechnischer Anlagen Stoffe in gefährdender Menge oder Konzentration

- von außen eingebracht werden, z.B. durch Einleitung von Gefahrstoffen,
- durch biologische Vorgänge entstehen, z.B. durch Gärung und Fäulnis,
- durch chemische Reaktionen entstehen, z.B. beim Vermischen von Abwässern.
- Beispiele:
 - Gase oder Dämpfe, durch die Brände oder Explosionen entstehen können, z.B. Benzindämpfe, Methan,
 - Sauerstoffmangel, der zum Ersticken führen kann,
 - sehr giftige, giftige oder gesundheitsschädliche Stoffe, z.B. Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid.



Schutzziel:

Das Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen ist so zu organisieren und durchzuführen, dass Beschäftigte dabei nicht durch die Umgebungsatmosphäre gefährdet werden (Bild 6.2).



Bild 6.2

Weitere Informationen:



- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV/GUV-V C5)
- Regel „Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR/GUV-R 126)
- Merkblatt „Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz – Einsatz und Betrieb“ (BGI 518)
- Merkblatt „Gaswarneinrichtungen für toxische Gase/Dämpfe und Sauerstoff – Einsatz und Betrieb“ (BGI 836)



Ermittlung gefährlicher Atmosphäre (Freimessen)

- Vor dem Einsteigen sind grundsätzlich Messungen von einem ungefährdeten Standort aus durchzuführen.
 - Diese Messungen dienen der Feststellung, ob Gefahrstoffe in gesundheitsgefährdende Konzentrationen vorhanden sind.
 - Diese Messungen müssen während der Arbeiten kontinuierlich fortgesetzt werden.

- Grundsätzlich gilt:

In umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen darf nur eingestiegen und gearbeitet werden, wenn:

- der Sauerstoffgehalt nicht weniger als 20,9 Vol.-% beträgt ,
- die Konzentration brennbarer Gase und Dämpfe unter 10 % der unteren Explosionsgrenze (UEG) liegt,
- die Konzentration giftiger Gase und Dämpfe wie z.B. Schwefelwasserstoff unterhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes, liegt.

Hinweis:

Die Ermittlung von Krankheitskeimen in gesundheitsschädlicher Konzentration ist derzeit vor Ort nicht möglich.



Bild 6.3



Organisatorische Maßnahmen

Aufsichtführende:

- Aufsichtführende müssen entscheiden, ob aufgrund der Ergebnisse von Kontrollmessungen ggf.:
 - die Arbeiten abzubrechen sind,
 - im Einzelfall besondere Schutzmaßnahmen zu treffen sind, z.B. zusätzliche Lüftung oder Einsatz von Atemschutzgeräten,
 - für die eigentlichen Arbeiten zusätzlich ein Erlaubnisschein (Bild 6.4) erforderlich wird (zu Erlaubnisscheinen siehe Arbeitshilfe Kapitel 8 „Arbeiten in umschlossenen Räumen“).

Erlaubnisschein für Schweiß-, Schneid-, Lötl-, Aufbau- und Trennarbeiten	
Arbeitsauftrag (z. B. Normale einschreiben)	
Arbeitsort / -stelle inkl. Normalkaufnummer	
Hand-/respl. gefähröter Bereich	im Umkreis von _____ m
Art der Arbeiten	<input type="checkbox"/> Schweißen <input type="checkbox"/> Schneiden <input type="checkbox"/> Trennschleifen <input type="checkbox"/> Löten <input type="checkbox"/> Aufheizen <input type="checkbox"/> Entfernen brennbarer Gegenstände und Stoffe, auch Brandabdrücke, im Umkreis von _____ m und sonst erforderlich - auch in eingegrenzten Räumen: <input type="checkbox"/> Abdecken der gefährlichen brennbaren Gegenstände, z. B. Holzbohlen, Holzbohlen und -reosböden, Kunststoffe usw. <input type="checkbox"/> Abdichten der Öffnungen, Fugen und Risse und sonstigen Durchdringungen mit nichtbrennbaren Stoffen <input type="checkbox"/> Entfernen von Umkleiniegeln und Ausbauten <input type="checkbox"/> Bewegen von Explosionsgefahr in Betrieben und Räumlichkeiten <input type="checkbox"/> Bereitstellen einer Brandschutz- mit gelbes Wasserstrahlrohr, besond. nach Feuerlöschen, oder mit geschlossenen Wasserschlauch
4 Sicherheitsvorkehrungen Vor Beginn der Arbeiten	
5 Brandwache	während der Arbeit: Name _____ Dauer _____ nach Beendigung der Arbeit: Name _____ Dauer _____ Standort des nächstgelegenen _____ Brandschilders _____
6 Alarmierung	Telefon _____
7 Löscherät.-mittel	Feuerwehrruf-Nr. _____ <input type="checkbox"/> Feuerlöscher mit <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> CO ₂ <input type="checkbox"/> Pulver <input type="checkbox"/> gefüllte Wasserstrahlrohr <input type="checkbox"/> angeschlossener Wasserschlauch
8 Erlaubnis	Datum _____ Unterschrift Bewerber oder Koordinator _____ Unterschrift des Ausstellers _____ <small>Die aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen sind zu befolgen, die in den geltenden Vorschriften der Berufsgenossenschaft (BGR 11 + 13, 41, 44 + 45, 48 + 50) in § 30 von der Berufsgenossenschaft 1-4 sind zu beachten.</small>

Bild 6.4



Bild 6.5

Einsatz von Messgeräten:

- Unabhängig von der Gerätewartung ist vor jedem Einsatz des Messgerätes vom Benutzer ein Test, gemäß Herstellerangaben auf sichere Funktion durchzuführen:
 - Ladezustand der Batterie testen,
 - die richtige Anzeige der Gaswarn-einrichtung durch Beaufschlagung mit Nullgas und Prüfgas testen.

- Messungen vor dem Einsteigen von ungefährteten Stellen aus vornehm- en, z.B. von Schachteinstiegen über Tage aus (Bild 6.1).
- Zum Messgerät passende Prüf- schläuche und Gasförderpumpen lassen die Entnahme von Gasproben aus tiefergelegenen Stellen zu (Bild 6.2).

- Messungen nach dem Einsteigen in den Arbeitsbereichen kontinuierlich weiterführen.
- Mit den Messungen beauftragte Beschäftigte müssen in der Handhabung und Funktionsprüfung der Messgeräte unterwiesen sein und Messergebnisse richtig beurteilen können.
- Kontrollmessungen schriftlich dokumentieren, wenn durch Messungen gefährliche Atmosphäre festgestellt wird.
- Für die Instandhaltung von Messgeräten muss ausreichende Sachkunde vorhanden sein.
 - In der Regel kann die Sachkunde durch Teilnahme an speziellen Gerätewart-Lehrgängen der Hersteller erworben werden.
 - Instandhaltungsarbeiten nach Herstellerangaben durchführen.



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 1000 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)
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 CH ₄ in der Luft	Symptom/Wirkung
4,4 Vol.-%	Untere Explosionsgrenze (UEG)
17 Vol.-%	Obere Explosionsgrenze (OEG)

Schwefelwasserstoff (H₂S)

Schwefelwasserstoff ist schwerer als Luft.

Konzentration von H ₂ S in der Luft in ppm	Symptom/Wirkung
ab 0,02	Geruchliche Wahrnehmbarkeit
3 - 10	deutlich unangenehmer Geruch
20 - 30	widerwärtiger Geruch nach faulen Eiern
5	Arbeitsplatzgrenzwert (Empfehlung der MAK-Kommission)
50 - 100	Reizungen des Atemtraktes, Verlust des Geruchssinns
100 - 200	Kopfschmerz, Schwindel, Durchfall
250 - 500	Toxisches Lungenödem, Zyanose, Bluthusten, Lungenentzündung, Atemnot
500	Kopfschmerzen, unkoordinierte Bewegungen, Schwindelgefühl, Stimulation der Atmung, Gedächtnisschwäche, Bewusstlosigkeit („knock-down“)
500 - 1000	Atemstillstand, sofortiger Kollaps, schwerste Nervenschädigungen, arrhythmische Herzrhythmen, Tod

Faulgas

Faulgas ist ein Gasgemisch (u.a. aus CH₄, CO₂, H₂S, O₂, H₂), das in unterschiedlichsten Zusammensetzungen vorkommen kann. Die Dichte von Faulgas wird fast nur von dem Verhältnis CH₄/CO₂ 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.

7 Lüftung – Maßnahmen gegen gefährliche Atmosphäre

Durch Lüftung abwassertechnischer Anlagen kann gefährliche Atmosphäre vermieden werden. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.



Bild 7.1



Aus Unfallanzeigen:

- Es wurde die natürliche Belüftung der Kanalstrecke als ausreichend angesehen. Die Inspektionsarbeiten mussten jedoch aufgrund akuter Atembeschwerden der beiden Beschäftigten abgebrochen werden.
- Offensichtlich war der erzeugte Luftstrom für den Kanalquerschnitt nicht ausreichend. In dem Kanal vorhandene Gase waren deshalb nicht ausreichend abgeführt worden. Zudem war auf Kontrollmessungen verzichtet worden.



Gefährdungen:

Beschäftigte sind gefährdet, wenn in umschlossenen Räumen abwassertechnischer Anlagen Stoffe in gefährdender Menge oder Konzentration,

- von außen eingebracht werden, z.B. durch Einleitung von Gefahrstoffen,
- durch biologische Vorgänge entstehen, z.B. durch Gärung und Fäulnis,
- durch chemische Reaktionen entstehen, z.B. beim Vermischen von Abwässern.
- Beispiele:
 - Gase oder Dämpfe, durch die Brände oder Explosionen entstehen können, z.B. Methan, Benzindämpfe,
 - Sauerstoffmangel, der zum Ersticken führen kann,

- sehr giftige, giftige oder gesundheitsschädliche Stoffe, z.B. Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid.

Schutzziel:

Ist in umschlossenen Räumen abwassertechnischer Anlagen gefährliche Atmosphäre vorhanden oder kann diese entstehen, ist durch geeignete und ausreichende Lüftungsmaßnahmen sicherzustellen, dass Beschäftigte in den Räumen nicht gefährdet werden (Bild 7.1).



Weitere Informationen:

- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV/GUV-V C5)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Regel „Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR/GUV-R 126)
- Regel „Deponien“ (BGR/GUV-R 127)





Lüftungsmaßnahmen

- Lüftung ist natürlich oder technisch möglich.
 - In Dienst-/Betriebsanweisungen kann z.B. objektbezogen festgelegt sein, welche Lüftungsmaßnahmen zu treffen sind.
 - Lüftungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn
 - der Sauerstoffgehalt 20,9 Vol.-% beträgt und damit keine Erstickungsgefahr besteht,
 - die Konzentration brennbarer Gase und Dämpfe unter 10 % der unteren Explosionsgrenze (UEG) liegt,
 - die Konzentration giftiger Gase und Dämpfe unterhalb der jeweiligen Arbeitsplatzgrenzwerte liegt.
 - Vor dem Einsteigen und nachfolgend bei den Arbeiten kontinuierliche Messungen durchführen (siehe Arbeitshilfe Kapitel 6 „Messen“).
- Natürliche Lüftung:**
- Natürliche Lüftung kann aufgrund der örtlichen Bedingungen ausreichend sein, wenn z.B.:
 - gefährliche Atmosphäre erfahrungsgemäß nicht auftreten kann, z.B. in Regenwasserkanälen ohne Ablagerungen bzw. nach vorhergehender Hochdruckreinigung und
 - vor und hinter Ein- und Ausstiegsschächten die benachbarten Schachtdeckel entfernt und der Kanal vor dem Einsteigen über eine bestimmte Zeitdauer durchlüftet wird (Bild 7.3).
 - Ein Nachweis kann nur durch das Freimessen erfolgen.
 - Die Lage von Schächten, die Beschaffenheit von Schachtdeckungen und das Gefälle der Kanalstrecke und viele andere Faktoren können die natürliche Lüftung beeinflussen.
 - In Pumpensümpfen und Gruben ist natürliche Lüftung in der Regel nicht ausreichend.

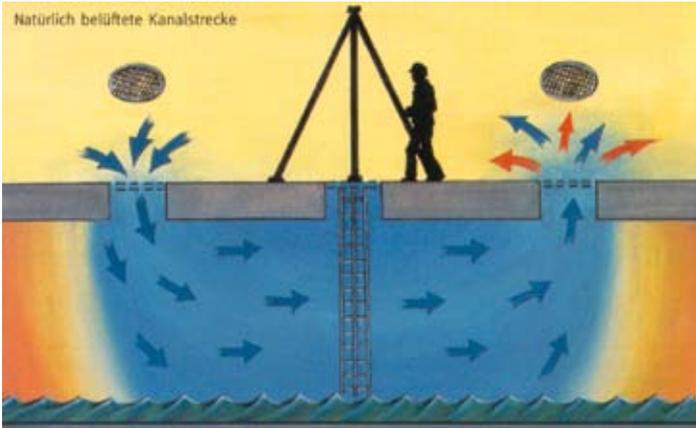


Bild 7.2



Technische Lüftung

- Technische Lüftung ist blasend oder saugend durchführbar.
- Eine wirksame Lüftung kann im Regelfall nur durch blasende Belüftung sichergestellt werden. Die Ansaugstelle des Belüftungsgerätes sollte z.B. bei einem Schacht unter Beachtung der Windrichtung 5 m vom Schacht entfernt und in ca. 1,50 m Höhe angeordnet sein, um das Ansaugen ausgespülter Gase zu vermeiden.
- Technische Lüftung so lange in Betrieb halten, wie sich Beschäftigte in umschlossenen Räumen aufhalten, Gase oder Dämpfe vorhanden sind oder entstehen können.
- Zum Belüften ist die Verwendung von reinem Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherter Luft nicht zulässig.
- Technische Lüftung ist ausreichend bei einem
 - Luftstrom von mindestens 600 m³/Stunde und m² in Kanälen,
 - sechs- bis achtfachen Luftwechsel pro Stunde in sonstigen umschlossenen Räumen, z.B. Schächten, Pumpensumpfen und Regenbecken.

Blasende Belüftung (Bild 7.3):

- Durch Frischluftzufuhr zum Arbeitsbereich hin mit ausreichend leistungsfähigen Belüftungseinrichtungen.
- Blasende Belüftung ist einzusetzen, wenn eine Durchlüftung oder Abluft gegeben ist (z.B. Kanalisation).
- Ansaugstellen für Frischluft müssen so liegen, dass das Ansaugen von gesundheitsschädlichen Gasen und Dämpfen aus der Atmosphäre, z.B. Auspuffgasen vermieden wird.

Absaugung:

- Bei saugender Belüftung wird die schnelle Vermischung, Verdünnung und Abführung von Gasen nicht erreicht.
- Es besteht die Gefahr verstärkter Führung gesundheitsschädlicher oder explosionsgefährlicher Gase zur Arbeitsstelle hin, wenn im unmittelbaren Arbeitsbereich abgesaugt wird.
- Bei brand- und explosionsgefährlichen Stoffen nur Absaugeinrichtungen in explosionsgeschützter Ausführung verwenden.



Bild 7.3

8 Arbeiten in umschlossenen Räumen

Durch Schutzmaßnahmen beim Arbeiten in umschlossenen Räumen abwasser-technischer Anlagen können Gefährdungen z.B. durch das Arbeiten selbst, durch die Arbeitsumgebung und durch Stoffe in den Räumen vermieden werden. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

8



Bild 8.1



Aus Unfallanzeigen:

- Beim Einsteigen in den Kanalschacht rutschte der Beschäftigte von den Steigeisen ab und stürzte ca. 6 m tief ab.
- In dem unbeleuchteten Schacht mit dem Kopf gegen ein Bauteil gestoßen.
- Der Kollege rutschte auf glattem Boden im Kanal aus und stürzte in das stark strömende Wasser.
- Nach dem Begehen des engen Kanalprofils klagte der Beschäftigte über erhebliche Rückenbeschwerden.
- Beim Öffnen eines Schiebers in einem Mess- und Drosselschacht wurde eine tödliche Konzentration Faulgas freigesetzt, zwei Mitarbeiter kamen dabei zu Tode.

Gefährdungen:



Gefährdungen beim Arbeiten in ungeschlossenen Räumen abwassertechnischer Anlagen entstehen insbesondere:

- **durch Absturz,**
 - wenn keine baulichen Schutzmaßnahmen gegen Absturz vorhanden sind oder persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz nicht verwendet werden,
 - wenn Steigeisen z.B. falsch eingebaut oder beschädigt sind.
- **durch die Arbeitsumgebung,**
 - z.B. wenn Räume eng, tief und/oder unzureichend belüftet sind,
 - wenn Gefährdungen durch Betriebseinrichtungen nicht sicher ausgeschlossen werden z.B.:
 - Schwallspüleinrichtungen
 - Schieber
 - Pumpen
 - Wirbeljets
 - Wehre
- **durch Stoffe in gefährdender Menge oder Konzentration,** die von außen eingebracht werden, z.B. durch Einleitung von Gefahrstoffen,
 - die durch biologische Vorgänge entstehen, z.B. durch Gärung und Fäulnis,
 - die durch chemische Reaktionen entstehen, z.B. beim Vermischen von Abwässern,

- die durch das Arbeitsverfahren entstehen, z.B. Schweißen, Schneiden, Schleifen, Feuerarbeiten oder Beschichtungsarbeiten.
- **durch Ertrinken**
 - bei stärkerer Wasserführung.

Weitere Informationen:

- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV/GUV-V C5)
- Regel „Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR/GUV-R 126)
- Regel „Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume“ (BGR/GUV-R 177)



Schutzziel:

Das Arbeiten in umschlossenen Räumen abwassertechnischer Anlagen ist so zu organisieren und durchzuführen, dass Beschäftigte dabei nicht gefährdet werden (Bild 8.1).



Bild 8.2



Organisatorische Maßnahmen

Aufsichtführende:

- Durch Dienst-/Betriebsanweisung ist für Arbeiten in umschlossenen Räumen ein zuverlässiger, mit den Gefahren vertrauter Aufsichtführender zu benennen. Dies gilt für Arbeitsgruppen oder Kolonnen von zwei und mehr Beschäftigten.

Betriebsanweisung, Erlaubnisschein:

- 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.
- Betriebsanweisungen werden zumeist für längere Zeiträume bzw. unbegrenzt, Erlaubnisscheine in der Regel jedoch nur für kurze Zeiträume (z.B. für eine Schicht) erteilt.
- 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, Lötten, Schleifen, Bohren und ähnlichem bestehen.

- Erlaubnisscheine sind z.B. erforderlich, wenn Schweißarbeiten zur Instandsetzung von Anlagen ausgeführt werden müssen.
- Erlaubnisscheine möglichst nur für kurze Zeiträume ausstellen, z.B. für die Dauer einer Arbeitsschicht.
 - Ausnahme:
wenn bei Gefahren durch Stoffe häufig unter gleichen Bedingungen gearbeitet wird, können Erlaubnisscheine auch für längere Zeiträume erteilt oder verlängert werden.
 - **Hinweis:**
Das abgedruckte Muster eines Erlaubnisscheines (siehe Anhang 2 in dieser Broschüre bzw. PDF-Datei auf der DVD) kann als Kopiervorlage verwendet werden.

