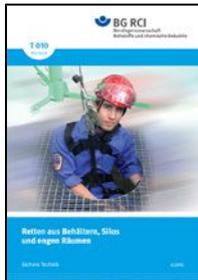


Sichere Technik

Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen



Sichere Technik
T 010
6/2010

Inhaltsverzeichnis dieses Ausdrucks

Deckblatt	3
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Begriffsbestimmungen	5
2.1 Anschlagseinrichtungen	5
2.2 Auffanggurte	5
2.3 Persönliche Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen	5
2.4 Positionierungsverfahren	5
2.5 Rettungsgurte	5
2.6 Rettungshubgeräte	6
2.7 Rettungsschlaufen	6
2.8 Verbindungselemente	6
2.9 Verbindungsmittel	6
2.10 Zugangsverfahren	6
3 Voraussetzungen	6
3.1 Gefährdungsbeurteilung	7
3.2 Gestaltung von Zugängen	7
3.3 Belange des Rettens in der Planungsphase	9
3.3.1 Sichere Zugänge	9
3.3.2 Gestaltung der Mannlöcher	11
4 Die persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten	13
4.1 Grundlagen	13
4.2 Vorbereitung	15
4.2.1 Unterweisung	16
4.2.2 Praktische Übungen	16
4.2.3 Festlegen der Anschlagseinrichtung	17
4.2.4 Einrichten der persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten	17
4.3 Benutzung	17
4.3.1 Persönliche Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen	18
4.3.2 Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz	18
4.3.3 Gleichzeitige Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz, zum Retten sowie Atemschutz	18
4.3.4 Gefährdung durch Versinken	20
4.3.5 Gurte	20
4.3.6 Aufbewahrung	21
4.3.7 Gebrauchsdauer	21
4.3.8 Schutzhelme	22
4.3.9 Gebrauchsanleitung (Informationsbroschüre des Herstellers)	22
4.3.10 Betriebsanweisung	22
4.4 Rettungssysteme – Beispiele	22
5 Zugangs- und Positionierungsverfahren	27
5.1 Zugangsverfahren	27
5.2 Positionierungsverfahren	29
Anhang 1: - Empfohlene Mindestmaße für Behälteröffnungen	29
Anhang 2: - Literaturverzeichnis	31
Bildnachweis	34
Sonstiges	34

Das vorliegende Merkblatt konzentriert sich auf wesentliche Punkte einzelner Vorschriften und Regeln. Es nennt deswegen nicht alle im Einzelfall erforderlichen Maßnahmen. Seit Erscheinen des Merkblatts können sich darüber hinaus der Stand der Technik und die Rechtsgrundlagen geändert haben.

Das Merkblatt wurde sorgfältig erstellt. Trotzdem wird der Unternehmer nicht von der Pflicht und Verantwortung befreit, die Angaben auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit selbst zu überprüfen.

In den Betrieben nehmen Frauen und Männer gleichermaßen verantwortungsvolle Aufgaben wahr. Um das Lesen zu erleichtern, wird in diesem Merkblatt – wie auch in den Vorschriften – unabhängig davon nur von „dem Unternehmer“ bzw. „dem Vorgesetzten“ gesprochen.

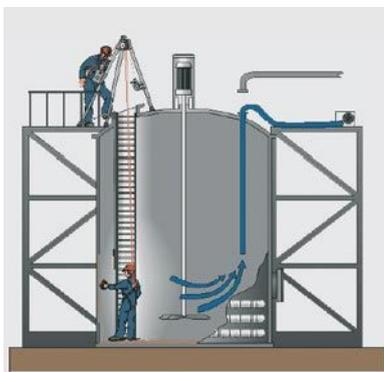
Das Arbeitsschutzgesetz spricht vom Arbeitgeber, das Sozialgesetzbuch VII und die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften vom Unternehmer. Beide Begriffe sind nicht völlig identisch, weil Unternehmer nicht notwendigerweise Arbeitnehmer beschäftigen. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Thematik ergeben sich daraus keine relevanten Unterschiede, so dass der Begriff „Unternehmer“ verwendet wird.