Begehbarkeit prüfen :

- Kanäle dürfen nur begangen werden, wenn die lichte Höhe mindestens 1,0 m beträgt.
- Ausnahme:
Wenn für Kanäle mit einer lichten Höhe $> 0,8$ m ein Begehen aus betriebstechnischen Gründen notwendig ist und besondere Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.
 - Betriebstechnische Gründe sind z.B. Störungsbeseitigungen.

Schutzmaßnahmen bei gefährlicher Wasserführung:

- Gefährdungen durch Wasserzuführung vermeiden, z.B.:
 - durch Sperrung bzw. Umleitung der Wasserzuflüsse,
 - durch Absprache mit den Einleitern des Streckenabschnittes, in oder an dem die Arbeiten ausgeführt werden,
 - durch Abschalten von Pumpen, Schwallspüleinrichtungen, Schiebern, Wirbeljets und Wehren die Wasser in gefährlichen Mengen in den Streckenabschnitt fördern und Sicherung gegen Wiedereinschalten,
 - durch Beachtung der Wetterlage.
- Bei Einsetzen stärkerer Wasserführung oder bei einsetzendem Gewitterregen müssen Arbeiten sofort eingestellt und Kanäle verlassen werden.
- Zusätzliche Schutzmaßnahmen beim Öffnen von geschlossenen Systemen:
 - Geschlossene Systeme dürfen nur geöffnet werden, wenn vorher ein Erlaubnisschein ausgestellt wurde und
 - die gefährdeten Personen von der Umgebungsluft unabhängige Atemschutzgeräte tragen.



Sicheres Arbeiten in umschlossenen Räumen

- Bei Arbeiten in umschlossenen Räumen abwassertechnischer Anlagen sind Arbeitsanweisungen aus Dienst-/Betriebsanweisungen oder Erlaubnisscheinen und Weisungen des Aufsichtführenden zwingend zu beachten.
- Persönliche Schutzausrüstungen nach Erfordernis und Anweisung tragen; ein Auffanggurt oder Rettungsgurt bzw. eine Rettungshose muss bei den Arbeiten immer getragen werden.
- Beim Arbeiten muss ständige Sichtverbindung mit Personen über Tage gehalten werden. Dafür muss sich ein weiterer Kollege auf der Schachtsohle unterhalb der Einstiegsöffnung aufhalten. Mindestens ist jedoch die Verbindung durch Zuruf aufrechtzuerhalten.
- Die Seilverbindung nach Außen darf erst abgelegt werden, wenn die Sicherheit anders gewährleistet ist, z.B. wenn ein Selbstretter mitgeführt wird.
- Bei Einsetzen stärkerer Wasserführung oder bei einsetzendem Gewitterregen die Arbeiten sofort einstellen und den Kanal verlassen.

- Bei Wassertiefen von mehr als 1,35 m und wenn Ertrinkungsgefahr besteht, muss eine Rettungsweste getragen werden.

- Solange explosionsfähige Atmosphäre durch geeignete Maßnahmen nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, dürfen
 - Arbeiten mit Zündgefahr nicht ausgeführt werden, z.B. Schleif- und Schweißarbeiten,
 - keine Betriebsmittel eingebracht werden, von denen Zündgefahren ausgehen können.

Mustererlaubnischein

(Seite 1)

Objekt/Ort/Arbeitsstelle: _____	
Art der Arbeiten: _____	
Aufsicht Führender: _____	
Sicherungsstellen: _____	
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: _____
Freiessen	
Sofortanzeigergerät:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Typ: _____	
Luftanalyse:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Uhrzeit: _____
Ergebnis: _____	
Luftung:	
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: _____

Mustererlaubnischein

Mustererlaubnischein

(Seite 2)

10. Sonstige Schutzmaßnahmen:	
Festgelegte Schutzmaßnahmen ausgeführt:	Arbeiten freigegeben: _____
	Unternehmer oder Aufsicht Führender _____
	Datum: _____ Uhrzeit: _____
Festgelegte Maßnahmen zur Kenntnis genommen:	_____
	Sicherungsstellen _____
Unternehmer oder Bauauftraggeber beteiligter Unternehmen	Unternehmer oder Bauauftraggeber beteiligter Unternehmen _____
Datum: _____ Uhrzeit: _____	Datum: _____ Uhrzeit: _____
Verlängerung der Erlaubnis:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Erneutes Freiessen:	<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:	_____
	Freigabe erteilt: _____
Sicherungsstellen _____	Unternehmer oder Aufsicht Führender _____
Datum: _____ Uhrzeit: _____	Datum: _____ Uhrzeit: _____
Unternehmer oder Bauauftraggeber beteiligter Unternehmen	Unternehmer oder Bauauftraggeber beteiligter Unternehmen _____
Datum: _____ Uhrzeit: _____	Datum: _____ Uhrzeit: _____
Maßnahmen aufgehoben, Arbeit beendet:	
Datum: _____ Uhrzeit: _____	_____
Sicherungsstellen _____	Unternehmer oder Aufsicht Führender _____

9 Rettung und Erste Hilfe

Bei einem Notfall in abwassertechnischen Anlagen müssen notwendige Maßnahmen zur Rettung und Ersten Hilfe unverzüglich, d.h. schnell und sicher eingeleitet und durchgeführt werden können. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.



Bild 9.1



Aus Unfallanzeigen:

- Bei der Rettungsübung rutschten die Füße des Dreibocks auseinander. Das umstürzende Gerät traf den Mitarbeiter unglücklich am Kopf.
- Für die Rettung des Verletzten aus dem Schacht musste der Kollege erst Hilfe holen. Das Rettungsgerät war aufgrund der Kurzfristigkeit der Arbeiten nicht mitgenommen worden.



Gefährdungen:

Durch Schadenfälle gefährdete oder durch Unfall verletzte Beschäftigte müssen unverzüglich aus Gefahrenbereichen gerettet werden. Eine Verschlimmerung der Unfallfolgen kann z.B. eintreten, wenn

- Rettungsmaßnahmen
 - nicht schnell genug erfolgen, z.B. aufgrund mangelhafter Organisation oder fehlender Übung,
 - mit ungeeigneten oder unzureichenden Rettungsausrüstungen durchgeführt werden,
- Erste Hilfe nicht oder nicht sachgerecht geleistet werden kann, z.B. wenn Ersthelfer fehlen.

Bei Rettungsmaßnahmen eingesetzte Beschäftigte sind gefährdet, wenn Rettungsausrüstungen

- ungeeignet sind,
- nicht oder nicht schnell genug verfügbar sind und z.B. zur Rettung in gefährliche Atmosphäre ohne umluftunabhängige Atemschutzgeräte eingestiegen wird.

Schutzziel:

Rettungsmaßnahmen müssen so durchgeführt werden, dass die dabei eingesetzten Beschäftigten nicht gefährdet werden. Durch wirksame Erste-Hilfe-Maßnahmen muss sichergestellt sein, dass Verletzte unverzüglich versorgt und ggf. der ärztlichen Versorgung zugeführt werden (Bild 9.1)





Bild 9.2

Weitere Informationen:

- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV/GUV-V C5)
- Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV/GUV-V A1)
- Regel „Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR/GUV-R 126)
- Information „Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen“ (BGI/GUV-I 510-1)
 - als Aushang für Betriebsstätten
- Information „Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen“ (BGI 510-3)
 - als Registerausführung für Fahrzeuge und Betriebsstätten
- Siehe auch Film „Retten eines Kollegen aus der Kanalisation“ der BG Energie Textil Elektro Medien-erzeugnisse (auf beiliegender DVD).





Organisatorische Maßnahmen

Schnelle und sichere Rettung:

- Arbeitsgruppen und Kolonnen müssen bei Notfällen Rettungsmaßnahmen selbstständig einleiten und durchführen können (Bild 9.2).
- Notrufe sofort über Funk oder Telefon absetzen.
- Notrufnummern für Rettungsdienst und Feuerwehr müssen in den Fahrzeugen an ortsveränderlichen Arbeitsstätten gut sichtbar angebracht sein. Zusätzlich müssen sie aus mitzuführenden Alarmplänen und Anleitungen zur Ersten Hilfe bei Unfällen hervorgehen.
- Über die bei Unfällen zu treffenden Maßnahmen müssen Beschäftigte mindestens jährlich, mündlich und arbeitsplatzbezogen unterwiesen werden.



Bild 9.3

Hinweis:

Jede Kette ist so stark wie ihr schwächstes Glied. Die Ausbildung in Erster Hilfe soll dazu beitragen, die ersten zwei Glieder der Rettungskette zu stärken.

Ersthelfer:

- Die Zusammensetzung einer Kolonne ist auf den Notfall abzustimmen.
- Bei einer Kolonne von zwei oder mehr Beschäftigten muss außerhalb umschlossener Räume mindestens ein Ersthelfer zur Verfügung stehen.
- Ersthelfer müssen in einem acht Doppelstunden umfassenden Erste-Hilfe-Lehrgang ausgebildet sein.
- Regelmäßige Fortbildung durch Teilnahme an einem vier Doppelstunden umfassenden Erste-Hilfe-Training mindestens alle zwei Jahre.

Rettungsausrüstung:

- Beim Einsteigen oder Arbeiten in umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen 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.



Verhalten bei Notfällen

- Bei Notfällen in umschlossenen Räumen abwassertechnischer Anlagen müssen in Not geratene oder durch Unfall verletzte Kollegen schnell und sicher gerettet werden.
- Rettungsmaßnahmen nach Weisung des Aufsichtführenden der Kolonne oder selbstständig einleiten.

Notruf:

- Sofort Notruf gemäß Dienst-/Betriebsanweisung an Rettungsdienst, Feuerwehr oder Betriebszentrale mittels Telefon oder Funk absetzen. Notfall kurz und umfassend beschreiben. Zum Notruf gehört:
 - die Unfallart mit der Anzahl der Verletzten, z.B. „Zwei Kollegen im Kanal bewusstlos“,
 - die Unfallursache, z.B. „Gas im Kanal“,
 - der Unfallort, z.B. Straße und Hausnummer, ggf. Anfahrtweg beschreiben.
- Rettungskräfte einweisen.

Rettungsgeräte:

Bei der Rettung von Kollegen mittels Abseil- und Rettungshubgerät muss

- dieses mindestens von einem an der Einstiegstelle stehenden Kollegen bedient werden können,
- während des Anhebens der zu rettende Kollege beobachtet werden.

Erste Hilfe:

Nach der Rettung soweit erforderlich Erste-Hilfe-Maßnahmen durchführen.

Alarmplan
Verhalten im Brandfall
Ruhe bewahren

- **Brand melden**
Brandmelder: _____
Woher? _____
Wie ist passiert? _____
Wo sind verletzte/verletzt? _____
Wo ist der Brand? _____
Warten auf Anweisungen
- **In Sicherheit bringen**
Verletzte Personen unterstützen
Hilfsfähige Personen helfen
Türen schließen
Gefährliche Personen
Rettungsweg folgen
Reine Zutritte lockern
Anweisungen der Brandbekämpfer beachten
- **Löschversuch unternehmen**
Freiwilliger löschen

Das zuständige Rechenzentrum

Bild 9.4



Bild 9.5



Rettungsübungen

- Soweit Übungsgeräte vorhanden sind, kann auch hiermit praxisnah geübt werden.
 - Außerbetriebliche Rettungskräfte z.B. die örtliche Feuerwehr an der Übung beteiligen.
- ### Übungsvorbereitung:
- Übungen auf die betriebliche Situation und Kolonnenstärke abstellen.
 - Einteilung der Kolonne vornehmen.
 - Ersthelfer und Atemschutzgeräte-träger auswählen.
 - Übungsablauf erklären, ggf. Stichwort zur Erklärung des Notfalles festlegen, z.B. „Gas im Kanal – ein Kollege ohnmächtig“.
 - Alle für das Einsteigen erforderlichen Schutzmaßnahmen durchführen, z.B. Lüftung und Kontrollmessung.
 - Abseil- und Hubrettungsgerät oberhalb der Einstiegstelle in Stellung bringen, dabei
 - Dreibock gegen Verschieben und Auseinandergleiten der Füße sichern,
 - Fahrzeug gegen Bewegung sichern, wenn ein am Fahrzeug schwenkbar angebrachter Kranarm eingesetzt wird.
 - Erforderliche Maßnahmen zur Rettung aus umschlossenen Räumen abwassertechnischer Anlagen müssen in regelmäßigen Abständen, mindestens einmal jährlich, praxisnah geübt werden (Bild 9.5).
 - Rettungsübungen sollten aus zweckmäßigen Gründen die ebenfalls erforderlichen Atemschutzübungen beinhalten (siehe hierzu Arbeitshilfe Kapitel 4 „Atemschutz“).

- Rettungs-ausrüstung in Nähe der Einstiegstelle bereitstellen.
- Persönliche Schutzausrüstungen kontrollieren.
- Die Handhabung der Seilsicherung und Durchführung der Sichtverbindung festlegen.

Übungsdurchführung:

- Beschäftigte einsteigen lassen.
- Den Notfall erklären.
- Notrufe simulieren lassen.
- Atemschutzgeräteträger einsteigen lassen.
- Der in Not geratene Beschäftigte wird mittels Rettungshubgerät gerettet.
- Die Übung wird abschließend besprochen und ggf. in geänderter Besetzung wiederholt.



Bild 9.6

10 Heben und Tragen von Lasten

Zur Vermeidung von Gesundheitsschäden müssen Handhabungen so gestaltet sein, dass die Grenzen der Erträglichkeit nicht überschritten und Leistungsfähigkeit sowie Gesundheitszustand der Beschäftigten berücksichtigt werden. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

10



Bild 10.1



Aus Unfallanzeigen:

- Zum Reinigen wurde der ca. 90 kg schwere Kanaldeckel mittels eines Schachthakens herausgezogen. Hierbei bemerkte der Kollege einen stechenden Schmerz in der Schulter und stellte sofort die Arbeit ein.
- Ein Kanaldeckel wurde mit Hilfe des Schachthakens hochgenommen. Dieser rutschte ab und traf den Oberkiefer.
- Beim Zuziehen eines Schachtdeckels den Rücken gezerzt.



Gefährdungen:

Beim Transport von Hand treten nicht nur äußere Verletzungen auf, z.B. durch Abrutschen oder Anstoßen. Insbesondere können auch einzelne Körperteile besonders beansprucht werden, z.B.:

- Skelett (Wirbelsäule, Gelenke),
- Muskulatur (Oberschenkel, Rücken),
- Herz-Kreislauf-System (Herz, Gefäße, Lunge).

Gefährdungen für Beschäftigte bestehen beim Anheben, Bewegen und Absetzen von Lasten, z.B.:

- beim Anfassen, wenn Grate oder scharfe Kanten vorhanden sind,
- bei gebückter Körperhaltung,
- wenn zu große Lasten von Hand transportiert werden,
- durch Nachrutschen oder Kippen
 - bei unsicherer Lagerung oder Stapelung,
 - bei fehlender Kippsicherung,

- durch Herausrutschen oder Abrutschen, wenn
 - Rutschgefahr durch Fette besteht,
 - keine Handschuhe mit griffigen oder rauen Greifflächen benutzt werden,
- durch Einklemmen, Quetschen,
- durch Hochschlagen von Hebehilfen, bzw. Benutzung nicht geeigneter Hebehilfen,
- durch nachgebende oder unebene Absetzflächen.

Schutzziel:

Beschäftigte dürfen durch das Heben und Tragen von Lasten oder durch das Arbeiten in Körperzwangshaltung keine Schädigungen des Halte- und Stützapparates oder der Gelenke erleiden.



Weitere Informationen:

- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (GUV-V C5)
- Regel „Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR/GUV-R 126)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Heben und Tragen von Lasten LV-Nr. 9





Beanspruchungen und zumutbare Belastungen

- Transportarbeiten von Hand werden häufig nicht besonders beachtet und durchdacht.
- Das Anheben, Bewegen und Absetzen von Lasten führt z.B.:
 - zu stärkerer Belastung der Muskulatur, der oberen und unteren Gliedmaßen,
 - zu zeitweise sehr hohen Druck- und Biegebeanspruchungen der Wirbelsäule,
 - zu Ermüdungserscheinungen und Schädigungen des Stütz- und Bewegungsapparates,
 - zu Rücken- und Gelenkerkrankungen.

Beanspruchungen der Wirbelsäule:

- Beim Heben mit gebeugtem Rücken werden die Bandscheiben keilartig verformt bzw. ungleichmäßig und an den Kanten übermäßig durch Druck- und Zugspannung belastet.
- Die Folge ungleichmäßiger Belastung der Bandscheiben kann z.B. zum Bandscheibenvorfall führen. (Bild 10.2)
- Beim Heben mit gestrecktem Rücken werden die Bandscheiben gleichmäßig beansprucht (Bild 10.2)

Belastung der Wirbelsäule beim Heben mit gebeugtem oder gestrecktem Rücken

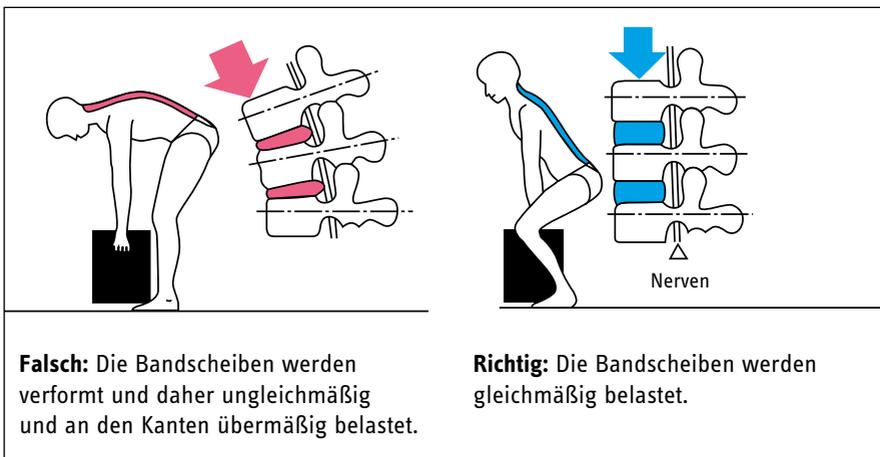


Bild 10.2

Zumutbare Belastungen:

- Die einem Menschen zumutbare Belastung ist individuell sehr verschieden und z.B. von folgenden Faktoren abhängig:
 - Muskelkraft,
 - Alter,
 - Arbeitsform, Arbeitsablauf,
 - aufzuwendende Hubkräfte in Abhängigkeit von der Hubhöhe,
 - Arbeitsgeschwindigkeit, Belastung des Herz-Kreislauf-Systems,
 - Geschicklichkeit der transportierenden Person,
 - Form und Griffbarkeit der Last,
 - Häufigkeit des Lastvorganges.



Richtiges Heben, Bewegen und Absetzen von Lasten

- Richtiges Anheben, Tragen und Absetzen von Lasten spart Kraft und schützt vor Überbeanspruchung, inneren und äußeren Verletzungen.
- Die Wirbelsäule des Menschen ist einer aufrechten Körperhaltung angepasst.
- Um Gesundheitsschäden zu vermeiden, müssen Lasten möglichst mit geradem Rücken ruckfrei aus der Hocke angehoben bzw. abgesetzt werden.
- Um Belastungen zu verringern, sollten beim Anheben und Absetzen der Last Höhenunterschiede gegenüber der Traghöhe vermieden und die Last möglichst nahe an den Körper herangenommen werden.
- Beim Tragen sollte die Last möglichst nahe am Körper und mit senkrechten Armen gehalten werden.
- Hohlkreuzhaltung und Verdrehen der Wirbelsäule vermeiden, den Körper möglichst gleichmäßig belasten.
- Beim gemeinsamen Transport durch mehrere Beschäftigte erteilt nur einer allein Kommandos und Anweisungen.

Sicherer Transport mit einfachen Hilfsmitteln:

- Zur Erleichterung von Transportarbeiten stehen einfache Hilfsmittel zur Verfügung.
- Hilfsmittel zum Anheben, Bewegen und Absetzen sind in der Regel so gebaut, dass sie bei geringem Eigengewicht und einfacher Handhabung
 - die Last sicher aufnehmen und festhalten,
 - Verletzungen vermeiden, insbesondere durch Schnitt- und Quetschgefahren.
- Zum sicheren Bewegen von Schachtdeckeln z.B. spezielle Deckelheber einsetzen (Bilder 10.1 – 10.4)
- Hebel ermöglichen bei kurzem Last- und langem Kraftarm ein Vervielfachen der Muskelkraft beim Anheben der Last. Hebel müssen so geführt und gehalten werden, dass ein unbeabsichtigtes Schlagen verhindert wird.
- Als handbetriebene Transportmittel lassen sich z.B. Sackkarren und Handgabelhubwagen einsetzen.



Bild 10.3



Bild 10.4



Heben, Bewegen und Absetzen von Lasten (Arbeitsblatt/Kopiervorlage siehe DVD)

Situationen:

(Für die vier nachfolgenden Situationen ist die zu hebende, bewegende oder abzusetzende Last abzuschätzen.)

Für Arbeiten der Kanalreinigung muss ein Schachtdeckel angehoben werden. Der Fahrer des Spülfahrzeuges muss diese Arbeit alleine durchführen.

Last: kg

In einem ca. 7 m tiefen Schacht muss auf der Schachtsohle ein Schieber ausgebaut werden. Der Schieber muss durch die Schachtöffnung nach oben ins Freie transportiert werden.

Last: kg

Ein schwerer Elektromotor muss vom Kolonnenfahrzeug abgeladen und in die Elektrowerkstatt transportiert werden. Der Transportweg beträgt ca. 10 m.

Last: kg

Eine schwere Werkzeugkiste wird für Arbeiten im Kanal benötigt und muss durch die Schachtöffnung in den Kanal gebracht werden. Die Kanalsohle liegt in ca. 6 m Tiefe.

Last: kg

Mögliche Maßnahmen:

(Beschreiben Sie in Stichworten, ob und ggf. welche Hilfsmittel oder Hebeeinrichtungen einzusetzen sind.)

11 Sichere Verkehrswege

Für den innerbetrieblichen Personen- und Fahrzeugverkehr auf abwassertechnischen Anlagen sind sichere Verkehrswege erforderlich. Wege, Treppen, Rampen, Podeste und Leitern müssen sicher begehbar oder befahrbar sein. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

11



Bild 11.1



Aus Unfallanzeigen:

- Bei Reinigungsarbeiten auf der Treppe des Rechenbauwerkes umgeknickt.
- Auf dem Kläranlagengelände auf einer nassen Treppe ausgerutscht.
- Beim Besteigen der Leiter im Rechengebäude ist die Leiter abgerutscht und umgeschlagen.
- Bei der Kontrolle des Fangrechens in Folge Glatteises ausgerutscht und mit Ellenbogen und Hinterkopf aufgeschlagen.
- In der Toröffnung von einem rückwärts einfahrenden Spülfahrzeug erfasst worden.
- Mit dem Kopf gegen eine hervorstehende Metallkante gestoßen.

Gefährdungen:



Gefährdungen auf innerbetrieblichen Verkehrswegen entstehen insbesondere:

- **durch Sturz**,
wenn Verkehrswege z.B.:
 - rutschig sind,
 - nicht frei von Stolperstellen sind, z.B. Gitterroste nicht bündig aufliegen oder verrutschen können, Schläuche im Verkehrsweg liegen,
 - unzureichend beleuchtet sind,
 - wenn ungeeignetes Schuhwerk getragen wird,
- **durch Absturz**,
 - wenn keine baulichen Schutzmaßnahmen gegen Absturz vorhanden sind oder persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz nicht vorhanden sind oder nicht verwendet werden,
 - wenn Öffnungen nicht gesichert sind (Bild 11.2),
- **durch Anstoßen**,
wenn Verkehrswege nicht ausreichend breit und hoch sind,
- **durch Fahrzeuge und Lastverkehr**,
 - wenn Fuß- und Fahrwege nicht getrennt sind,
 - wenn ohne Einweiser rückwärts gefahren wird.



Schutzziel:

Verkehrswege müssen so beschaffen und bemessen sein, dass sie je nach ihrem Bestimmungszweck sicher begangen oder befahren werden können.

Weitere Informationen:

- Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV/GUV-V A1)
- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV/GUV-V C5)
- Schutz gegen Absturz – Anschlag-einrichtungen (DIN EN 795)
- Information „Treppen“ (BGI/GUV-I 561)
- Information „Metallroste“ (BGI/GUV-I 588)
- Regel „Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume“ (BGR/GUV-R 177)





Allgemeine Anforderungen an Verkehrswege

- Verkehrswege müssen entsprechend den betrieblichen Anforderungen angelegt sein.
- Verkehrswege müssen ausreichend zu beleuchten sein, von Stolperstellen frei sein und auch im nassen Zustand sicher begangen werden können. Dies wird erreicht, wenn z.B.:
 - Böden leicht zu reinigen sind,
 - Wege eben hergerichtet und nicht durch Anlagenteile versperrt sind,
 - sich auf den Wegen keine Hindernisse wie querlaufende Rohrleitungen oder Schieberbetätigungen befinden,
 - Hindernisse, wie Gerinne oder Förderbänder, gegebenenfalls mit Brücken überbaut sind,
 - Bodenbeläge entsprechend der Regel „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“ (BGR/GUV-R 181) in der Bewertungsgruppe R12 ausgeführt und Wasseransammlungen vermieden sind,
 - die Nennbeleuchtungsstärke für Verkehrswege in Gebäuden für Personen 50 Lux, für Personen und Fahrzeuge 100 Lux und für Verkehrswege im Freien auf Kläranlagen 5 Lux beträgt.
- Abdeckungen im Bereich von Verkehrswegen müssen bündig aufliegen, dürfen sich nicht verschieben und müssen tragfähig sein (Bild 11.3).
- Durchgänge von Verkehrswegen müssen mind. 2 m hoch und 0,6 m breit sein.
- Werden Verkehrswege zur Lastenbeförderung benutzt, müssen sie mindestens 1,25 m breit sein.
- Verkehrswege und Durchfahrten für Fahrzeuge und Lastverkehr sollen nicht direkt an unübersichtlichen Ausgängen, Treppenzu- und -abgängen vorbeiführen.
 - An zu schmalen Durchfahrten auf Quetschgefahren achten.
 - Vorhandene Gefahrstellen z.B. durch Umgehungsschranken gegen den Querverkehr sichern.
- Wege auf Abwasserbehandlungsanlagen müssen befestigt sein.
 - Plattenwege sind z.B. sicher, wenn die Platten dicht aneinander verlegt sind.
- Zur Überwindung von Höhenunterschieden von mehr als 0,3 m müssen Treppen oder Rampen vorhanden sein.

- Rampen dürfen nicht steiler als 1 : 8 ausgeführt und müssen gut zu befahren sein.

Hinweis:

Zur Absturzgefahr an Verkehrswegen siehe Arbeitshilfe Kapitel 12 „Sichere Arbeitsplätze“ (Bild 12.3).



Bild 11.2



Treppen, Steigleitern und Steigeisengänge

Treppen

- Treppen sind gegenüber anderen Aufstiegen im Betrieb vorzuziehen.
- Als besonders sicher begehbar haben sich Treppen erwiesen, deren Stufen einen Auftritt von 29 cm und eine Steigung von 17 cm aufweisen.
 - Dieses Verhältnis von Auftritt und Steigung erfordert außerdem den geringsten Kraftaufwand beim Treppensteigen.

Steigleitern und Steigeisengänge

- Sind Treppen oder Rampen aus baulichen Gründen nicht möglich, müssen Steigleitern oder Steigeisengänge (Bild 11.4, Bild 11.5) vorhanden sein.
- Zweiläufige Steigeisengänge sind nur zulässig für Schächte mit einem Durchmesser $\leq 1,2$ m und für Notausstiege.
- Steigleitern und Steigeisengänge müssen trittsicher sein:
 - bei Steigleitern und Steigeisengängen muss die Fußraumtiefe mindestens 150 mm betragen,

- bei Steigeisengängen muss eine seitliche Abrutschsicherung vorhanden sein,
- bei besonderen betrieblichen Verhältnissen, z.B. Vorhandensein von Wasser, Fett, Öl, können zusätzliche Maßnahmen, z.B. Profilierung oder Überzüge erforderlich werden.

- Bei der Benutzung von Steigleitern und Steigeisengänge mit mehr als 5 m Absturzhöhe müssen Einrichtungen zum Schutz gegen Absturz benutzt werden. Sind Steigleitern oder Steigeisengänge in umschlossenen Räumen eingebaut, darf kein Rückenschutz vorhanden sein.

- Für ein sicheres Ein- und Aussteigen müssen oberhalb von Einstiegsstellen zu Steigleitern und Steigeisengängen geeignete Haltevorrichtungen vorhanden sein:
 - vorhandene Geländer sind als Haltemöglichkeit gleichwertig,
 - Haltestangen können z.B. eingesetzt werden, wenn in dem Rahmen von Schachtabdeckungen Muffen eingebaut sind.
 - Bei mobilen Haltevorrichtungen darf die lichte Schachtwerte nicht derart eingeengt werden, dass die Gefahr des Hängenbleibens besteht.



Bild 11.3



Bild 11.4



Verhaltensregeln für innerbetriebliche Verkehrswege

Verhaltensregeln:

- Auf abwassertechnischen Anlagen nur sicher begehbare Wege, Rampen, Bühnen, Treppen und Leitern benutzen (Bild 11.5).
- Keine Abkürzungen über Hindernisse wie querlaufende Rohrleitungen, Gerinne oder Förderbänder nehmen.
- Verkehrswege sind unfallsicher, wenn sie keine Stolperstellen haben, auch im nassen Zustand sicher begangen werden können und bei nicht ausreichendem Tageslicht beleuchtet sind.
- Bei Schnee- und Eisglätte nur geräumte oder durch Streusand abgestumpfte Verkehrswege benutzen.
- Abdeckungen wie Roste oder Beläge in Verkehrswegebereichen nur entfernen, wenn die entstehenden Gefahrenbereiche abgesperrt sind und darauf hingewiesen wird (Bild 11.6).
- Verkehrswege von Materiallagerung freihalten und nicht versperrern.
- In Bereichen von Fahrzeugverkehr die innerbetrieblichen Regelungen beachten.
- Auf mögliche Quetsch- und Scherstellen im Verkehrswegebereich achten, insbesondere bei bewegten Maschinen- und Anlagenteilen.
- Leitern als Aufstiege nur in Ausnahmefällen benutzen. Leitern müssen standsicher aufgestellt sein und am Leiterkopf festgebunden oder eingehakt werden (Bild 11.7).
- Bei der Benutzung von Steigschutzeinrichtungen Sicherheitsgeschirr und Haltevorrichtungen benutzen.
- Sicherheitsschuhe bzw. festes Schuhwerk mit ausreichend profilierter Sohle tragen.

Situation:



Bild 11.5



Bild 11.6



Bild 11.7

12 Sichere Arbeitsplätze

Sichere Arbeitsplätze sind Voraussetzung für Instandhaltungs-, Bau- und Montagearbeiten auf abwassertechnischen Anlagen. Beschäftigte müssen vor allem wissen, wie wechselnde Arbeitsplätze herzurichten sind. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

12



Bild 12.1



Aus Unfallanzeigen:

- Beim Auswechseln eines Schiebers durch das geöffnete Geländer abgestürzt.
- Beim Abspritzen der Presse über ein Anlagenteil gestolpert und ca. 1 m tief abgestürzt.
- Bei der Wasserstandsmessung über eine Kante gestolpert und in das Becken gefallen.
- Bei Reinigungsarbeiten von der Stehleiter auf eine Bühne umgestiegen und mit der Leiter umgekippt.
- Bei einer Reparatur vom Bohlenbelag abgestürzt und auf den Betonboden gefallen.
- Beim Bohren das Gleichgewicht auf der Leiter verloren und heruntergefallen.

Gefährdungen:

Gefährdungen an Arbeitsplätzen entstehen insbesondere:

- wenn Geländer, Umwehungen oder Abdeckungen als bauliche Schutzmaßnahmen fehlen, z.B.:
 - an höher gelegenen Arbeitsplätzen, z.B. Wartungs- und Steuerungsplätzen, Arbeitsbühnen,
 - an Öffnungen und Vertiefungen, z.B. Zugängen zu unterirdischen Bauwerken, Montageöffnungen, Schächten, Pumpensümpfen,
 - an Arbeitsplätzen an Becken, Gerinnen und Behältern mit Stoffen, in denen man versinken kann, z.B. in Abwasser und Schlamm,
 - an Treppen,
- auf Steigeisengängen und Leitern,
- bei unsachgemäßem Umgang mit Fahrgerüsten und Hubarbeitsbühnen,
- wenn persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz nicht benutzt werden, z.B. in Verbindung mit Steigschutzeinrichtungen.





Schutzziel:

Arbeitsplätze müssen so angeordnet, eingerichtet und beschaffen sein, dass von ihnen aus ein sicheres Arbeiten möglich ist.



Bild 12.2

Weitere Informationen:



- Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV/GUV-V A1)
- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV/GUV-V C5)
- Information „Metallroste“ (BGI/GUV-I 588)
- Information „Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten“ (BGI/GUV-I 694)
- Regel „Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz“ (BGR/GUV-R 198)



Allgemeine Anforderungen an Absturzsicherungen

Feste und bewegliche Absturzsicherungen:

- Als feste Absturzsicherungen (Bild 12.3) eignen sich z.B. Geländer mit mindestens 1 m bzw. 1,1 m Höhe oder entsprechend hochgezogene Umfassungswände.
- Bewegliche Absturzsicherungen:
 - können z.B. an Zugängen zu Leitern, Treppen oder an Montageöffnungen eingesetzt werden,
 - können klappbar, schiebbar oder steckbar ausgeführt sein,
 - die Aufstellung muss vor dem Öffnen von Montageöffnungen erfolgen.
- Ketten und Seile sind keine Absturzsicherungen.
- Schwere Abdeckungen, die von Hand zu betätigen sind, müssen zusätzlich mit Gewichtsausgleich, hydraulisch betätigten Hubvorrichtungen oder Gasdruckfedern ausgestattet sein.

Absturzsicherungen an Becken und Gerinnen:

- An Becken und Gerinnen müssen Absturzsicherungen vorhanden sein.
 - Ausnahme: Unterirdische Gerinne mit einem Gefälle bis 1:10 oder wenn an Gerinnen bei Absturzhöhen von weniger als 1 m keine Gefährdungen zu erwarten sind.
- Bei Schrägen mit einer Böschungneigung bis 1:1 können geeignete Bepflanzungen eine Sicherungsmaßnahme sein.
- Sind an oberirdischen Gerinnen mit weniger als 1 m Absturzhöhe keine Gefährdungen infolge eines Absturzes zu erwarten, müssen die Umfassungswände mindestens 30 cm aus dem Boden hervorstehen. Gefährdungen bestehen z.B.:
 - wenn aufgrund hoher Strömungsgeschwindigkeit Personen abgetrieben werden können,
 - Stürze auf scharfkantige Einbauten möglich sind.

Abdeckungen zur Sicherung gegen Absturz:

- Abdeckungen müssen
 - sicher zu handhaben sein,
 - von gesicherten Standplätzen aus geöffnet werden können,
 - gegen unbeabsichtigtes Verschieben und Abheben gesichert sein,
 - ausreichend tragfähig sein,
 - in geöffnetem Zustand festgestellt werden können, wenn sie klappbar sind.

Anseilsicherung:

- Wenn feste Absturzsicherungen nicht zweckmäßig sind, können persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz verwendet werden.

Treppen:

- Treppen mit mehr als vier Stufen müssen über Handläufe verfügen.



Bild 12.3



Verhaltensregeln an innerbetrieblichen Arbeitsplätzen

Hinweise:

- Besteht an Arbeitsplätzen und Verkehrswegen Absturzgefahr oder grenzen diese an besondere Gefahrenbereiche, müssen Sicherungen gegen Absturz vorhanden sein.
- Sind Absturzsicherungen nicht als ständige Einrichtungen vorhanden, z.B. als feste Geländer oder Umwehungen, müssen zur Sicherung bewegliche Absturzsicherungen, Abdeckungen oder persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz eingesetzt werden.
- Die Wirksamkeit beweglicher Absturzsicherungen muss erhalten werden. Klappbare oder schiebbare Geländer deshalb nur für die unmittelbare Benutzung öffnen.
- Über Geländer oder Umwehungen nicht hinwegsteigen, um ungesicherte Arbeitsplätze erreichen zu können.
- Seile und Ketten sind keine Absturzsicherungen.
- Geöffnete Einstiege müssen gegen Absturz von Personen gesichert werden, z.B. durch Absperrung. Dies gilt auch, wenn nicht daran gearbeitet wird.
- Ab 5 m Absturzhöhe müssen persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz verwendet werden.
- Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz nur nach vorhergehender Unterweisung benutzen.

Situation:



Bild 12.4



Bild 12.5



Bild 12.6



Sicher arbeiten auf Leitern, Fahrgerüsten und Hubarbeitsbühnen

Anlegeleitern:

- Leitern standsicher und sicher begehbar aufstellen, z.B.:
 - Sicherung der Leiter gegen Abrutschen durch Anbinden oder einhaken des Leiterkopfes,
 - Sicherung der Leiter gegen Einsinken durch lastverteilende, tragfähige Unterlagen,
 - auf den richtigen Anlegewinkel achten, $65 - 75^\circ$ bei Sprossen-anlegeleitern,
 - Leitern in Verkehrswegen so aufstellen, dass ein Anfahren oder Anstoßen verhindert ist.
- Anlegeleitern nur an sichere Stützpunkte anlegen, z.B. nicht an Glasscheiben, unverschlossene Türen.
- Anlegeleitern so auswählen und anlegen, dass sie mindestens 1 m über Austrittstellen hinausragen.
- Bei Bau- und Montagearbeiten darf der Standplatz auf der Leiter nicht höher als 7 m über der Aufstellfläche liegen.