Vorwort

Unfallträchtige Arbeiten erfordern eine gründliche Vorbereitung. Die Erfahrungen der vergangenen Jahre zeigen, dass Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen (in der Praxis auch kurz als „Befahren“ bezeichnet) besonders unfallträchtige Tätigkeiten sind. Zu diesen Arbeiten gehören Reparaturen, Inspektionen, Wartungs- und Reinigungsarbeiten. Dabei werden normale Produktionsabläufe unterbrochen, durch Eingriffe in Systeme treten neue Gefährdungen auf, die von den üblichen Betriebsbedingungen abweichen und häufig von den Mitarbeitern nicht erkannt werden.

Das Befahren von Behältern, Silos und engen Räumen erfordert daher eine gründliche Planung und organisatorische Vorbereitung. Besonders zu berücksichtigen ist dabei das Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen.

Abbildung 1: Mögliche Gefährdungen am Beispiel von Wanddickenmessungen



Mögliche Gefährdungen:

- Organisatorische Mängel
- Sauerstoffmangel
- Gefahrstoffe
- Biologische Arbeitsstoffe
- Elektrischer Strom
- Strahlung
- Mechanische Einwirkungen
- Hohe oder tiefe Temperaturen
- Versinken oder verschüttet werden
- Brände oder Explosionen
- Absturz
- Unzureichende Vorbereitung eines eventuellen Rettungsfalls

1 Anwendungsbereich

Für das Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen hat der Unternehmer die erforderlichen Einrichtungen und Sachmittel sowie das erforderliche Personal zur Verfügung zu stellen¹. Als Erläuterungen zu den Abschnitten 5.1, 5.2 und 6.1 der BGR 117-1 „Behälter, Silos und enge Räume – Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“² gibt dieses Merkblatt Hinweise, die den Unternehmer bei der Planung von Rettungsmaßnahmen, bei der Beschaffung von Rettungseinrichtungen und bei der Unterweisung der Mitarbeiter beraten. Beispielhaft werden typische Befahr-Situationen und die dabei möglichen Rettungstechniken vorgestellt.

Die hier dargestellten Rettungsmethoden können mit den üblichen persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten entsprechend BGR 199 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen“³ durchgeführt werden. Es werden keine speziellen Höhenrettungsverfahren beschrieben, wie sie z. B. bei den Feuerwehren oder beim Technischen Hilfswerk zur Anwendung kommen.

Eine schnelle und schonende Rettung hängt auch von der Gestaltung der Behälterzugänge und der Rettungswege ab. Dieser wichtige Aspekt der Sicherheit beim Befahren von Behältern, Silos und engen Räumen muss bereits in der Planungsphase berücksichtigt werden. Entsprechende Hinweise für den Anlagenplaner sind ebenfalls Bestandteil dieses Merkblatts.

Außerdem wird aufgezeigt, dass die Ausrüstung zum Retten in vielen Situationen auch als Zugangsverfahren genutzt werden kann. Zugangsverfahren mittels Seiltechnik sind häufig nicht nur sicherer, sondern auch zeitsparender als herkömmliche Einstiegsmethoden.

Für Personen, die im Schüttgut versunken sind, kommen Rettungsmethoden zur Anwendung, die eine spezielle Ausbildung und Ausrüstung erfordern. Sie sind daher nicht Bestandteil dieses Merkblatts.

Abbildung 2: Rettung aus einem Schacht



1 § 24 Abs. 1 und § 25 Abs. 3 der BGV A1 – siehe Anhang 2, Nr. (5)

2 Siehe Anhang 2, Nr. (6)

3 Siehe Anhang 2, Nr. (13)

2 Begriffsbestimmungen

2.1 Anschlageinrichtungen

Anschlageinrichtungen sind Einrichtungen der persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten mit einem oder mehreren Anschlagpunkten zum Befestigen von Rettungssystemen.

2.2 Auffanggurte

Ein Auffanggurt nach DIN EN 361⁴ ist Bestandteil eines Auffangsystems, bestehend aus Gurtbändern, die den Körper umschließen. Er fängt bei bestimmungsgemäßer Benutzung die abstürzende Person auf, überträgt die auftretenden Kräfte auf geeignete Körperteile und hält den Körper in einer aufrechten Lage.