Stehleitern:

- Die Spreizsicherungen müssen gespannt sein.
- Die oberste Stufe oder Sprosse von Stehleitern nur besteigen, wenn eine Sicherheitsbrücke oder Haltevorrichtung vorhanden ist.
- Nicht seitlich übersteigen.

Fahrgerüste:

- Für den Aufbau und die Benutzung von Fahrgerüsten die dazugehörigen Aufbau- und Verwendungsanleitungen beachten.
- Fahrgerüste nur auf tragfähigem und ebenen Untergrund errichten. Die Räder und Fussplatten dürfen nicht einsinken.
- Durch ausreichende Ballastierung oder Anbringen von Auslegern Standsicherheit herstellen.
- Nur auf der Innenseite aufsteigen.
- Beim Arbeiten auf dem Fahrgerüst alle Fahrrollen feststellen.
- Vor dem Verfahren alle losen Teile sichern.

- Beim Verfahren darf sich niemand auf dem Fahrgerüst aufhalten.

Hubarbeitsbühnen:

- Wenn Arbeitskörbe für Fahrzeuge eingesetzt werden, müssen diese hierfür geeignet sein.
- Hubarbeitsbühnen nur nach schriftlicher Beauftragung und Unterweisung bedienen.
- Eine an der Hebebühne angebrachte Kurzfassung der Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Angaben für einen sicheren Betrieb.
- Standsichere Aufstellung: Vor Inbetriebnahme der Hebebühne die ordnungsgemäße Auflage der Abstützungen auf geeignetem Untergrund überprüfen.
- Hebebühne gegen Verkehrsgefahren sichern, wenn diese in den Verkehrsraum von Fahrzeugen hineinragt oder darin aufgestellt wird.

13 Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen

Gefahrstoffe werden auf abwassertechnischen Anlagen in verschiedener Weise und unterschiedlichem Ausmaß verwendet. Die Beschäftigten müssen wissen, wie und woran man Gefahrstoffe erkennt und was bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen zu beachten ist. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

13



Bild 13.1



Aus Unfallanzeigen:

- Beim Befüllen eines Tanks mit Eisen(III)-chlorid-Lösung sprang der Schlauch von der Pumpe. Die Flüssigkeit spritzte in die Augen und verursachte Verätzungen.
- Bei der Reinigung eines Reaktionsmischers spritzte dem Kollegen Kalkmilch in das Gesicht. Verätzung beider Augen.
- Beim Befüllen des Silos wirbelte Flockungsmittel in die Umluft und geriet in die Augen des Kollegen.
- Bei Reinigungsarbeiten löste sich der Schlauch von der Dosierpumpe. Die Natronlauge-Lösung lief in den Handschuh und verätzte die Haut an beiden Händen.

Gefährdungen:



Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen entstehen insbesondere:

- **durch schädigende Wirkung von Stoffen und Produkten,**
 - wenn Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe über die Nase und den Mund eingeatmet werden und in den Körper gelangen,
 - wenn Feststoffe, Stäube oder Flüssigkeiten, z.B. beim Berühren des Mundes mit der kontaminierten Hand, in den Körper gelangen,
 - wenn Gase, Dämpfe, Schwebstoffe oder Flüssigkeiten durch Hautresorption in den Körper gelangen,
 - wenn ein unmittelbarer Hautkontakt mit Gefahrstoffen besteht, insbesondere bei ätzenden und reizenden Stoffen.
- **durch Brand und Explosion,**
- **durch chemische Reaktion.**

Beispiele für typische Gefahrstoffe auf abwassertechnischen Anlagen:

- Gase, Dämpfe, z.B.:
 - durch Faulung wie: Methan, Schwefelwasserstoff, Kohlendioxid,
 - unbekannte, eingeleitete oder aus Reaktionen entstandene (z.B. toxische) Stoffe,
 - durch unzulässig eingeleitete brennbare Flüssigkeiten: Benzin, Lösemittel,

- durch Ammoniak und Schwefelwasserstoff bei der Schlammwässerung in Kammerfilterpressen mit Kalkkonditionierung,
- Schwebstoffe, z.B. Aerosole, Schweißrauche, Farbnebel, Kalkstaub,
- Flüssigkeiten, z.B. Flockungs- und Fällungsmittel, Stabilisierungsmittel, Säuren, Laugen, Reinigungsmittel und andere Betriebsstoffe,
- Feststoffe, z.B. Salze und Kalk.

Weitere Informationen:

- Gefahrstoffverordnung mit den Technischen Regeln für Gefahrstoffe
- Information „Sicheres Arbeiten in Laboratorien“ (BGI/GUV-I 850-0)



Schutzziel:

Gesundheitsgefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen sind zu vermeiden.

Das kann erreicht werden, wenn der Einsatz von Gefahrstoffen vermieden wird oder Gefahrstoffe durch weniger gefährliche ersetzt werden.

Ist das nicht möglich, müssen vornehmlich technische Maßnahmen erfolgen, die einen Kontakt mit Gefahrstoffen verhindern. Erst dann kommen organisatorische und personenbezogene Maßnahmen in Betracht.



Organisatorische Maßnahmen

Ermitteln:

- Feststellen, welche auf der abwassertechnischen Anlage eingesetzten, entstehenden oder freigesetzten Stoffe und Produkte Gefahrstoffe sind.
 - Kennzeichnungen und Sicherheitsdatenblätter geben Hilfestellung.
 - Sicherheitsdatenblätter können beim Hersteller angefordert werden.

Beurteilen:

Die von den Gefahrstoffen ausgehenden inhalativen und dermalen Gefährdungen müssen beurteilt werden. Die Gefährdungsbeurteilung muss dokumentiert werden.

Gefahrstoffverzeichnis:

Über alle verwendeten Gefahrstoffe, bei deren Verwendung nicht nur eine geringe Gefährdung besteht, ist ein Verzeichnis zu führen.

Ersatzstoffprüfung:

Prüfen, wenn es sich um einen Gefahrstoff handelt, ob es ein Produkt mit einem geringeren gesundheitlichen Risiko gibt. Gibt es Ersatzstoffe, müssen diese auch verwendet werden.

Schutzmaßnahmen:

Technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik festlegen. Belastungen der Beschäftigten so weit wie möglich minimieren. Die zur Verfügung gestellte persönliche Schutzausrüstung muss bestimmungsgemäß benutzt werden.

Betriebsanweisungen/Unterweisungen:

Für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen sind Betriebsanweisungen zu erstellen. Darin sind die möglichen Gefahren, die Schutz- und Hygienemaßnahmen und die Verhaltensregeln zu beschreiben. Auf Grundlage der Betriebsanweisungen sind die Beschäftigten zu unterweisen. Eine gefahrstoffspezifische Betriebsanweisung/ Unterweisung ist nicht erforderlich, wenn nur eine geringe Gefährdung besteht.

Wirksamkeitskontrolle der Schutzmaßnahmen:

- Überprüfen, ob die getroffenen Schutzmaßnahmen ausreichend sind und Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Arbeitsplatzgrenzwerte sind z.B. in den Sicherheitsdatenblättern angegeben.

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen:

- Wenn Beschäftigte Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen, können arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen erforderlich werden. Vorsorgeuntersuchungen in Zusammenarbeit mit dem Betriebsarzt festlegen.
- Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche, werdende oder stillende Mütter beachten.

Spezielle Gefahrstoffaspekte auf abwassertechnischen Anlagen:

- Die Gefahrstoffbelastung der Beschäftigten wird erheblich reduziert, wenn Prozesse in geschlossenen Systemen

gefahren werden. Dies gilt z.B. für Dosieranlagen von Eisen(III)-chlorid- und Eisen(III)-chloridsulfatlösungen und Messstationen.

- Lüftungsmaßnahmen haben Vorrang vor dem Einsatz von Atemschutzgeräten. Dieses gilt insbesondere für Einlaufbauwerke und die Schlamm-entwässerung.
- Instandhaltungsarbeiten dürfen nur im Rahmen dafür aufgestellter Betriebs- oder Dienstanweisungen erfolgen. Persönliche Schutzausrüstungen sind zwingend zu tragen, Erste-Hilfe-Einrichtungen, z.B. zur Spülung der Augen, gehören an den Arbeitsplatz.



Bild 13.2

Informationen aus der Kennzeichnung von Verpackungen:

Gefahrstoffe müssen vom Hersteller oder Einführer gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung ist in der Regel auf der Verpackung angebracht. Auch innerbetrieblich muss gekennzeichnet werden, z.B. wenn Gefahrstoffe in andere Gebinde umgefüllt werden.

Bisher erfolgte die Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen nach der Richtlinie 67/548/EWG und von Zubereitungen (Gemischen) nach der Richtlinie 1999/45/EG. Seit dem 20. Januar 2009 gilt eine neue Vorschrift, nämlich die CLP-Verordnung 1272/2008. Diese Verordnung hat das Global Harmonisierte System (GHS) der Vereinten Nationen verbindlich in der Europäischen Union eingeführt. Für die Umstellung der Kennzeichnung gelten lange Übergangsfristen: Nach der CLP-Verordnung müssen Stoffe ab dem 1. Dezember 2010 und Gemische ab dem 1. Juni 2015 eingestuft und gekennzeichnet werden. Bis dahin können Inverkehrbringer von Gefahrstoffen nach den bisherigen Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG einstufen und kennzeichnen.

Eine Übersicht über die Einstufung und Kennzeichnung nach den bisher gültigen EG-Richtlinien 1999/45/EG bzw. 67/548/EWG und neuer CLP-Verordnung 1272/2008 am Beispiel einer 4 %igen NatronlaugeLösung ist in folgender Tabelle dargestellt:

4 %ige Natronlauge			
Rechtsgrundlage	Zubereitungsrichtlinie	CLP-Verordnung	
Einstufung	C; R34	Hautätz. 1B; H314 Met. Korrr. 1; H290	
Kennzeichnung	Bezeichnung des Stoffes bzw. der Zubereitung Gefahrensymbol	4 %ige Natronlauge 	Produktidentifikation Gefahrenpiktogramm
	Gefahrenbezeichnung Hinweise auf besondere Gefahren (R-Sätze)		
	ätzend Verursacht Verätzungen. (R34)	Gefahr Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. (H314) Kann gegenüber Metallen korrosiv sein. (H290)	Signalwort Gefahrenhinweise (Hazard Statements)
	Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren. (S26) Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung/Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen. (S36/37/39)	Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen. (P280) BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen. (P305 + P351 + P338)	Sicherheitshinweise (Precautionary Statements)

4 %ige Natronlauge		
Rechtsgrundlage	Zubereitungsrichtlinie	CLP-Verordnung
Kennzeichnung (Fortsetzung)	Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (wenn möglich dieses Etikett vorzeigen). (S45)	BEI KONTAKT MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle beschmutzten, getränkten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen. (P303 + P361 + P353) BEI VERSCHLUCKEN: Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen. (P301 + P330 + P331) Sofort GIFTINFORMATIONS-ZENTRUM oder Arzt anrufen. (P310)
	Nennmenge oder Füllmenge des Inhalts	25 Liter
	Name, Anschrift und Telefon-Nummer des Herstellers, Einführers oder Vertriebsunternehmens	Muster AG Bahnhofplatz 1 12345 Musterstadt Telefon 012-345678-0
		Nennmenge des Stoffes oder Gemisches in der Verpackung, Name, Anschrift und Telefon-Nummer des Lieferanten

Beispiele von Kennzeichnungen nach der Gefahrstoffverordnung:

Gefahrensymbol	Gefahrenbezeichnung	Wirkung	Vorsichtsmaßnahmen
 sehr giftig	T + sehr giftig	führen in geringen Mengen zu schweren gesundheitlichen Schäden oder zum Tode	nicht einatmen, berühren, verschlucken, bei Vergiftungen Arzt aufsuchen
 giftig	T giftig		
 gesundheitsschädlich	Xn gesundheitsschädlich	führen in größeren Mengen zu gesundheitlichen Schäden oder zum Tode	wie oben, bei Unwohlsein Arzt aufsuchen
 reizend	Xi reizend	führen bei Berührung mit Haut oder Augen zu Entzündungen und reizen die Atemwege	nicht einatmen, nicht berühren, Kontakt mit den Augen vermeiden
 hochentzündlich	F+ hochentzündlich	brennen und bilden mit Luft explosionsfähige Gemische	von offenen Flammen und Wärmequellen fernhalten, Behälter immer schließen
 leichtentzündlich	F leichtentzündlich		
 ätzend	C ätzend	zerstören Haut- und Körpergewebe, irreparable Augenschäden sind möglich	Berührung mit Haut und Augen meiden, Schutzbrille und Handschuhe
 explosionsgefährlich	E explosionsgefährlich	explodieren durch Schlag, Reibung, Funkenbildung, Feuer oder durch Hitzeentwicklung	anmeldepflichtig, nicht reiben, stoßen, Feuer-, Wärmeentwicklung meiden

Fortsetzung der Tabelle

Gefahrensymbol	Gefahrenbezeichnung	Wirkung	Vorsichtsmaßnahmen
 <p>brandfördernd</p>	<p>O brandfördernd</p>	<p>bei Mischung mit brennbaren Stoffen entstehen explosionsgefährliche Gemische</p>	<p>nicht mit brennbaren Stoffen mischen, Reibung meiden, sauber aufbewahren</p>
 <p>umweltgefährlich</p>	<p>N umweltgefährlich</p>	<p>sind für Wasser- oder Bodenorganismen giftig und können Ökosysteme schädigen</p>	<p>nur im Sondermüll entsorgen, keinesfalls in die Umwelt gelangen lassen</p>

Beispiele von Kennzeichnungen nach der CLP-Verordnung (GHS):

Gefahrensymbol	Kodierung/Bezeichnung	Beispiele	Vorsichtsmaßnahmen
	GHS06 Totenkopf mit gekreuzten Knochen	Akute Toxizität, Kat. 1, 2, 3	nicht einatmen, berühren, verschlucken, bei Vergiftungen Arzt aufsuchen
	GHS02 Flamme	Bsp. Entzündbare Flüssigkeiten	von offenen Flammen und Wärmequellen fernhalten, Behälter immer schließen
	GHS05 Ätzwirkung	Hautätzend Kat. 1 Schwere Augenschädigung, Kat. 1 Korrosiv gegenüber Metallen, Kat. 1	Berührung mit Haut und Augen meiden, Schutzbrille und Handschuhe tragen
	GHS01 Explodierende Bombe	Bsp. Explosive Stoffe	anmeldepflichtig, nicht reiben, stoßen, Feuer-, Wärmeentwicklung meiden
	GHS03 Flamme über einem Kreis	Bsp. Oxidierende Feststoffe	nicht mit brennbaren Stoffen mischen, Reibung meiden, sauber aufbewahren
	GHS09 Umwelt	Gewässergefährdend	nur im Sondermüll entsorgen, keinesfalls in die Umwelt gelangen lassen

Informationen aus erstellten Betriebsanweisungen:

Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass den Beschäftigten für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen schriftliche Betriebsanweisungen in für die Beschäftigten verständlicher Form und Sprache zugänglich gemacht wird. Die Betriebsanweisungen sind wie folgt aufgebaut:

- ① **Anwendungsbereich**
- ② **Gefahrstoffbezeichnung**
- ③ **Gefahren für Mensch und Umwelt**
- ④ **Schutzmaßnahmen und Gefahrenregeln**
- ⑤ **Verhalten im Gefahrenfall**
- ⑥ **Erste Hilfe**
- ⑦ **Sachgerechte Entsorgung**

Dieser Entwurf muss noch durch arbeitsplatzspezifische Angaben ergänzt und vom Unternehmer unterschrieben werden!

Betrieb: Kläranlage

① Betriebsanweisung

gemäß § 14 GefStoffV

② Eisen(III)-chlorid-Lösung

(40 % ige Eisen(III)-chlorid-Lösung)

Arbeitsbereich:

Arbeitsplatz:

Tätigkeit:

Datum: _____

Annahme und Lagerung:

Unterschrift: _____

③ GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



- Verursacht Verätzungen
- Einatmen und Verschlucken können zu Gesundheitsschäden führen
- Augenschäden möglich
- Reagiert mit Laugen und Wasser unter Wärmeentwicklung, Spritzgefahr
- Wassergefährdend. Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation vermeiden.

④ SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN



- Versprühen vermeiden
- Berührung mit der Haut, Augen und Kleidung vermeiden
- **Augenschutz:** Vollschutzbrille Tragen
- **Handschutz:** Schutzhandschuhe tragen
- **Hautschutz:** Hautschutzcreme auftragen
- **Körperschutz:** Chemikalienbeständige Schutzhürze und Stiefel tragen



⑤ VERHALTEN IM GEFAHRFALL

Notruf: _____

- Nach Auslaufen/Verschütten mit säurebindenden (z.B. Kalksteinmehl) aufnehmen, Reste mit Wasser wespülen. Bei Erhitzung entstehen gefährliche Dämpfe.
- **Löschmittel:** Löschpulver, Kohlendioxid, Schaumlöschler
- **Fluchtweg:**
- **Unfalltelefon:**

⑥ ERSTE HILFE

Notruf: _____



- **Nach Hautkontakt:** Mit viel Wasser und Seife reinigen. Mindestens 15 Minuten mit Wasser spülen.
- **Nach Augenkontakt:** 10 Minuten mit Wasser spülen, Arzt aufsuchen.
- **Nach Verschlucken:** Kein Erbrechen herbeiführen. Bei Bewusstsein in kleinen Schlucken viel Wasser trinken lassen, Arzt rufen.
- **Nach Einatmen:** Frischluft zuführen, Atemwege freihalten, gegebenenfalls stabile Seitenlage.
- **Nach Kleidungskontakt:** Verunreinigte Kleidung sofort ausziehen.
- **Ersthelfer:** _____

⑦ SACHGERECHTE ENTSORGUNG



- Zur Entsorgung je nach Menge im PE-Fass (< 5 l) bzw. im IBC-Behälter (> 5 l) für Säure sammeln.
- Nicht in Abfluss oder Mülltonne schütten!



Verhaltensregeln für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

- Tätigkeiten mit Gefahrstoffen nur nach vorhergehender Unterweisung durchführen. Mögliche Gefahren müssen bekannt und erforderliche Schutzmaßnahmen müssen eingeleitet sein.
- Gefahrstoffe an Arbeitsplätzen nur auf das für den Fortgang der Arbeiten erforderliche Maß beschränken; den Bedarf brennbarer Flüssigkeiten maximal nur für eine Arbeitsschicht bereitstellen.
- Persönliche Schutzausrüstungen entsprechend der für den Arbeitsbereich geltenden Betriebsanweisungen und Dienstanweisungen tragen.
- Hautschutz, Hautreinigung und Hautpflege entsprechend Hautschutzplan vornehmen.
- Während der Tätigkeiten mit Gefahrstoffen nicht essen, trinken oder rauchen.
- Gefahrstoffe nur in dafür geeignete und gekennzeichnete Behälter umfüllen. Gefahrstoffe keinesfalls in verwechselbare, nicht bruchfeste oder nicht beständige Behälter umfüllen.
- Gefahrstoffe nicht in Ess-, Trink- oder Kochgefäßen aufbewahren.
- Geschlossene Systeme nicht manipulieren.
- Beim Umfüllen Spritzer vermeiden. Flüssigkeitsheber oder Pumpen benutzen.
- Verschüttete Gefahrstoffe sofort beseitigen.
- Benetzte Kleidung sofort säubern oder wechseln.
- Behälter nach Gebrauch sofort verschließen.
- Entsorgungsvorgaben beachten.
- Zusammenlagerungsverbote und spezielle Vorkehrungen für die Lagerung von Gefahrstoffen beachten.