2.3 Persönliche Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen

Persönliche Schutzausrüstungen sind Bestandteile von Rettungssystemen, mit denen Personen aus einer Notlage durch Herausziehen, Auf- oder Abseilen gerettet werden können. Hierzu gehören beispielsweise Rettungsgurte, Rettungsschlaufen, Rettungshubgeräte, Abseilgeräte, Verbindungsmittel, Verbindungselemente und Anschlageinrichtungen.

2.4 Positionierungsverfahren

Positionierungsverfahren sind Arbeitsverfahren, bei denen sich die Beschäftigten **am** Seil an einer bestimmten Stelle im Behälter, Silo oder engen Raum positionieren, um Arbeiten zu verrichten. Dabei verbleiben sie im Personenaufnahmemittel. Als Arbeitsmittel zum Positionieren können hochziehbare Personenaufnahmemittel nach BGR 159⁵ benutzt werden.

2.5 Rettungsgurte

Rettungsgurte bestehen aus Gurtbändern, Beschlagteilen oder sonstigen Einzelteilen, die so gestaltet und konfektioniert sind, dass der gesamte Körper der zu rettenden Person während des Rettungsvorganges unterstützt und in einer aufrechten Position gehalten wird.

4 Siehe Anhang 2, Nr. (18)

5 Siehe Anhang 2, Nr. (11)

2.6 Rettungshubgeräte

Rettungsgeräte sind persönliche Schutzausrüstungen, mit denen sich Personen von einem tiefer gelegenen zu einem höher gelegenen Ort entweder selbst heraufziehen oder von einem Helfer heraufgezogen werden können.

2.7 Rettungsschlaufen

Rettungsschlaufen bestehen aus Gurtbändern, Beschlagteilen oder sonstigen Einzelteilen, die so gestaltet und konfektioniert sind, dass die zu rettende Person während des Rettungsvorganges in der vorgegebenen Position gehalten wird.

2.8 Verbindungselemente

Verbindungselemente nach DIN EN 362⁶ sind verbindende Bestandteile oder Einzelteile in einem Auffangsystem, z. B. Karabinerhaken.

2.9 Verbindungsmittel

Verbindungsmittel sind z. B. Chemiefaserseile, Gurtbänder, die als verbindende Einzelteile oder Bestandteile in einem Rettungssystem benutzt werden.

2.10 Zugangsverfahren

Zugangsverfahren sind Arbeitsverfahren, die unter Zuhilfenahme von Arbeitsmitteln den Zugang zum Behälter, Silo oder engen Raum ermöglichen. Solche Verfahren können sein

- einfacher Einstieg ohne Hilfsmittel (in der Regel bei Zugängen, die sich unten befinden),
- Zugang mittels Leitern (fest installierte Steigleitern oder mobile Leitern),
- Zugang mittels hochziehbarer Personenaufnahmemittel nach BGR 159,
- Zugang mittels Auffanggurt als Personenaufnahmemittel.

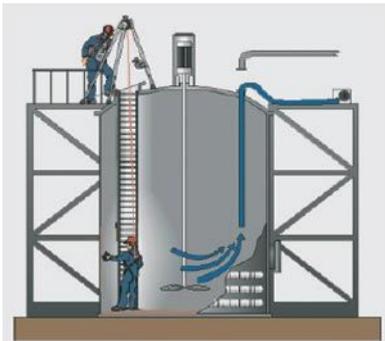
3 Voraussetzungen

6 Siehe Anhang 2, Nr. (19)

3.1 Gefährdungsbeurteilung

Nach §§ 5 und 6 des Arbeitsschutzgesetzes sowie § 3 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGR A1)⁷ hat der Unternehmer die beim Befahren von Behältern, Silos und engen Räumen möglichen Gefährdungen/Belastungen der Beschäftigten zu ermitteln und geeignete Schutzmaßnahmen festzulegen. Das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung ist zu dokumentieren.

Für das Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung von besonderer Bedeutung:



- Kann Sauerstoffmangel auftreten?
- Kann der Behälter vollständig entleert werden?
- Kann der Behälter wirksam abgetrennt werden?
- Sind die Rettungswege optimal gestaltet?
- Können persönliche Schutzausrüstungen zum Retten problemlos eingesetzt werden?
- Sind zusätzliche persönliche Schutzausrüstungen erforderlich (z. B. Atemschutz)?

Als Hilfsmittel zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung dient neben der BGR 117-1 „Behälter, Silos und enge Räume“⁸ vor allem der Befahrerlaubnisschein (Muster siehe Anhang 1 der BGR 117-1), der als eine Art Checkliste vom Aufsichtsführenden ausgestellt wird.

Auf dem Befahrerlaubnisschein sind auch ausführliche Angaben zu persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten zu machen. Dabei sind die Forderungen der BG-Regeln BGR 198 „Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ und BGR 199 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen“⁹ zu beachten.

Der Aufsichtsführende hat auch die Anschlagpunkte für die persönlichen Schutzausrüstungen festzulegen. Diese sollen auf dem Erlaubnisschein vermerkt sein.

3.2 Gestaltung von Zugängen

Ein belastungsfreier Zugang und eine schnelle Rettung sind nur gewährleistet, wenn die Zugangsverfahren und die Zugänge optimal gestaltet bzw. ausgewählt sind.

Hierzu wird in der BGR 117-1 „Behälter, Silos und enge Räume“ gefordert:

7 Siehe Anhang 2, Nr. (1); (5)

8 Siehe Anhang 2, Nr. (6)

9 Siehe Anhang 2, Nr. (12); (13)

5.1.1 Für eine schnelle und schonende Rettung von Versicherten aus Behältern, Silos und engen Räumen sind geeignete Zugangsöffnungen erforderlich.

5.1.2 Zugangsöffnungen für Behälter, Silos und enge Räume, in denen Arbeiten durchzuführen sind, müssen so groß und so angeordnet sein, dass das Ein- und Aussteigen und Retten von Versicherten jederzeit möglich ist.

Die Mindestgröße der Zugangsöffnungen hängt unter anderem ab

- von der Lage der Zugangsöffnung (oben, unten, seitlich),
- von der Erreichbarkeit,
- vom Freiraum über, vor oder unter der Öffnung,
- von der Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen wie Atemschutz, PSA zum Retten, PSA gegen Absturz,
- von der Benutzung von Personenaufnahmemitteln (Arbeitsbühnen, Arbeitssitzen, Siloeinfahreinrichtungen),
- von der Wandstärke oder Stützenhöhe,
- von der Häufigkeit der Arbeiten.

Geeignete Maße für Zugangsöffnungen sind beispielhaft in Anhang 7 (siehe Anhang 1 dieses Merkblatts) dargestellt.

Aus Gründen einer schnellen und schonenden Rettung sollten Zugangsöffnungen entsprechend den betrieblichen Gegebenheiten so groß wie möglich gehalten werden.

Siehe auch § 5 der Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV C5). Für Zugangsöffnungen von abwassertechnischen Anlagen gilt die Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ (BGV C5). Falls es sich beim Behälter, Silo oder engen Raum um eine Maschine handelt, ist für die Gestaltung der Zugänge die DIN EN 547 „Sicherheit von Maschinen; Körpermaße des Menschen“ zu beachten. Für Silos gilt für die Bemessung der Zugangsöffnungen die DIN EN 617.

5.1.3 Falls Behälter und Silos älterer Bauart Mannlöcher mit geringeren als den im Anhang angegebenen Maßen besitzen, sind sie, wenn möglich, den empfohlenen Abmessungen anzupassen, anderenfalls sind besondere Rettungsmaßnahmen erforderlich.

Derartige Maßnahmen können sein:

- Bereithalten von geeigneten Rettungstragen,
- Bereithalten von Rettungsschlaufen,
- Bereithalten von Ausrüstungen, die ein schnelles Auftrennen der Behälterwandung ermöglichen,
- Auswahl geeigneter Personen (Körpergröße für entsprechende enge Öffnungen geeignet).

5.1.4 In Behältern, Silos und engen Räumen darf nur gearbeitet werden, wenn die Zugangsöffnungen so gestaltet sind, dass ein Retten mit persönlichen Schutzausrüstungen nicht behindert oder unmöglich gemacht wird. Zum Anbringen der persönlichen Schutzausrüstungen sind über der Zugangsöffnung entsprechende Anschlagpunkte vorzusehen.