14 Sichere Instandhaltung

Instandhaltungsarbeiten umfassen alle Arbeiten zur Inspektion, Wartung, Pflege und Reparatur. Die Arbeiten erfolgen an wechselnden Orten, Einrichtungen und bei wechselnden Arbeitsaufgaben sowie bei der Störungsbeseitigung oft auch unter Zeitdruck. Gegenüber Tätigkeiten, die einem geringeren Wechsel der Arbeitsbedingungen unterliegen, sind die Gefährdungen und Belastungen bei der Instandhaltung deutlich höher und vielfältiger. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.



Bild 14.1



Aus Unfallanzeigen:

- Beim Auswechseln einer Schacht-abdeckung in den Revisionschacht abgestürzt.
- Beim Abhebeln eines Kunststoff-deckels zersprang dieser. Splitter trafen die Augen.
- Bei Reparaturarbeiten an einer Pumpe mit dem Schlüssel abgerutscht und die Finger aufgeschnitten.
- Bei der Reinigung einer Förderpumpe mit dem Kopf gegen eine Kühlrippe des Motors gestoßen.
- Bei Wartungsarbeiten an der Zulauf-schnecke wurde ein Finger zwischen Keilriemen und Riemenscheibe eingeklemmt und gequetscht.
- Beim Trennen einer Eisenstange mit einer Flex, trotz Schutzbrille, einen Funken ins Auge bekommen.

Gefährdungen:



Gefährdungen bei Instandhaltungs-arbeiten entstehen insbesondere:

- durch Sturz und Absturz,
 - wenn z.B. Tritt- und Standflächen unsicher sind und zum Stolpern, Ausrutschen oder Fehltreten führen,
 - wenn z.B. an hochgelegenen Stellen unter Verwendung von Leitern gearbeitet wird,
- durch mechanische Gefährdungen,
 - wenn mit Handwerkzeugen gearbeitet wird, z.B. mit Schlag- oder Schneidwerkzeugen,
 - wenn bewegte Maschinenteile zugänglich sind,
 - wenn Gegenstände unkontrolliert in Bewegung geraten können, z.B. umkippende Ersatzteile, herumschlagende Schläuche,
- durch spannungsführende Teile,
 - wenn elektrische Betriebsmittel nicht bestimmungsgemäß benutzt werden,
 - wenn unsachgemäße Eingriffe in elektrische Anlagen erfolgen,
- durch Stoffe, Brand und Explosion (siehe hierzu Arbeitshilfen 7 und 16).

Hinweise zum Einsatz von Fremdfirmen:

Für viele Instandhaltungsarbeiten ist die Tätigkeit von Fremdfirmen dann problematisch,

- wenn aufgrund unzureichender Koordination und Unterweisung betriebliche Gefahrenschwerpunkte in abwassertechnischen Anlagen nicht hinreichend bekannt sind,
- wenn bei weiterlaufendem Betrieb der Anlagen instandgehalten wird.

Weitere Informationen:



- Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV/GUV-V A1)
- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV/GUV-V C5)
- Regel „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“ (BGR 139)
- Information „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen“ (BGI/GUV-I 5032)



Schutzziel:

Instandhaltungsarbeiten so planen, vorbereiten oder vergeben, dass Beschäftigte bei der Ausführung dieser Arbeiten nicht gefährdet werden.

FREIARBEITEN			
für auswärtige Tätigkeiten			
Fluren- und Hallenarbeiten, insbesondere			
Schweißen, Schneiden, Löten, Wännen, Farbkleben, Aufkanten, Filzieren, Trennstreifen			
Auftraggeber: _____			
Arbeitort: _____			
Art der Arbeit: _____			
Vorgeschaffener Zeitraum:			
vom Datum: _____ Uhrzeit: _____		bis Datum: _____ Uhrzeit: _____	
Ausführende Firma: _____			
Verantwortlicher Dienstleiter: _____			
FREIGABE			
Freigabe gilt von Datum: _____ Uhrzeit: _____ bis Datum: _____ Uhrzeit: _____			
Besondere Vorkehrungen: _____			
Mitarbeitergruppe _____ der Einsatzbeauftragte			
ist arbeitsfähig / hat Beginn abschätzen o. nach Beendigung der Arbeiten wieder einschätzen zu lassen!			
Datum: _____		Unterschrift: _____	
ÜBERNAHMEBESTÄTIGUNG			
Durchführende (Verantwortlicher): _____			
Ich bestätige nach 1) zur Einhaltung der oben angeführten BESONDEREN VORKEHRUNGEN ZUM BRANNSCHUTZ und belege die Empfangnahme dieses Freigabescheines.			
Datum: _____		Unterschrift: _____	
NACHKONTROLLEN			
Datum	Uhrzeit	Name	Unterschrift
1)			
2)			
3)			
Verbleib: _____			

Bild 14.2



Vorbereitung der Instandhaltung

Planung der Instandhaltung:

- Für die sichere und gesundheitsgerechte Durchführung von Instandhaltungsarbeiten ist eine gründliche Planung Voraussetzung. Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung sind dabei zu berücksichtigen.
- Zu planen ist insbesondere die Bemessung und Vorhaltung einzusetzender Arbeitskräfte, Betriebsmittel, Ersatzteile und Hilfsmittel.
- Ausführungszeiten müssen ausreichend bemessen sein.
- Erforderliche Kontrollen und Prüfungen während und nach Abschluss der Instandhaltung sind festzulegen.
- Werden bei der Instandhaltung Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig, müssen die Arbeiten zur Vermeidung gegenseitiger Gefährdungen miteinander koordiniert werden.

Arbeitsaufträge, Erlaubnisse, Freigabe:

- Instandhaltungsarbeiten mit besonderer Gefährdung sollten an die Erteilung von Aufträgen oder Erlaubnisse durch die dafür zuständigen Stellen oder Personen gebunden werden, z.B. bei Schweißarbeiten, Arbeiten in engen Räumen, Arbeiten in Ex-Bereichen.
- Auch für dringliche Arbeiten müssen sichere Rahmenbedingungen gegeben sein.

Technische Voraussetzungen:

- Es müssen die Vorgaben aus dem Explosionsschutzdokument eingehalten werden. Ex-Zonen-Pläne, Zeichnungs- und Planunterlagen des Instandhaltungsobjektes müssen sofern erforderlich verfügbar sein (Bild 14.2).
- Erforderliche persönliche Schutzausrüstungen, Löschmittel gegen Entstehungsbrände, Rettungsausrüstungen, Erste-Hilfe-Material und Entsorgungsbehältnisse müssen bereit gehalten werden.

- Erfolgen Instandhaltungsarbeiten nicht in dafür bestimmten Werkstätten, müssen vor Ort ausreichend große Flächen für sicheres und ungestörtes Arbeiten freigehalten oder geräumt werden.
- Für die Instandhaltung einzusetzende Hilfsmittel müssen vor Verwendung auf ihren arbeitssicheren Zustand überprüft werden, z.B. Hebezeuge, Werkzeuge, Leitern, Fahrgerüste.
- Anlagenteile oder Objekte sind ggf. stillzusetzen, abzuschalten, gegen Wiedereinschalten zu sichern (Bild 14.5).
- Soweit erforderlich, sind Absperrungen vorzunehmen und Sicherheitszeichen anzubringen, z.B. Warnzeichen (Bild 14.3).

Personelle Voraussetzungen:

- Mit Instandhaltungsarbeiten zu beauftragende Personen müssen über die dafür erforderliche fachliche Qualifikation verfügen.



Bild 14.3



Bild 14.4



Durchführung und Abschluss der Instandhaltung

Leitung und Aufsicht:

- Werden für Instandhaltungsarbeiten Arbeitsgruppen eingesetzt, muss die arbeitssichere Durchführung der Arbeiten durch Aufsichtführende überwacht werden.
- Aufsichtführend können z.B. Meister oder Vorarbeiter sein. Sie müssen hierfür ausreichende Kenntnisse besitzen und weisungsbefugt sein.
- Zur Leitung und Beaufsichtigung der Arbeiten gehört das Überprüfen auf augenscheinliche Mängel von Gerüsten,

Geräten und anderen Einrichtungen und Schutzvorrichtungen, die von anderen zur Verfügung gestellt werden und die für die eigenen Arbeiten benutzt werden.

Reihenfolge der Arbeitsschritte:

- Führt die gleichzeitige Durchführung verschiedener Arbeiten zu Gefährdungen, sind die Arbeiten zeitlich zu trennen. Beispiel: erst reinigen, dann reparieren.

Stillsetzen und Abschalten von Anlagenteilen und Objekten; Entfernen der Sicherheitstechnik:

- Anlagenteile und Objekte vor Arbeitsbeginn ggf. stillsetzen oder abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Geeignete Maßnahmen sind z.B.:
 - Trennen vom elektrischen Anschluss oder Entfernen der Sicherungen,
 - Verwenden von Blindeinsätzen,
 - Absperren von Rohrleitungen,
 - Entlastung von Druckbehältern,
 - Entspannen von Federn,
 - Absenken angehobener Baugruppen.
- Verschluss oder Verriegelung der Schaltelemente verhindert vorzeitiges oder unbefugtes Wiedereinschalten.
- Bei nicht möglichem Abfahren einer Anlage oder Abschalten einer Maschine mögliche Alternativmaßnahmen treffen, z.B.:
 - Herabsetzen der Drehzahl oder der Leistung,
 - Einsatz langstieliger Werkzeuge zur Einhaltung des Sicherheitsabstandes.



Verhaltensregeln für Instandhalter

Werkzeuge, Hilfsmittel, Ordnung am Arbeitsplatz:

- Geeignete Werkzeuge und Hilfsmittel nicht überlasten und nur für den vorgesehenen Zweck einsetzen.
- Nicht mehr benötigte Ausbauteile, Altstoffe, ausgelaufene Flüssigkeit und anfallenden Schmutz sofort entfernen.

Zugang und Erreichbarkeit:

- Stellen, an denen Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden müssen, sollten gut einsehbar und griffgünstig angeordnet sein.
- Podeste und Arbeitsbühnen erleichtern Einsicht und Zugriff.
- Zugänge, Auf- und Abstiege, Ein- und Ausstiege müssen
 - das gefahrlose Erreichen des Arbeitsplatzes ermöglichen,
 - den sicheren An- und Abtransport von Ersatzteilen und Hilfsmitteln ermöglichen,
 - ausreichend breit und hoch bemessen sein.

Einzelarbeitsplätze:

- Für Einzelarbeitsplätze müssen Rettung und Erste Hilfe sichergestellt sein.
- Ist Alleinarbeit unerlässlich, muss eine Überwachung des Alleinarbeitenden erfolgen, z.B.:
 - durch ein zeitlich abgestimmtes Meldesystem,
 - durch PNA (Personennotsignalanlagen).
- Verschiedene gefährliche Arbeiten, z.B. in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen dürfen grundsätzlich nicht in Alleinarbeit durchgeführt werden.
- Der für die Instandhaltung Verantwortliche erstattet Fertigmeldung.
- Vorgenommene technische Änderungen, die für die Sicherheit bei späteren Instandhaltungsarbeiten von Bedeutung sein können, müssen dokumentiert werden.



Bild 14.5

Abschluss der Instandhaltung:

- Nach Abschluss der Instandhaltung sind demontierte Schutzeinrichtungen wieder anzubringen und auf Funktionsfähigkeit zu prüfen.
- Am Instandhaltungsort ist wieder Ordnung und Sauberkeit zu schaffen. Altstoffe, Hilfsmittel und Werkzeuge sind wegzuräumen oder abzutransportieren.
- Absperrungen und Beschilderungen mit denen auf Instandhaltungsarbeiten hingewiesen wurde, sind zu entfernen.

15 Sichere Hebezeugarbeiten

Hebezeuge helfen, schwere Lasten leichter zu bewegen. Die Leichtigkeit, mit der Lasten angehoben werden können, täuscht über mögliche Gefährdungen hinweg. Beschäftigte müssen wissen, was beim Umgang mit Hebezeugen und Anschlagmitteln zu beachten ist. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

15



Bild 15.1



Aus Unfallanzeigen:

- Beim Hochziehen der Last hängte sich das Seil mit der Last aus. Der Kollege wurde von herunterfallenden Teilen am Kopf getroffen.
- Mit der Hand an hervorstehenden Drähten des Stahlseiles hängen geblieben.
- Die Hand beim Hochziehen zwischen Kette und Last eingeklemmt.
- Mit dem Kopf gegen die pendelnde Last gestoßen.
- Die Maschine kippte beim Absetzen auf einer abschüssigen Fläche um und traf den Fuß.

Gefährdungen:



Gefährdungen bei Hebezeugarbeiten entstehen insbesondere:

- wenn Hebezeuge unsachgemäß betrieben werden, z.B.:
 - entgegen den Betriebsanleitungen,
 - durch unzureichend unterwiesene oder nicht beauftragte Personen,
- wenn Hebezeuge überlastet werden oder nicht ausreichend tragfähig sind,
- wenn Lasten unsachgemäß angeschlagen werden, z.B.:
 - sich das Anschlagmittel aus dem Lashaken aushängen oder lösen kann,
 - Lasten während des Transportes verrutschen oder herabfallen können,
- wenn schadhafte Seile, Ketten oder Hebebänder als Anschlagmittel verwendet werden,
- wenn sich Personen im Gefahrenbereich angehobener Lasten aufhalten,
- wenn an Hebezeugen erforderliche Prüfungen auf sichere Funktion nicht regelmäßig durchgeführt werden,
- wenn erforderliche persönliche Schutzausrüstungen nicht getragen werden.

Die Last:

Gewicht und Schwerpunkt

- Zur sicheren Lastbewegung müssen Gewicht und Schwerpunkt einer Last bekannt sein.
- Wie schwer eine Last ist, lässt sich durch Wissen, Wiegen, Rechnen oder Schätzen beurteilen.
- Vorteilhaft sind bereits mit dem Gewicht gekennzeichnete Lasten.
- Gewichtsangaben können z.B. auch Transportpapieren entnommen werden.
- Bei ungleichmäßiger Form einer Last ist die Schwerpunktlage oft unklar. Ist der Schwerpunkt richtig ermittelt, lässt sich der Lashaken in die richtige Position bringen.

Weitere Informationen:

- Unfallverhütungsvorschrift „Krane“ (BGV/GUV-V D6)
- Regel „Betreiben von Arbeitsmitteln“, Kapitel 2.8 – Betreiben von Lastaufnahmemitteln im Hebezeugbetrieb (BGR/GUV-R 500)
- Regel „Gebrauch von Anschlag-Drahtseilen“ (BGR/GUV-R 151)
- Regel „Gebrauch von Anschlag-Faserseilen“ (BGR/GUV-R 152)
- Betriebssicherheitsverordnung



Schutzziel:

Hebezeugarbeiten so durchzuführen, dass Beschäftigte und Güter nicht gefährdet werden.



Bild 15.2



Organisatorische Maßnahmen

Hebezeuge:

- Mit der Aufstellung und dem selbstständigen Betrieb eines Hebezeuges, sowie mit dem Einsatz von Lastaufnahmeeinrichtungen beauftragte Personen müssen im sicheren Umgang unterwiesen sein.
- Die vom Hersteller eines Hebezeuges mitgelieferte Betriebsanleitung muss vorhanden und zugänglich sein.
- Die zulässige Tragfähigkeit eines Hebezeuges muss angegeben sein und darf nicht überschritten werden.
- Bewegte Teile von Hebezeugen müssen zu festen Teilen der Umgebung zur Vermeidung von Quetsch- und Schergefahren einen Sicherheitsabstand von mindestens 50 cm haben.
- Kraftbetätigte Bewegungen müssen durch selbsttätig wirkende Notendhalteeinrichtungen begrenzt sein.

Lastaufnahmemittel:

- Lastaufnahmemittel wie Traversen, Kübel, Greifer, Gabeln oder Palettengeschirre müssen so ausgewählt werden, dass die Last sicher aufgenommen, gehalten und wieder abgesetzt werden kann.
- Die Tragfähigkeit muss angegeben sein.

Anschlagmittel:

- Als Anschlagmittel zu verwendende Seile, Ketten oder Hebebänder haben unterschiedliche Verwendungsmerkmale.
 - Drahtseile sind z.B. preiswert in der Anschaffung, jedoch besonders empfindlich gegenüber scharfen Kanten.
 - Ketten zeichnen sich durch Robustheit und lange Lebensdauer aus.
 - Hebebänder besitzen z.B. bezogen auf das Eigengewicht hohe Tragfähigkeiten. Sie eignen sich besonders für den Transport von Lasten mit rutschiger oder empfindlicher Oberfläche.
 - Vor Verwendung eines Anschlagmittels deshalb die Einsatzfähigkeit bezüglich Sicherheit und Wirtschaftlichkeit überprüfen.

- Über die Tragfähigkeit von Anschlagmitteln geben Tragfähigkeitstabellen in Abhängigkeit von Aufbau und Anschlagart Auskunft.

Prüfungen:

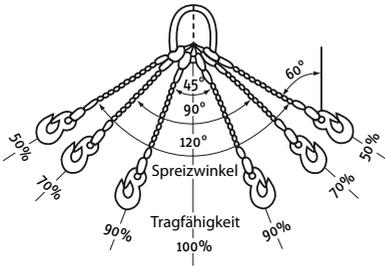
- Erforderliche Prüfungen auf sichere Funktion sind den Prüffristen entsprechend durchzuführen und zu dokumentieren.



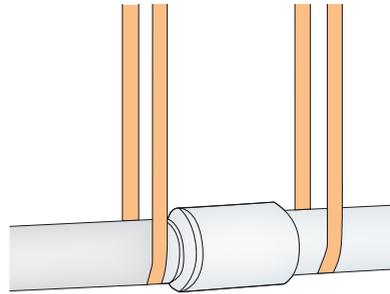
Lasten sicher am Hebezeug anschlagen

- Beim Anschlagen von Lasten zum Schutz des Kopfes, der Hände und Füße die dafür erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen tragen.
 - Vor dem Anschlagen Sichtprüfung der als Anschlagmittel vorgesehenen Seile, Ketten oder Hebebänder durchführen.
 - Lasthaken müssen mit einer Hakensicherung ausgerüstet sein, damit sich das Anschlagmittel nicht aushängen kann.
 - Bei Seilen, Ketten und Hebebändern darf ein Neigungswinkel von 60° nicht überschritten werden (Bild 15.3).
- Je größer dieser Winkel wird, desto größer werden die Kräfte im Strang. Bei einem Neigungswinkel von 60° und Verwendung von zwei Strängen ist die wirksame Zugkraft in jedem einzelnen Strang genau so groß wie das Lastgewicht. Beim Anschlagen mit mehreren Strängen dürfen nur zwei Stränge als tragend angenommen werden.
- Lasten dürfen beim Transport nicht verrutschen oder herabfallen können.
 - Lasten deshalb grundsätzlich im Schnürgang (Bild 15.3) anschlagen.
 - Ausnahme: Im bodennahen Bereich dürfen Lasten auch im Hängegang (Bild 15.3) angeschlagen werden.
 - Anzuhebende Behälter oder Mulden nicht über den Rand hinaus beladen.
 - Vorgegebene Anschlagpunkte benutzen, z.B. Ösen an Maschinen.
 - Lasten so anschlagen, dass Schrägzug ausgeschlossen ist.
 - Vor dem Anheben und Absetzen der Last den Gefahrenbereich verlassen.
 - Lasten standsicher und auf geeigneter Unterlage absetzen, z.B. auf Unterleghölzern.

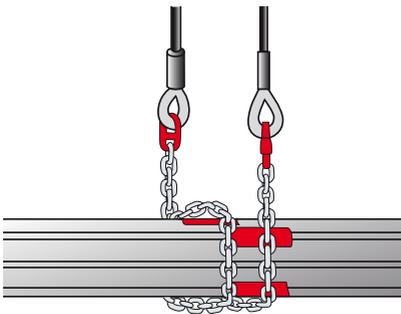
- Anschlagmittel erst von der Last lösen, wenn diese fachgerecht abgesetzt oder eingebaut ist.
- Lasten gegen Umfallen, Auseinanderfallen, Abgleiten und Abrollen sichern.



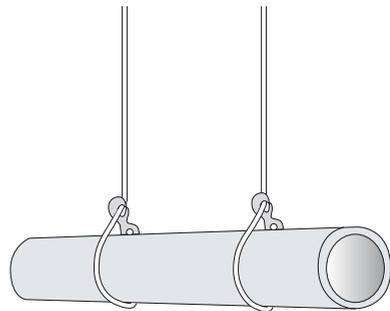
Ein Neigungswinkel von 60° darf nicht überschritten werden.



Anschlag im Hängegang mit Hebebändern



Anschlag im Schnürgang mit einer Kombination aus Drahtseil und Kette.



Anschlag im Schnürgang mit Drahtseilen



Sicherer Gebrauch von Seilen, Ketten, Hebebändern

Anschlagseile aus Stahldrähten:

- Nur ausreichend tragfähige und einwandfreie Seile verwenden.
- Kauschen, Seilösen und Aufhänger müssen auf Lasthaken frei beweglich sein.
- Seile nicht verknoten oder durch Verdrehen verspannen.
- Lange, schlanke Teile stets mit mindestens zwei Einzelschlingen anschlagen.
- Seilendverbindungen nicht an Kanten der Last legen.
- Bei scharfen Kanten immer Kantenschutz verwenden.

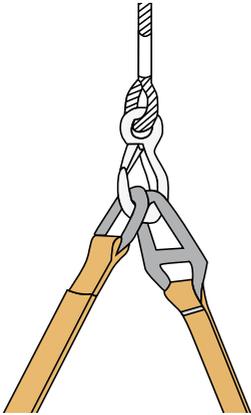
Anschlagketten:

- Nur einwandfreie Anschlagketten mit Kettenanhänger verwenden.
- Anschlagketten nicht über scharfe Kanten ziehen. Wenn erforderlich, Kantenschutz verwenden.

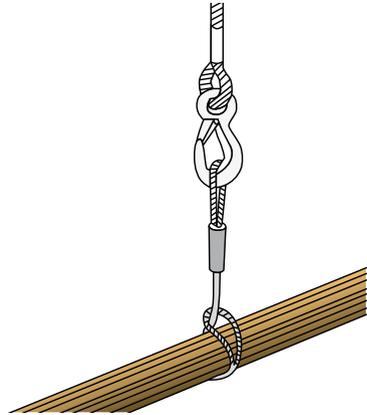
- Verdrehte Ketten vor dem Anheben ausdrehen.
- Bei mehrsträngigen Anschlagketten nicht benutzte Stränge hochhängen.

Hebebänder:

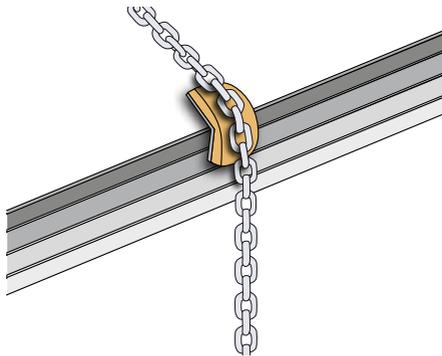
- Nur einwandfreie Hebebänder mit lesbaren Etiketten verwenden.
- Hebebänder dürfen nicht geknotet werden.
- Hebebänder nicht über scharfe Kanten spannen und nicht über scharfe Kanten oder aufrauhend wirkende Oberflächen ziehen. Wenn erforderlich, Kantenschutz benutzen.
- Hebebänder so um die Last legen, dass sie mit ganzer Breite tragen.
- Auf Hebebänder keine Lasten absetzen, wenn sie dadurch beschädigt werden können.
- Im Schnürgang dürfen nur Hebebänder mit verstärkten Endschlaufen verwendet werden.



Hebebänder mit Endbeschlägen



Drahtseil



Kette mit Kantenschutz

Bild 15.4

16 Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen

Beschäftigte auf abwassertechnischen Anlagen müssen wissen, in welchen Bereichen der Anlagen explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann und wie sie sich bei Arbeiten in diesen Bereichen zu verhalten haben. Diese Arbeitshilfe erläutert dafür erforderliche Organisations- und Verhaltensmaßnahmen.

16



Bild 16.1



Aus Unfallanzeigen:

- Bei Wartungsarbeiten kam es zur Verpuffung ausströmenden Faulgases. Der Mitarbeiter zog sich Verbrennungen an beiden Händen zu.
- In einem abgedeckten Behälter mit ausgefaultem Schlamm kam es zur Explosion.
- Im Betriebsgebäude einer Kläranlage ist durch Kabelhüllrohre Faulgas in einen Schaltschrank eingeströmt. Dieses wurde durch einen Schaltvorgang gezündet. Hierbei wurde das Gebäude schwer beschädigt.



Bild 16.2

Gefährdungen:



- Bei Explosionen treten Flammen, hohe Temperaturen, vielfach auch hohe Drücke bzw. Druckanstiegsgeschwindigkeiten auf.
- Es können Personen verletzt, Gebäude oder Anlagenteile zerstört und weitere brennbare Stoffe in Form von Folgebränden entzündet werden.
- Gefährdungen bestehen insbesondere durch Gase und Dämpfe in gefährdender Menge und Konzentration, z.B.:
 - durch Stoffe, die von außen in abwassertechnische Anlagen eingebracht werden, z.B.
 - durch unerlaubtes Einleiten brennbarer Flüssigkeiten,
 - durch Eindringen von brennbaren Flüssigkeiten, Dämpfen und Gasen nach Störungen oder Unfällen,
 - durch Stoffe, die durch biologische Vorgänge entstehen, z.B. durch den Faulprozess entstehendes Methan,
 - durch chemische Reaktion entstehende Gase und Dämpfe, z.B. beim Vermischen von Abwässern.
- Explosionen mit gefährlichen Auswirkungen können auftreten, wenn folgende Voraussetzungen gleichzeitig erfüllt sind:
 - feinste Verteilung brennbarer Stoffe,
 - Konzentration brennbarer Stoffe in Luft innerhalb ihrer Explosionsgrenzen,

- gefährdrohende Menge explosionsfähiger Atmosphäre,
- wirksame Zündquelle.

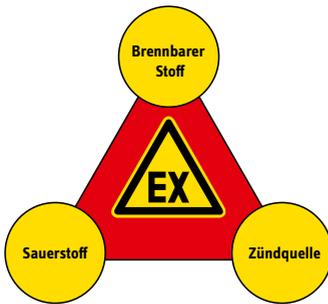


Bild 16.3

Zündgefahren:

- Zündquellen werden in ihrer Wirkung häufig unterschätzt oder nicht erkannt, z.B.:
 - Rauchen, Handy,
 - offene Flamme, heiße Oberflächen,
 - Funken durch elektrische Ströme,
 - Funken infolge elektrostatischer Entladung,
 - Schlag- und Reibungsfunken.

Weitere Informationen:



- Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV/GUV-V C5)
- Regel „Explosionsschutz-Regeln“ (EX-RL) (BGR/GUV-R 104)
- Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (BGV/GUV-V A8)
- Technische Regel für Arbeitsstätten „Sicherheits- und Gesundheitskennzeichnung“ (ASR A1.3)
- Regel „Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR/GUV-R 126)
- Betriebssicherheitsverordnung und die dazugehörigen technischen Regeln
- Information „Beispielsammlung Explosionsschutzmaßnahmen bei der Arbeit im Bereich von abwassertechnischen Anlagen“ (BGI 5033 bzw. GUV-I 8594)



Schutzziel:

Verhinderung von Explosionen durch folgende Maßnahmen:

1. Die Bildung einer gefährlichen Menge explosionsfähiger Atmosphäre vermeiden.
2. Die Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre vermeiden.



Explosionsgefährdete Bereiche

Anforderungen an bauliche Anlagen:

- Abwassertechnischen Anlagen müssen so gebaut und ausgerüstet sein, dass Gefahren durch gefährliche explosionsfähige Atmosphäre vermieden sind.
- Für die Beurteilung, ob gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, sowie für die Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen zur Vermeidung der Gefahren sind die Regel „Explosionsschutz-Regeln“ (EX-RL) (BGR/GUV-R 104) und die Information „Beispielsammlung Explosionsschutzmaßnahmen bei der Arbeit im Bereich von abwassertechnischen Anlagen“ (BGI 5033 bzw. GUV-I 8594) heranzuziehen.
- Durch bauliche Maßnahmen sowie durch natürliche oder technische Lüftung kann eine Einschränkung der explosionsgefährdeten Bereiche erreicht werden.
- Bauliche Maßnahmen sind z.B.
 - räumliche Trennung der Ex-Bereiche von anderen Bereichen, die nicht explosionsgefährdet sind,
 - genügend gasdichte Wände aus nicht brennbarem Material. Um die Ausbreitung explosionsfähiger Atmosphäre zu verhindern,

gelten als genügend gasdicht z.B. Ziegelsteinwände, die beidseitig verputzt sind oder Stahlbetonwände.

- Gasführende Anlagenteile müssen technisch dicht sein. Durch Instandhaltung und Überwachung muss dieses ständig gewährleistet sein.
- Räume über Erdgleiche, die der Zone 2 zugeordnet werden, können von angrenzenden Räumen durch selbstschließende Türen abgetrennt sein. Der SelbstschlieÙmechanismus muss immer wirksam bleiben.

Zusätzliche Schutzmaßnahmen:

- Bei der Festlegung der Explosionsschutzmaßnahmen sind Maßnahmen des primären Explosionsschutzes vorrangig durchzuführen. Dies gilt z.B. für Einlaufbauwerke.
- Kann in abwassertechnischen Anlagen die Bildung von explosionsfähiger Atmosphäre nicht sicher verhindert werden, muss durch zusätzliche Schutzmaßnahmen die Zündung der explosionsfähigen Atmosphäre vermieden sein.

- Zusätzliche Schutzmaßnahmen können z.B. durch ortsfeste Gaswarngeräte (Bild 16.4) bei Erreichen festgelegter Konzentrationen ausgelöst werden, z.B.:
 - bei 10 % UEG Voralarm, Einschaltung der technischen Lüftung, Öffnen der Tore,
 - bei 50 % UEG Einleitung von Notfunktionen, z.B. durch Abschalten von nicht explosionsgeschützten Anlagenteilen.

- Explosionsgefährdete Bereiche müssen regelmäßig durch befähigte Personen auf ihren sicheren Zustand geprüft werden. Hierzu gehört u.a. die Prüfung der Dichtheit von Anlagen.



Bild 16.4



Ex-Zonen-Plan/Explosionsschutzdokument

Ex-Zonen:

- Explosionsgefährdete Bereiche werden nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen eingeteilt.

- Für Bereiche, die durch Gase, Dämpfe oder Nebel explosionsgefährdet sind, gilt:
 - **Zone 0**
ist ein Bereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.
 - **Zone 1**
ist ein Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.
 - **Zone 2**
ist ein Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährlich explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.

Explosionsschutzdokument:

- Die konkreten vor Ort durchzuführenden Explosionsschutzmaßnahmen können den Explosionsschutzdokumenten entnommen werden.

Ex-Zonen-Plan:

- Explosionsgefährdete Bereiche in Abwasserbehandlungsanlagen sind in einem Ex-Zonen-Plan (Bild 16.5) einzuzeichnen.

Beispielsammlung zu den „Explosionsschutz-Regeln“ (EX-RL)

- Als Entscheidungshilfe bei der Auswahl von Schutzmaßnahmen für die Vermeidung von Explosionsgefahren dient die Information „Beispielsammlung Explosionsschutzmaßnahmen bei der Arbeit im Bereich von abwassertechnischen Anlagen“ (BGI 5033 bzw. GU-V 8594)

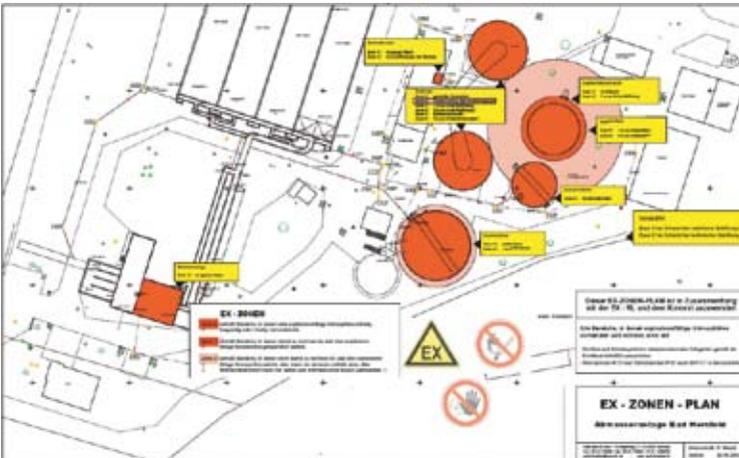


Bild 16.5



Verhaltensregeln in explosionsgefährdeten Bereichen

Hinweise:

- Explosionsgefährdete Bereiche sind durch Warnzeichen und Verbotsschilder zu kennzeichnen (Bild 16.6).
- Explosionsgefahr für die Dauer der Arbeiten nach Möglichkeit durch Maßnahmen des primären Explosionsschutzes z.B. Lüftung, Inertisierung vermeiden.
- Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen nur entsprechend der vorhandenen Dienst- oder Betriebsanweisungen ausführen z.B.
 - festgelegte Lüftungsmaßnahmen durchführen.
- Zur Feststellung, ob explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist, müssen kontinuierlich Freimessungen durchgeführt werden.
- Geräte, die z.B. für Wartungsarbeiten in explosionsgefährdete Bereiche eingebracht werden (z.B.: mobile Leuchten, Pumpen etc.) müssen, sofern im Explosionsschutzdokument unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung nichts anders vorgesehen ist, für die vorliegende Zone geeignet sein.
- In explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 0 und 1
 - darf nur ableitfähiges Schuhwerk mit einem Ableitwiderstand der Person gegen Erde von höchstens 10^8 Ohm getragen werden,
 - dürfen nur ableitfähige Handschuhe getragen werden (statische Elektrizität),
 - darf Arbeitskleidung oder Schutzkleidung nicht gewechselt, nicht aus und nicht angezogen werden.
- Für Arbeiten, die mit besonderen Gefahren verbunden sind, sind zusätzlich Erlaubnisscheine erforderlich. Dies gilt insbesondere für Arbeiten mit Zündgefahren.
- Den Aufenthalt in explosionsgefährdeten Bereichen nur auf die Dauer der dort auszuführenden Arbeiten beschränken.
- Mögliche Zündquellen beseitigen.
- Rauchverbote einhalten
- Für den Brandfall besteht ein Alarmplan, in dem die notwendigen Maßnahmen und Verhaltensweisen festgelegt sind.
- Fluchtwege, Rettungswege und Feuerlöscheinrichtungen freihalten.



Bild 16.6

17 Sicherer Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln

Beim Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln in abwassertechnischen Anlagen ist mit erhöhter elektrischer Gefährdung zu rechnen. Beschäftigte müssen die dafür erforderlichen Schutzmaßnahmen kennen und wissen, was beim Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln zu beachten ist. Diese Arbeitshilfe gibt Hinweise zu technischen Notwendigkeiten, zur Organisation eines sicheren Arbeitsablaufes und zu Verhaltensmaßnahmen.

17



Bild 17.1



Aus Unfallanzeigen:

- Bei Reparaturarbeiten kam es durch ein schadhaftes Anschlusskabel zum Stromschlag.
- Der Kollege erlitt einen Stromschlag, als er beim Wiedereinschalten eines Motorschutzschalters mit dem Finger abrutschte und eine stromführende Leitung berührte.
- Durch einen Stromschlag fiel unser Mitarbeiter von der Leiter herunter. Er war mit dem Schraubenzieher abgerutscht und an die Phase gekommen.
- Da die Zugentlastung gebrochen war, kam es an der Leitungseinführung in die Maschine zum Kurzschluss.

Gefährdungen:



- Gefährdungen durch elektrischen Strom entstehen durch unsachgemäßen Umgang oder mangelnde Instandhaltung:
 - wenn elektrische Betriebsmittel zu stark beansprucht oder nicht ihrem Verwendungszweck entsprechend eingesetzt werden,
 - wenn in der Nähe von oder an aktiven Teilen gearbeitet wird,
 - wenn elektrische Geräte in feuchtem Zustand oder mit nassen Händen, Füßen oder feuchter Kleidung bedient werden,
 - wenn regelmäßige Prüfungen nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden,
 - wenn Gerätegehäuse beschädigt sind,
 - wenn Isolierungen beschädigt sind, z.B. durch Versprödung,
 - wenn Steckvorrichtungen schadhaft sind,
 - wenn Schutzleiter unterbrochen oder vertauscht sind,
 - bei mangelnder Kenntnis sicherheitstechnischer Regeln.

Erhöhte elektrische Gefährdung besteht

- in Räumen abwassertechnischer Anlagen, die feucht oder nass sind,
- in engen, gut leitenden Räumen, z.B. in Metallbehältern, Schächten und Kanälen,
- durch rauhen Bau- und Montagebetrieb,
- auf Stahlkonstruktionen, z.B. Podeste, Brücken und Stegen.

Unfälle durch elektrischen Strom:

Der elektrische Strom kann beim Menschen zum Unfall führen

- durch gefährliche Körperdurchströmungen, die Herz- und Kreislaufstörungen verursachen und schon bei Wechselspannungen von mehr als 50 Volt möglich sind,
- durch Lichtbogeneinwirkung mit Verbrennungsfolgen, z.B. nach Kurzschlüssen,
- durch Folgewirkungen nach einem Stromschlag, z.B. Absturz von Leitern.