Die Rettung wird z. B. erschwert durch das Vorhandensein von Rückenschutz an Steigleitern. Aus Gründen der besseren Rettungsmöglichkeiten muss daher bei Steigleitern in Behältern, Silos und engen Räumen, z. B. Gruben, auf Rückenschutz als Absturzsicherung verzichtet werden. Erforderlichenfalls sind persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz zu benutzen.

- 5.1.5 Über den Zugangsöffnungen muss ein entsprechender Freiraum für das Anbringen der persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten und den schonenden Transport der zu rettenden Personen vorhanden sein.
- Dieser Freiraum ist gegeben, wenn sich die Anschlagpunkte für die persönliche Schutzausrüstungen zum Retten mindestens 1,5 m über der Zugangsöffnung befinden.*

3.3 Belange des Rettens in der Planungsphase

Die BGR 117-1 „Behälter, Silos und enge Räume“ fordert:

- 4.1.1 Die Belange des Arbeitens in Behältern, Silos und engen Räumen sind bei der Planung und Errichtung der Anlagen zu berücksichtigen. Das gilt besonders für die
- Gestaltung der Zugänge,
 - Gestaltung der Anschlagpunkte bzw. der Anschlagkonstruktionen der persönlichen Schutzausrüstungen,
 - Möglichkeiten des Abtrennens z. B. der Zu- und Abgangsleitungen.

Bei der räumlichen Anordnung von Behältern und bei der Gestaltung der Mannlöcher spielen sehr unterschiedliche Aspekte eine Rolle. Die Belange des Befahrens wurden dabei bisher wenig beachtet. So werden z. B. Mannlochdeckel mit Schwenkarmen versehen, um ein sicheres und belastungsfreies Entfernen zu gewährleisten. Dass aber eine Person mittels Rettungsgerät aus dem Mannloch gezogen werden muss und dafür technische Voraussetzungen (Anschlagpunkte) erforderlich sind, bleibt in vielen Fällen unbeachtet.

3.3.1 Sichere Zugänge

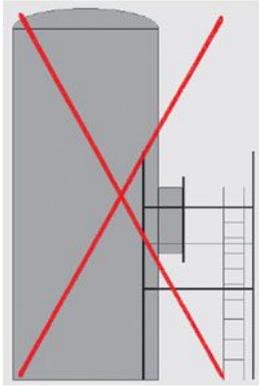
Das Problem der Rettung einer hilflosen Person aus einem Behälter wird häufig unterschätzt. Ein sicherer und schonender Transport ist nur möglich, wenn die Zugänge zum Behälter sicher erreicht bzw. verlassen werden können und ausreichend Platz vorhanden ist. Dieser wichtige Aspekt muss bereits in der Planungsphase berücksichtigt werden (siehe Abbildungen 3, 4 und 5 dieses Merkblatts).

Auch Gruben oder Tanktassen können enge Räume im Sinne der BGR 117-1 sein. Auch hier sind daher bei der Gestaltung der Zugänge die Voraussetzungen für eine Rettung einzuplanen.

Steigleitern in Behältern, Silos und engen Räumen dürfen keinen Rückenschutz haben! Das Herausziehen einer im Rettungsgurt hängenden Person ist mit Rückenschutz nicht möglich. Da ein Behälter oder enger Raum ohnehin mittels persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten bzw. gegen Absturz befahren wird, ist der Rückenschutz überflüssig (siehe Abbildung 6 dieses Merkblatts).

Immer noch gängige Praxis: Zum Befahren wird vor das Mannloch des Behälters ein Gerüst gestellt, von dem aus eingestiegen und ggf. auch gerettet werden soll, ohne dass die erforderliche Bewegungsfreiheit gegeben ist und vor allem ohne die erforderlichen Anschlagpunkte für das Rettungsgerät.

Abbildung 3: **Schlechtes Beispiel!**

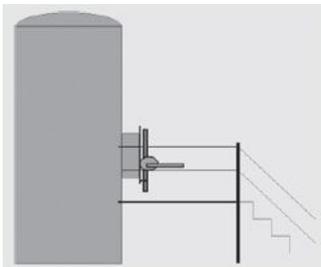


Das Bild zeigt deutlich, dass zum Retten einer Person ausreichend Platz vorhanden sein muss. Die normale Breite eines Gerüsts ist dafür ungeeignet.