Weitere Informationen:

- Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGV/GUV-V A3)
- Regel „Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (BGR/GUV-R 126)
- Information „Einsatz von Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ (BGI 594)
- Information „Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbereichen“ (BGI 600)
- Information „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau und Montagestellen“ (BGI 608)
- Information „Auswahl und Betrieb von Ersatzstromerzeugern auf Bau- und Montagestellen“ (BGI 867)
- „Elektrische Gefährdungen“ (TRBS 2131)



Schutzziel:

Der Umgang mit elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln ist so zu planen, durchzuführen und zu überwachen, dass Beschäftigte durch elektrischen Strom nicht gefährdet werden.



Organisatorische Maßnahmen

Arbeiten an oder in der Nähe von aktiven Teilen:

- Wird an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen gearbeitet, muss der spannungsfreie Zustand hergestellt werden.
- Betroffene Anlagenteile müssen durch die dafür verantwortliche Elektrofachkraft festgelegt und die Beschäftigten auf den zulässigen Arbeitsbereich hingewiesen werden.
- Dazu gehört die Kennzeichnung des Arbeitsbereiches (Bild 17.2) und falls erforderlich auch des Weges in diesen Bereich.
- Elektrische Anlagen müssen grundsätzlich vor Beginn der Arbeiten durch Elektrofachkräfte nach folgenden Regeln spannungsfrei gemacht werden:
 1. **Freischalten**
 2. **Gegen Wiedereinschalten sichern**
 3. **Spannungsfreiheit feststellen**
 4. **Erden und Kurzschließen**
 5. **Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken**



Bild 17.2

Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel bei erhöhter elektrischer Gefährdung:

Hinweis:

- Für die Auswahl der Schutzmaßnahmen zum Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel gibt in Abhängigkeit des Arbeitsbereiches die Information „Einsatz von Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ (BGI 594) Hilfestellung:
 - für Arbeiten in engen, gut leitfähigen Räumen gilt Abschnitt 3.2.1 der BGI 594.
 - für Arbeiten in sonstigen ungeschlossenen Räumen, die feucht oder nass sind, gilt Abschnitt 3.2.2 der BGI 594.

- Siehe auch Film „Elektrische Betriebsmittel – Erhöhte Gefährdung beim Einsatz im Rohrgraben und im Schacht“ der BG Energie Textil Elektro Medien-erzeugnisse (auf beiliegender DVD).

Speisepunkte:

- Verlängerungsleitungen für Bau- und Montagearbeiten dürfen nur dann in ortsfeste elektrische Anlagen eingesteckt werden, wenn
 - der Stromkreis mit einem Fehlerstromschutzschalter ausgestattet ist oder
 - eine ortsveränderliche Schutzeinrichtung (Fehlerstromschutz) in die Leitung vor dem Verbraucher geschaltet ist.
- Speisepunkte für Bau- und Montagearbeiten sind z.B. auch Baustromverteiler, Ersatzstromerzeuger, Trenntransformatoren oder Schutzverteiler (Bild 17.1).



Bild 17.1



Bild 17.3



Organisatorische Maßnahmen

Elektrische Betriebsmittel für Instandhaltung, Bau und Montage richtig auswählen:

Hinweis:

Hilfestellung für die Auswahl elektrischer Betriebsmittel gibt auch die Information „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbereichen“ (BGI 600).

Leitungen:

- Flexible Leitungen müssen Gummischlauchleitungen vom Typ H07RN-F oder mindestens gleichwertiger Bauart sein.
- Mit PVC-Material isolierte Leitungen sind nicht zulässig.

Leitungsroller:

- Ausführung in der Schutzart IP 54.
- Eignung für rauen Betrieb  .
- Ausstattung mit Thermoschutz. Der Thermoschutz verhindert, dass sich die aufgerollte Leitung beim Betrieb überhitzt (Bild 17.4).
- Kategorie K2, vorzugsweise schutzisoliert.

Prüfungen:

- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel müssen regelmäßig auf ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden.
- Prüfungen sind zu dokumentieren, um die Durchführung nach einem Elektrounfall nachweisen zu können.
- In der Praxis hat sich die Kennzeichnung geprüfter Anlagen und Betriebsmittel mit Prüfplaketten oder Bänderolen bewährt.



Bild 17.4

Richtwerte für Prüffristen nach den DA der BGV/GUV-V A3 § 5

Mindes- tens	... prüfen auf sicheren Zustand...	Durch Elektro- fachkraft***	Durch unter- wiesene Person*	Durch jeden Beschäftigten**
arbeits- täglich	in nichtstationären Anlagen die Funktion durch Betätigten der Prüfeinrichtung	ja	ja	ja
einmal im Monat	in nichtstationären Anlagen die Wirksamkeit der FI-Schutzeinrichtung, z.B. auf Bau- und Montagestellen	ja	ja	nein
alle sechs Monate	in stationären Anlagen die Funktion der FI-Schutzschalter durch Betätigten der Prüfein- richtung	ja	ja	ja
alle zwölf Monate	Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel	ja	ja	nein
	Anschlussleitungen mit Steckern	ja	ja	nein
	Verlängerungs- und Geräte- anschlussleitungen mit ihren Steckvorrichtungen	ja	ja	nein
alle vier Jahre	Elektrische Anlagen	ja	nein	nein
	Ortsfeste elektrische Betriebsmittel, z.B. Pumpen, Maschinen	ja	nein	nein

* Nur bei Verwendung von Prüfgeräten, die von unterwiesenen Personen bedient werden dürfen.

** Der Beschäftigte muss die Bedeutung der Prüfung kennen und wissen, wen er bei Versagen des FI-Schutzschalters sofort zu unterrichten hat.

*** Nach der Betriebssicherheitsverordnung müssen diese Prüfungen durch befähigte Personen durchgeführt werden TRBS 1203 Teil 3.



Verhaltensregeln zur Vermeidung von Elektrounfällen

Verhaltensregeln für elektrotechnisch nicht unterwiesene Personen:

- Vor der Benutzung elektrischer Anlagen oder Betriebsmittel auf deren einwandfreien Zustand achten.
- Schutzabdeckungen und Zugänge an elektrischen Betriebsmitteln nicht öffnen.
- Auf Kennzeichnungen oder Absperungen achten, die vor einer Berührung mit unter Spannung stehenden Leitungen oder Teilen warnen oder schützen sollen.
- Arbeiten in gefährlicher Nähe elektrischer Anlagen nur nach Arbeitsanweisung oder Anweisung einer verantwortlichen Elektrofachkraft durchführen.
- Nur die für den Arbeitszweck bestimmten Schalter und Stelleinrichtungen betätigen. Keine Einstellungen an Sicherheitseinrichtungen verändern.
- Grundsätzlich keine nassen elektrischen Anlagen oder Betriebsmittel benutzen, auch nicht mit nassen Händen oder Füßen.
- Bei Elektrounfall sofort Spannung abschalten oder Stecker ziehen. Unter Spannung stehende Personen nicht berühren.
- Schäden oder Auffälligkeiten an elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln sofort melden.
- Reparaturen nur durch Elektrofachkraft durchführen.
- Bei Benutzung elektrischer Betriebsmittel in umschlossenen Räumen abwassertechnischer Anlagen kann eine erhöhte Gefährdung durch elektrischen Strom bestehen. Auf Bau- und Montagestellen werden elektrische Betriebsmittel besonders beansprucht. Die in den Arbeitsanweisungen für diese Fälle festgelegten Schutzmaßnahmen unbedingt beachten.

Verhaltensregeln für elektrotechnisch unterwiesene Personen:

- Zusätzlich erlaubte Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln sind nach Unterweisung beschränkt auf das
 - Auswechseln von Glühlampen und Leuchtstofflampen einschließlich deren Starter,
 - Rückstellen von Bimetallrelais, Sicherungsautomaten und Fehlerstromschutzschaltern, nach Ausfall jeweils nur einmal,
 - Auswechseln von Sicherungen, jeweils nur einmal,
 - Abklemmen von Motoren durch Schlossermonteur, sofern eingewiesen.

Kurzzeichen und Symbole auf elektrischen Betriebsmitteln

Die ortsveränderlichen Betriebsmittel sind eindeutig gekennzeichnet. Die Kennzeichnungen dienen dem Schutz von Personen bei Verwendung der Betriebsmittel in verschiedenen Einsatzbereichen. Für die Benutzung von Betriebsmitteln sind mindestens Geräte der Kategorie auszuwählen, die die Bedingungen für den jeweiligen Einsatzbereich erfüllen.

Kurzzeichen und Symbole auf elektrischen Betriebsmitteln

	GS-Prüfzeichen, Berufsgenossenschaftliche Prüfstelle: Fachausschuss „Elektrotechnik“		Druckwasserdicht (mit Angabe der maximalen Eintauchtiefe)
			Staubgeschützt
			Staubdicht
		Für rauen Betrieb	
	EG-Konformitätszeichen (CE-Zeichen)		Schutzleiteranschluss
	Kennzeichen der Prüfstelle Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE)		Leuchte für Entladungslampen zur direkten Montage auf oder an normal oder leichtentflammaren Baustoffen
	VDE-Harmonisierungskennzeichen für Kabel und Leitungen		Nicht zur direkten Montage auf oder an normal entflammaren Oberflächen geeignete Leuchte (nur zur Montage auf nicht entflammaren Oberflächen geeignet)
	Gefährliche elektrische Spannung		Zur Montage in oder auf normal entflammaren Oberflächen geeignete Leuchte, falls Wärmedämm-Material die Leuchte umhüllt
	Schutzisoliert (Schutzklasse II)		Explosionsgeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel
	Schutzkleinspannung (Schutzklasse III)		Gleichstrom

Fortsetzung

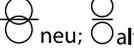
	Sicherheits- transformator (Schutzklasse III)		Wechselstrom
 neu;  alt	Trenntransformator		Mischstrom
	Tropfwassergeschützt		FI-Schutzschalter löst sowohl bei Wechsel- als auch bei pulsierenden Gleichfehlerströmen aus
	Sprühwassergeschützt (Regenwasserge- schützt)		FI-Schutzschalter zum Einsatz bei tiefen Temperaturen
	Spritzwassergeschützt	V	Volt (Spannung)
	Strahlwassergeschützt	A	Ampère (Stromstärke)
	Wasserdicht	W	Watt (Leistung)
		kW	Kilowatt (Leistung)
		Hz	Hertz (Frequenz)

Tabelle aus der Information „Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbereichen“ (BGI 600).

Kriterien zur Klassifizierung von ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln nach Einsatzbereichen

Kennzeichnung für Anwendungskategorie	Beispiele für Einsatzbereiche	Nutzungsmerkmale	Umgebungsbedingungen
K1	Industrie/Gewerbe/Landwirtschaft: gewerbliche Hauswirtschaft, Hotels, Küchen, Wäschereien, Montagebänder-Serienfertigung, Laboratorien, Montage, Schlossereien, Werkzeugbau, Maschinenfabriken, Automobilbau, Innenausbau, Fahrzeuginstandhaltung, Fertigungsstätten, Kunststoffverarbeitung	Nutzung in Innenräumen, mit Einschränkungen im Freien	mechanische Beanspruchung: Normal Feuchtigkeit: trocken bis feucht Staub: Normal Öle, Säuren, Laugen: gering
K2	Räume und Anlagen besonderer Art, Landwirtschaft, Stahlbau, Baustellen, Gießereien, Großmontage, Tagebau, chemische Industrie, Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung	Nutzung in Innenräumen und im Freien	mechanische Beanspruchung: Hoch Feuchtigkeit: nass Staub: hoch, auch leitfähig Öle, Säuren, Laugen: mittel bis hoch

Tabelle aus der Information „Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbereichen“ (BGI 600).

Anmerkung:

Diese Tabelle basiert auf der „Einteilung des Normenausschuss „Maschinen“ in Gerätetypen nach Konstruktionsprinzipien“.

18 Organisation des Arbeitsschutzes

Wirtschaftlich betrachtet, führen Arbeitsunfälle und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren zu Fehlzeiten und zur Störung betrieblicher Abläufe. Sie müssen deshalb vermieden oder zumindest reduziert werden. Im Fall des Falles kommt es also darauf an, dass sich jeder richtig verhält. Richtiges Verhalten entsteht jedoch nicht von selbst, sondern muss organisiert und gelernt werden. Um dieses zu erreichen, muss der Arbeitsschutz ein selbstverständlicher Bestandteil der betrieblichen Organisation sein. Diese Arbeitshilfe erläutert über wichtige Fragen die erforderlichen Organisationsmaßnahmen.

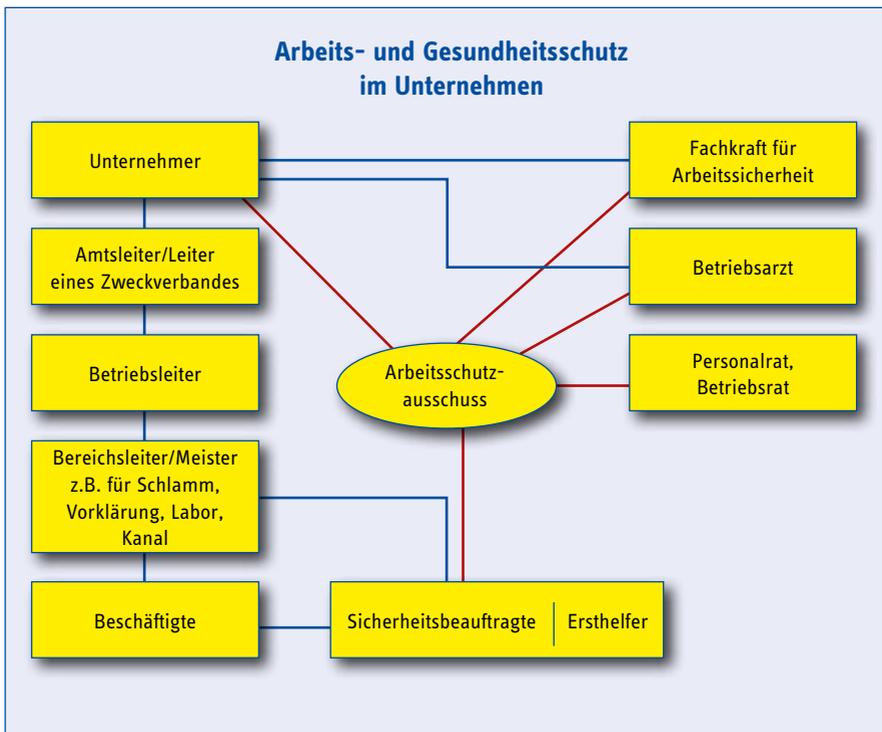


Bild 18.1



A Arbeitsschutz durch Führen und Organisieren

Arbeitsschutz ist ein selbstverständlicher Bestandteil der betrieblichen Organisation. Dabei ist es wichtig, unter Beteiligung der Mitarbeiter die Arbeitsabläufe sicher und gesundheitsgerecht zu organisieren. Vor allem muss festgelegt werden, wer im Betrieb für was zuständig ist.

- Wird das Beratungsangebot des zuständigen Unfallversicherungsträgers in Anspruch genommen?

Arbeitsschutz durch Führung und Organisation – mögliche Maßnahmen zur Verbesserung:

Fragen, die Aufschluss geben:

- Welche organisatorischen Festlegungen zur Einbindung des Arbeitsschutzes in die Arbeitsabläufe wurden getroffen?
 - Wie und in welchem Umfang werden Arbeitsschutzaufgaben auf Mitarbeiter übertragen?
 - Verhalten sich die Mitarbeiter sicherheitsgerecht und beachten sie die bestehenden Arbeitsschutzvorschriften?
 - Wie wird reagiert, wenn ein Mitarbeiter die Sicherheit oder den Schutz seiner Gesundheit missachtet?
 - Ist die Fachkraft für Arbeitssicherheit, der Betriebsarzt und der Personal oder Betriebsrat (soweit vorhanden) entsprechend der dafür bestehenden Regelungen tätig?
- Den Arbeitsschutz als „Unternehmensziel“ deutlich machen:
 - Vorgesetzte müssen auch im Arbeitsschutz Vorbild sein,
 - Mitarbeiter müssen auf Verstöße gegen Schutzmaßnahmen angesprochen werden,
 - Sicherheit, Ordnung und Sauberkeit muss durchgesetzt werden.
 - Erfüllung der Arbeitsschutzpflichten organisieren (Bild 18.1), z.B.:
 - festlegen, wer welche Aufgaben im betrieblichen Arbeitsschutz hat,
 - deutlich machen, dass jeder Vorgesetzte in seinem Verantwortungsbereich auch für den Arbeitsschutz zuständig ist,
 - Fachkraft für Arbeitssicherheit und Betriebsarzt müssen entsprechend der Einsatzzeiten tätig werden und schriftlich bestellt sein,

- bei mehr als 20 Beschäftigten muss ein Sicherheitsbeauftragter bestellt sein und es muss ein Arbeitsschutzausschuss bestehend aus:
 - Unternehmer,
 - Personal- bzw. Betriebsrat,
 - Betriebsarzt,
 - Fachkraft für Arbeitssicherheit und
 - Sicherheitsbeauftragter eingerichtet werden.
- Arbeitsschutzrelevante Informationen beschaffen und im Betrieb weitergeben, z.B.:
 - feststellen, welche Arbeitsschutzvorschriften und -regeln für den Betrieb von Bedeutung sind, diese auswerten und in Betriebsanweisungen umsetzen.
- Bei der Auswahl von Fremdfirmen auch auf Arbeitsschutzgesichtspunkte Wert legen und die sichere Durchführung der Arbeiten überwachen.
- Wichtige Unterlagen aufbewahren:
 - schriftliche Unterlagen, die erstellt und verfügbar sein müssen, sorgfältig und geordnet aufbewahren, z.B. Unterweisungsnachweise und Betriebsanweisungen.

Weitere Informationen:

- Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV/GUV-V A1)
- Unfallverhütungsvorschrift „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“ (BGV/GUV-V A2)
- Information „Organisation des Arbeitsschutzes – Städte und Gemeinden“ (Faltblatt) (GUV-I 8564)
- Information „5 Bausteine für einen gut organisierten Arbeitsschutz“ (BGI 5124)
- Information „Organisation des Arbeitsschutzes – Grundlagen zur Integration des Arbeitsschutzes in die Organisation“ (GUV-I 8631)





B Arbeitsbedingungen beurteilen

Grundlage für geeignete Arbeitsschutzmaßnahmen ist eine sorgfältige Beurteilung der Arbeitsbedingungen. Mögliche Gefährdungen und Belastungen bei der Arbeit lassen sich dadurch ermitteln. Zur Vermeidung oder zumindest Reduzierung der ermittelten Gefährdungen sind darauf abgestimmte Maßnahmen zu treffen.

Fragen, die Aufschluss geben:

- Wie werden Unfall- und Gesundheitsgefährdungen im Betrieb ermittelt?
- Wie werden die Mitarbeiter daran beteiligt?
- Sind Prüflisten oder Handlungsanleitungen zur Gefährdungsermittlung verfügbar?
- Wie werden in Abhängigkeit der ermittelten Gefährdungen und Belastungen die geeigneten Schutzmaßnahmen getroffen?
- Wie werden die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert?
- Wird die Wirksamkeit der festgelegten Maßnahmen überprüft?