Abbildung 4: Rettungsübung



Abbildung 5: Mannloch mit Arbeitsbühne und installiertem Rettungsgerät



Das Erstellen eines Gerüsts für kurzzeitige Montagearbeiten, z. B. im Rahmen einer planmäßigen Abstellung, ist durchaus legitim. Müssen aber Befahrvorgänge durchgeführt werden, sollen dafür von vornherein Arbeitsbühnen eingeplant werden.

Steigleiter mit Rückenschutz in einer Pumpengrube – die Rettung von Personen aus der Grube ist nicht möglich.

Abbildung 6: **Schlechtes Beispiel!**



An Gruben und Tanktassen können bereits bei der Errichtung der Anlagen Sockel oder Konsolen zur Aufnahme der Einfahr- und Rettungseinrichtungen installiert werden. Das erleichtert spätere Befahrvorgänge, da aufwendige Zusatzeinrichtungen wie Dreibein oder Dreibock nicht transportiert werden müssen (siehe [Abschnitt 4.4](#) dieses Merkblatts).

Bei der Gestaltung von Zugängen zu Behältern und engen Räumen sind die Belange des Rettens zu berücksichtigen. Das sichere Erreichen der Zugänge und das schnelle und schonende Retten von Personen muss jederzeit gewährleistet sein. Mangelnde Planung kann nicht durch spätere Provisorien wie Gerüste ausgeglichen werden.

3.3.2 Gestaltung der Mannlöcher

Das Befahren von Behältern erfolgt in der Regel über ein Mannloch. Nach Abschnitt 5.1 der BGR 117-1 dürfen Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen nur durchgeführt werden, wenn die Zugangsöffnungen so groß und so angeordnet sind, dass ein Ein- und Aussteigen und Retten von Versicherten jederzeit möglich ist.

Die Mindestgröße der Zugangsöffnungen hängt unter anderem ab

- von der Lage der Zugangsöffnung (oben, unten, seitlich),
- von der Erreichbarkeit,
- vom Freiraum über, vor oder unter der Öffnung,
- von der Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen wie Atemschutz, PSA zum Retten, PSA gegen Absturz,
- von der Benutzung von Personenaufnahmemitteln (Arbeitsbühnen, Arbeitssitzen, Siloeinfahreinrichtungen),
- von der Wandstärke oder Stützenhöhe,
- von der Häufigkeit der Arbeiten.

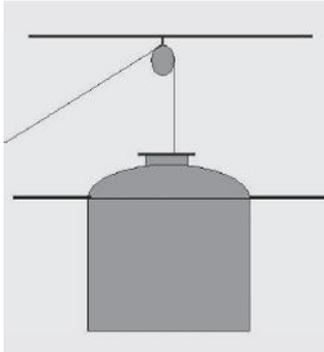
Geeignete Maße für Zugangsöffnungen sind beispielhaft in [Anhang 1](#) dieses Merkblatts dargestellt.

Aus Gründen einer schnellen und schonenden Rettung sollten Zugangsöffnungen entsprechend der betrieblichen Gegebenheiten so groß wie möglich gehalten werden.

Die persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten werden immer durch ein System gebildet, welches aus Anschlagpunkt, Seil, Verbindungselementen, Rettungshubgerät und Rettungsgurt besteht. Nur mit Gurt und „Leine“ kann keine Rettung durchgeführt werden!

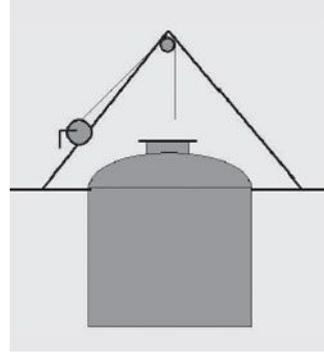
Das bedeutet für die Praxis: es muss sich oberhalb des Mannlochs – und möglichst in dessen Mitte – ein Anschlagpunkt befinden. Dieser soll so angeordnet sein, dass die zu rettende Person mindestens 1,5 m aus der Einfahröffnung herausgezogen werden kann (siehe Abbildungen 7, 8, 9 und 10 dieses Merkblatts).

Abbildung 7: Idealzustand



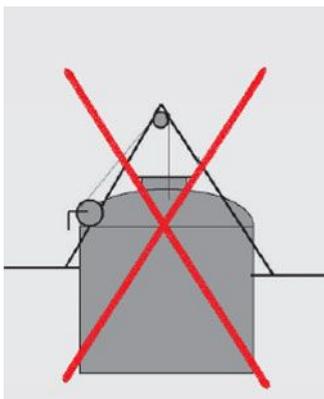
Über dem Mannloch befindet sich ein Träger als Anschlagpunkt für das Rettungsgerät.

Abbildung 8: Als Anschlagpunkt dient ein Dreibock



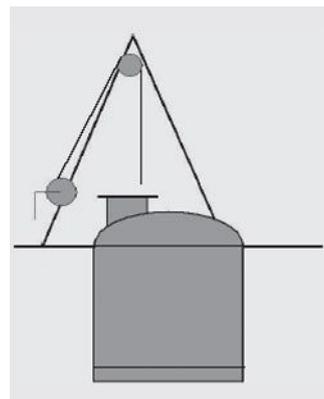
Ein Dreibock kann nur eingesetzt werden, wenn der Freiraum über der Öffnung groß genug ist und die Behältergeometrie die Aufstellung zulässt.

Abbildung 9: **Schlechtes Beispiel!**



Ragt der Behälter zu weit aus dem Boden, ist die Benutzung eines Dreibeines nicht möglich, da der erforderliche Freiraum nach oben fehlt.

Abbildung 10: Am Behälterrand angeordneter Flansch



Der Flansch ermöglicht in vielen Fällen den Einsatz eines Dreibeines oder Dreibeins, so dass keine zusätzlichen Anbauten erforderlich sind.

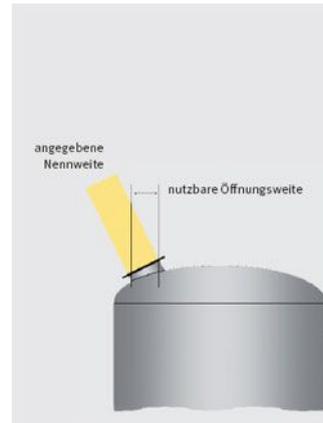
Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Rettungsgerät (Winde) mit einer speziellen Halterung direkt am Mannloch-Flansch zu befestigen. Das setzt allerdings einen waagrecht angeordneten Flansch voraus (siehe Abbildung 11 dieses Merkblatts).

Bei größeren Behältern bzw. bei Böden mit großer Rundung ist es für eine optimale Rettung sinnvoll, das Mannloch möglichst am Rand des oberen Bodens anzuordnen. Dadurch kann es von der Bühne aus leicht erreicht werden; für die Installation der Rettungsgeräte sind keine zusätzlichen Bauteile erforderlich (siehe [Abbildung 10](#) dieses Merkblatts). Aber auch ein am Rand des oberen Bodens angebrachtes Mannloch soll einen waagerechten Flansch besitzen. Außer diesen Gründen ist ein waagerechter Flansch auch wegen der erforderlichen Mindestbreite notwendig (siehe [Abbildung 12](#) dieses Merkblatts).

Abbildung 11: Polygonalstütze zur Befestigung am Mannloch



Abbildung 12: Verringerung des Durchmessers eines Mannlochs durch schräge Anordnung



Der lichte Durchmesser wird bei schräg angeordneten Flanschen deutlich reduziert, so dass eine im Rettungssystem hängende Person auch bei eingehaltenem Minstdurchmesser von 600 mm unter Umständen nicht mehr herausgezogen werden kann. Für das Herausziehen ist ausschließlich die Öffnungsgröße in der Horizontalen entscheidend, da eine im Rettungssystem hängende Person immer senkrecht hängt!

4 Die persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten

4.1 Grundlagen

Persönliche Schutzausrüstungen zum Retten bestehen immer aus dem System

- Anschlageinrichtungen,
- Rettungsgerät,
- Verbindungsmittel,
- Rettungsgurt.