Arbeitsbedingungen beurteilen – erforderliche Maßnahmen:

- Gefährdungsbeurteilung planen:
 - Informationsmaterial z.B. beim zuständigen Unfallversicherungsträger anfordern, z.B. Handlungsanleitungen, Prüflisten, Sicherheits-Checks.
- Vorgehensweise und Dokumentation festlegen, z.B.:
 - Zeitplan, Beteiligung und Einbeziehung von Personen, Anlässe.
- Gefährdungsbeurteilung durchführen:
 - Gefährdungen und Belastungen z.B. anhand von Prüflisten ermitteln,
 - ermittelte Gefährdungen beurteilen,
 - prüfen, ob bereits getroffene Schutzmaßnahmen ausreichend sind (Bild 18.2),
 - kontrollieren, ob angeordnete Schutzmaßnahmen angewendet werden und wirksam sind.
- Gefährdungsbeurteilung dokumentieren z.B. mit den Dokumentationshilfen aus der Information „Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen am Arbeitsplatz in Abwasserentsorgungsbetrieben“ (GUV-I 8755)

Übersicht über Gefährdungsgruppen

1. Mechanische Gefährdungen		1.1 ungeschützt bewegte Maschinenteile	1.2 Teile mit gefährlichen Oberflächen	1.3 bewegte Transport- mittel, bewegte Arbeitsmittel	1.4 unkontrolliert bewegte Teile	1.5 Sturz, Ausutschen, Stolpern, Umknicken	1.6 Absturz						
2. Elektrische Gefährdungen		2.1 elektrischer Schlag	2.2 Lichtbögen	2.3 elektrostatische Aufladungen									
3. Gefahrstoffe		3.1 Gase	3.2 Dämpfe	3.3 Aerosole (z. B. Stäube, Rauche, Nebel)	3.4 Flüssigkeiten	3.5 Feststoffe							
4. Biologische Gefährdungen		4.1 Infektionsgefährdung durch pathogene Mikroorganismen (z. B. Bakterien, Viren, Pilze)	4.2 sensibilisierende und toxische Wirkungen von Mikroorganismen										
5. Brand- und Explo- sionsgefährdungen		5.1 brennbare Feststoffe, Flüssigkeiten, Gase	5.2 explosionsfähige Atmosphäre	5.3 Explosivstoffe									
6. Thermische Gefährdungen		6.1 heiße Medien/ Oberflächen	6.2 kalte Medien/ Oberflächen										
7. Gefährdungen durch spezielle physika- lische Einwirkungen		7.1 Lärm	7.2 Ultraschall, Infraschall	7.3 Ganzkörpervibrationen	7.4 Hand-Arm- Vibrationen	7.5 nicht ionisierende Strahlung (z. B. UV-, IR-, Laserstrahlung)	7.6 ionisierende Strah- lung (z. B. Röntgen-, Gamma-, Teilchen- strahlung)	7.7 elektromagnetische Felder	7.8 Unter- oder Ober- druck				
8. Gefährdungen durch Arbeitsumgebungs- bedingungen		8.1 Klima (z. B. Hitze, Kälte)	8.2 Beleuchtung, Licht	8.3 Ertrinken									
9. Physische Belastungen		9.1 schwere dynamische Arbeit	9.2 einseitige dynamische Arbeit	9.3 Haltungsarbeit/ Haltearbeit	9.4 Kombination aus statischer und dynamischer Arbeit								
10. Psychische Faktoren		10.1 ungenügend gestaltete Arbeitsaufgabe	10.2 ungenügend gestaltete Arbeitsorganisation	10.3 ungenügend gestaltete soziale Bedingungen	10.4 ungenügend gestal- tete Arbeitsplatz- und Arbeitsumge- bungsbedingungen								
11. Sonstige Gefährdungen		11.1 durch Menschen	11.2 durch Tiere	11.3 durch Pflanzen und pflanzliche Produkte									

Bild 18.2

Weitere Informationen:

- Information „Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen am Arbeitsplatz“ (GUV-I 8700)
- Information „Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen am Arbeitsplatz in Abwasserentsorgungsbetrieben“ (GUV-I 8755)





C Mitarbeiter beteiligen und unterweisen

Selbst wenn beste organisatorische und materielle Voraussetzungen für den betrieblichen Arbeitsschutz geschaffen wurden, ist das Wollen und Können der Beschäftigten maßgeblich dafür, ob Gefährdungen bei der Arbeit tatsächlich vermieden werden.

Fragen, die Aufschluss geben:

- Über welche Qualifikationen und Eignungen verfügen die Mitarbeiter?
- Wie werden die Kenntnisse und Erfahrungen der Mitarbeiter für den Arbeitsschutz genutzt?
- Kennen die Mitarbeiter ihre Rechte und Pflichten im Arbeitsschutz?
- Wie werden die Mitarbeiter über Arbeitsschutzvorschriften und sicherheitsgerechtes Verhalten informiert und unterwiesen?
- Wie wird kontrolliert, ob Mitarbeiter Arbeits- und Betriebsanweisungen einhalten?



Bild 18.3

Beteiligung und Unterweisung von Mitarbeitern – mögliche Maßnahmen zur Verbesserung:

- Feststellung der Qualifikation und Eignung von Mitarbeitern:
 - für Arbeitsaufgaben die erforderliche Qualifikation und Eignung bestimmen,
 - Einsatzmöglichkeit der Mitarbeiter prüfen, z.B. wenn gesundheitliche Einschränkungen vorliegen,
 - Beschäftigungsbeschränkungen und -verbote prüfen, insbesondere bei schwerer körperlicher Arbeit.
- Mitarbeiter über Pflichten und Rechte im Arbeitsschutz informieren:
 - zu den Pflichten gehört z.B. die Einhaltung von Vorschriften und Arbeitsanweisungen, die Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen (Bild 18.3),
 - zu den Rechten gehört z.B. die Inanspruchnahme arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen.
- Mitarbeiter am Arbeitsschutz beteiligen:
 - Mitarbeiter bei der Lösung von betrieblichen Problemen beteiligen,
 - vorhandenes Wissen um die Arbeitsabläufe nutzen,
 - Mitarbeiter bei der Auswahl persönlicher Schutzausrüstungen beteiligen, um die Tragebereitschaft zu erhöhen.
- Mitarbeiter unterweisen:
 - Erstunterweisung z.B. für neu eingestellte Mitarbeiter vor Beginn der Tätigkeit und bei Tätigkeitswechsel,
 - regelmäßige Wiederholungsunterweisungen durchführen,
 - Unterweisungen dokumentieren.
- Mitarbeiter weiterbilden:
 - Ausbildungsbedarf ermitteln, z.B. aufgrund neuer Anlagen oder geänderter Arbeitsabläufe,
 - regelmäßige Weiterbildung bestimmter Mitarbeiter vorsehen, z.B. für Ersthelfer, Sicherheitsbeauftragte.



D Arbeitsschutz planen und aus Fehlern lernen

Arbeitsschutzmaßnahmen müssen frühzeitig geplant werden und spätestens bei der Arbeitsvorbereitung konkretisiert werden. Nachbessern ist immer teurer und häufig wenig wirkungsvoll. Arbeitsschutz muss sich fortentwickeln. Es gilt, systematisch zu prüfen und dazulernen – auch aus Fehlern.

- Werden Arbeitsschutzmaßnahmen systematisch kontrolliert?
- Werden Mängel zügig und wirksam beseitigt?
- Wissen die Mitarbeiter, was in Notfällen zu tun ist?
- Ist die Erste Hilfe organisiert?

Fragen, die Aufschluss geben:

- Wird bei Planungen, Neuanschaffungen und Änderungen der Arbeitsschutz berücksichtigt?
- Sind alle Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsgefahren durch den Umgang mit Arbeitsstoffen getroffen?
- Werden persönliche Schutzausrüstungen tatsächlich nur eingesetzt, wenn technische oder organisatorische Maßnahmen nicht ausreichen oder nicht möglich sind?
- Werden persönliche Schutzausrüstungen richtig ausgewählt, benutzt und überprüft?
- Werden vorgeschriebene arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen rechtzeitig durchgeführt?

Arbeitsschutz planen und aus Fehlern lernen – mögliche Maßnahmen zur Verbesserung:

- Arbeitsschutz bei Planung, Einkauf und Auftragsvergaben berücksichtigen, z.B.:
 - bei der Planung und Gestaltung von Gebäuden, Anlagen und Räumen,
 - bei der Neuanschaffung von Maschinen und Geräten.
- Einhaltung der Rangfolge von Schutzmaßnahmen beachten, z.B.:
 - Gefährdungen im Vorwege vermeiden,
 - persönliche Schutzausrüstungen erst einsetzen, wenn keine andere Schutzmöglichkeit besteht.
- Auswahl und Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen:

- Eignung und Erfordernis persönlicher Schutzausrüstung ermitteln, dabei Schutzwirkung und ergonomische Belange berücksichtigen,
 - Mitarbeiter beteiligen und in der Benutzung unterweisen,
 - Wartung und Austausch persönlicher Schutzausrüstungen regeln.
- Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen organisieren.
 - Regelmäßige und vorbeugende Kontrollen durchführen, z.B. durch Sicherheitsbegehungen.
 - Fehler erkennen und auswerten:
 - Meldewege festlegen,
 - Mitarbeiter ermutigen, Störungen und Mängel im Arbeitsschutz zu melden.
 - Neue Erkenntnisse in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigen.
 - Für Notfälle planen, z.B.:
 - Alarmpläne aufstellen, Flucht- und Rettungswege regelmäßig kontrollieren, Notfallplanungen überprüfen,
 - Vorhaltung von Verbandkästen und Feuerlöschern prüfen,
 - Ersthelfer benennen,
 - Rettungsübungen durchführen.

Weitere Informationen:

- Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV/GUV-V A1)



Anhang 1



Dokumentation der Unterweisung (Arbeitsblatt/Kopiervorlage siehe DVD)

Dokumentation

Unterweisung

Thema: _____

Datum und Uhrzeit (von/bis): _____

Ort: _____

Anlass

Erstunterweisung

Die Unterweisung führte durch:

Wiederholungsunterweisung

Beginn besonderer Arbeiten

Zusätzlich angesprochen/geübt wurde:

Besondere Vorkommnisse (Unfall)

Neuerungen

Teilnehmer an der Unterweisung

Nr.	Name, Vorname	*)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

*) Falls erforderlich, können zusätzliche Angaben durch Eintrag in die rechte Tabellenspalte abgefragt werden, z.B. Unterschrift, Funktion.

Verantwortlich für die Durchführung: _____

Anhang 2



Mustererlaubnisschein Seite 1 (Arbeitsblatt/Kopiervorlage siehe DVD)

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
Sofortanzeigerät: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Typ: _____
Luftanalyse: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Uhrzeit: _____
Ergebnis: _____
Lüftung: _____
Atenschutz 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: _____

Mustererlaubnisschein aus der Regel „Arbeiten in umschlossenen Räumen und abwassertechnischen Anlagen“ (BGR/GUV-R 126)

Mustererlaubnisschein Seite 2 (Arbeitsblatt/Kopiervorlage siehe DVD)

10. Sonstige Schutzmaßnahmen:	
Festgelegte Schutzmaßnahmen ausgeführt:	Arbeiten freigeben:
	_____ Unternehmer oder Aufsicht Führender
	Datum: _____ Uhrzeit: _____
Festgelegte Maßnahmen zur Kenntnis genommen:	_____ Sicherungsposten
_____ Unternehmer oder Beauftragter beteiligter Unternehmen	_____ Unternehmer oder Beauftragter beteiligter Unternehmen
Datum: _____ Uhrzeit: _____	Datum: _____ Uhrzeit: _____
Verlängerung der Erlaubnis:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Erneutes Freimessen:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Sofortanzeigerät:	<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:	_____
_____ Sicherungsposten	Freigabe erteilt:
	_____ Unternehmer oder Aufsicht Führender
Datum: _____ Uhrzeit: _____	Datum: _____ Uhrzeit: _____
_____ Unternehmer oder Beauftragter beteiligter Unternehmen	_____ Unternehmer oder Beauftragter beteiligter Unternehmen
Datum: _____ Uhrzeit: _____	Datum: _____ Uhrzeit: _____
Maßnahmen aufgehoben, Arbeit beendet:	
Datum: _____ Uhrzeit: _____	
_____ Sicherungsposten	_____ Unternehmer oder Aufsicht Führender

Mustererlaubnisschein aus der Regel „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR/GUV-R 126)

Weiterführende Informationen

Nützliche Internetadressen:

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
www.dguv.de

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
www.baua.de

Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse,
Branchenverwaltung Energie und Wasserwirtschaft
www.bgetem.de

Berufsgenossenschaft Bau – Bausteine
http://www.infopool-bau.de/site/asp/dms.asp?url=/site/inh_baus_d.htm

Berufsgenossenschaft Rohstoffe, chemische Industrie – RCI
www.bg-chemie.de

Explosionsschutzportal der BG Chemie
www.exinfo.de

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
www.dwa.de

Gestis
www.dguv.de Webcode: d11892

Gischem
www.gischem.de

Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger.

Die Adressen finden Sie unter www.dguv.de

Unfallverhütungsvorschriften:

- Grundsätze der Prävention (BGV/GUV-V A1).
- Abwassertechnische Anlagen (BGV/GUV-V C5),

Regeln:

- Regeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (BGR/GUV-R 126),
- Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume (BGR/GUV-R 177).
- Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe „Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen“ (TRBA 220),

Informationen:

- Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen als Aushang für Betriebsstätten (BGI/GUV-I 510-1),
- Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten (BGI/GUV-I 694),
- Arbeitsmedizinische Vorsorge und Beratung im Abwasserbereich (GUV-I 8521),
- 5 Bausteine für einen gut organisierten Arbeitsschutz (BGI 5124) [<http://www.dguv.de/inhalt/medien/bestellung/schrift/documents/5baust.pdf>].
- Hautkrankheiten und Hautschutz (GUV-I 8559),
- Beurteilung von Gefährdungen und Belastungen am Arbeitsplatz in Abwasserentsorgungsbetrieben (BGI/GUV-I 8755),
- Beispielsammlung Explosionsschutzmaßnahmen bei der Arbeit im Bereich von abwassertechnischen Anlagen (BGI 5033 bzw. GUV-I 8594).

Informationen zur Handhabung und zum Inhalt der DVD

Das Medienpaket BGI/GUV-I 8653 besteht aus einer Broschüre und einer DVD.

Systemvoraussetzungen:

- DVD-Laufwerk
- Bildschirmauflösung auf 800 x 600 Pixel oder größer eingestellt
- „Adobe Acrobat Reader“ (aktuelle Version installiert)
- Betrachtungsprogramm für Filme (aktuelle Version installiert), z.B. QuickTime Player, Windows Media Player
- Aktuelles Betriebssystem

Nutzungsrechte:

Der Inhalt dieser DVD ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

Die Verwendung dieser DVD ist ausschließlich für private Vorführungen bestimmt. Vorführungen im Rahmen der betrieblichen Unterweisungsarbeit entsprechen einer „privaten Vorführung“.

Verkauf, Tausch, Vermietung, Vervielfältigung, Umgestaltung, öffentliche Vorführung und Sendung sowie sonstige gewerbliche Nutzung dieser DVD (oder Teilen davon) sind untersagt.

Haftungsbeschränkung:

Soweit gesetzlich zulässig, haftet der Herausgeber nicht für Schäden aufgrund der Benutzung der DVD in allen Kombinationen mit beliebiger Hard- und Software, Netzwerken und Internetumgebungen oder für mittelbare oder unmittelbare Folgeschäden, die aufgrund der Nutzung der Inhalte oder des Programms (z.B. Datenverluste, Computerabstürzen usw.) entstehen.

Sowohl die Auskunftserteilung und die Erstellung der Informationen auf dieser DVD als auch die Wiedergabe der Texte von Vorschriften, Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien erfolgt mit größtmöglicher Sorgfalt, nach besten Wissen und Gewissen. Alleinverbindlich ist jedoch der gedruckte Originaltext (amtlicher Text). Soweit gesetzlich zulässig, übernimmt der Herausgeber keine Haftung für die inhaltliche Richtigkeit seiner Auskünfte und Informationen. Gleichmaßen übernimmt der Herausgeber keine Haftung für die inhaltliche Richtigkeit der von ihm vertriebenen Fremdpublikationen.

Inhalt und Informationen zu der DVD

Als Ergänzung zu der Broschüre BGI/GUV-I 8653 liegen für Sie folgende Dateien auf der DVD bereit.

Filme:

- „Einsteigen in Schächte der Abwasserentsorgung mit Seilsicherung“
BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)
- „Retten eines Kollegen aus der Kanalisation“
BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)
- Filme aus der Hautkampagne
 - Desinfektion der Hände
 - Hände pflegen
- „Elektrische Betriebsmittel – Erhöhte Gefährdung beim Einsatz im Rohrgraben und im Schacht“
BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)
- „Befahren der Kanalisation“
BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)

Formulare:

Die PDF-Dateien können mit dem „Acrobat Reader“ ausgefüllt und/oder ausgedruckt werden. Ein Abspeichern der ausgefüllten PDF-Datei ist mit der aktuellen Version des „Acrobat Readers“ auch möglich.

- Dokumentation der Unterweisungen (aus dieser Schrift)
- Heben, Bewegen und Absetzen von Lasten
- Mustererlaubnischein (BGR/GUV-R 126, Anhang 2)
- Prüfdokumentation
- Unterweisungsdokumentation nach §12 ArbSchG

PowerPoint Präsentationen:

Die PowerPoint Präsentationen (Kapitel 1 bis Kapitel 18) dienen als Vorlage für Ihre Schulungszwecke.

Broschüre als PDF-Datei:

Die Broschüre öffnen Sie bitte an Ihrem Computer mit einem Doppelklick auf die Datei „Broschuere.pdf“.

In der Broschüre kommen Sie mit einem Klick z.B. eine Seite weiter, eine Seite zurück oder zum Inhaltsverzeichnis. Auch können Sie zwischen Vollbild und Acrobat wechseln.

Auf der Seite „Inhaltsverzeichnis“ gelangen Sie mit einem Mausklick zu den einzelnen Kapiteln.

**Umschalter
Vollbild/Acrobat**

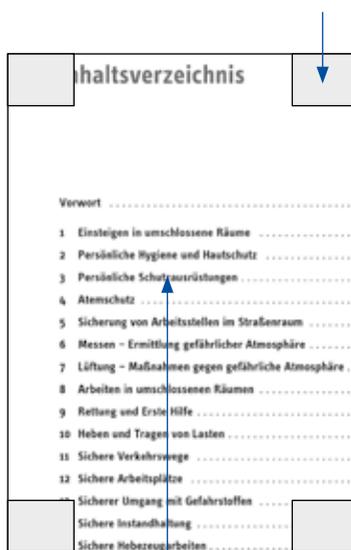
**Zum
Inhaltsverzeichnis**

**Zur
Startseite**



**Eine Seite
<< zurück**

**Eine Seite
>> weiter**



**Ein Klick auf die gewünschte
Textstelle und Sie gelangen zu
den einzelnen Kapiteln**

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de