Persönliche Schutzausrüstungen sind nach § 15 Absatz 2 des Arbeitsschutzgesetzes und §§ 29 ff. der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A1)¹⁰ bestimmungsgemäß zu benutzen. Grundlage dafür sind die Gebrauchsanleitungen der Hersteller und die Betriebsanweisungen des Unternehmens.

Der Benutzer hat sich vor jeder Benutzung durch eine Sicht- und Funktionsprüfung vom einsatzfähigen Zustand der Ausrüstung zu überzeugen.

Abbildung13: Beispiel für ein Rettungssystem



Nach § 2 der PSA-Benutzungsverordnung¹¹ hat der Unternehmer eine Bewertung der zur Auswahl stehenden Ausrüstungen vorzunehmen, um festzustellen, ob diese

- geeignet sind, die Rettung in angemessener Zeit durchzuführen,
- den ergonomischen Anforderungen genügen, insbesondere den Beschäftigten angepasst werden können, wenn die Art der persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten dieses erfordert und
- für die am Arbeitsplatz gegebenen Bedingungen geeignet sind.

Für die Bewertung der persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten sind die spezifischen Gefährdungen beim Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen zu berücksichtigen.

Wie bereits in Abschnitt 3.1 dieses Merkblatts erläutert wurde, sind für die jeweilige Befahrsituation folgende Aspekte von Bedeutung:

- Kann Sauerstoffmangel auftreten?
- Kann der Behälter vollständig entleert werden?
- Kann der Behälter wirksam abgetrennt werden?
- Sind die Rettungswege optimal gestaltet?
- Können persönliche Schutzausrüstungen zum Retten problemlos eingesetzt werden?
- Sind zusätzliche persönliche Schutzausrüstungen erforderlich (z. B. Atemschutz)?

Da in den meisten Fällen eine schnelle Rettung erforderlich ist, soll die Ausrüstung vor Ort bereitgehalten werden. Das Bereithalten von Rettungseinrichtungen an zentralen Stellen des Unternehmens, z. B. bei der Werksfeuerwehr, ist nur sinnvoll, wenn bei den Arbeiten in den Behältern, Silos und engen Räumen eine Einwirkung von Gefahrstoffen oder Sauerstoffmangel ausgeschlossen werden können.

Schnelle Rettung ist sicherzustellen,

- wenn auf Beschäftigte Gefahrstoffe einwirken können,
- wenn Sauerstoffmangel auftritt,
- wenn gesundheitliche Probleme auftreten.

Sauerstoffmangel führt bereits nach wenigen Minuten zum Tod! Falls Sauerstoffmangel auftreten kann, darf nur mit angelegten persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten im Behälter, Silo oder engen Raum gearbeitet werden!

Sauerstoffmangel kann z. B. auftreten durch

- ungeeignete und unzulängliche Lüftung während der Arbeit,
- Reste von Inertgasen, die zum Spülen verwendet wurden,
- Stoffe (auch Behältermaterial), die Sauerstoff absorbieren, chemisch oder physikalisch binden oder verdrängen,
- Sauerstoffverbrauch bei der Arbeit,
- Eindringen von erstickenden Gasen.

Muss mit gesundheitsgefährdenden Gefahrstoffkonzentrationen oder Sauerstoffmangel gerechnet werden (Gefährdungsbeurteilung!) dürfen Rettungskräfte nur mit einem von der Umgebungsluft unabhängigen Atemschutz in Behälter, Silos oder enge Räume einsteigen.

Bei der Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten wird die zu rettende Person mittels Rettungsgurt aus dem Behälter oder engen Raum gezogen. Eine schnelle Rettung ist in der Regel nur dann gewährleistet, wenn diese Person den Rettungsgurt bereits während der Arbeiten angelegt hat. Sprechen dringende Gründe dagegen, den Rettungsgurt bereits beim Einstieg in den Behälter oder engen Raum anzulegen, sind andere Maßnahmen einzuplanen, die ein schnelles Retten ermöglichen. Solche Maßnahmen können sein:

- Bereithalten von geeignetem Atemschutz, um Rettungsmannschaften das Erreichen und Retten der Personen, die sich in Notlage befinden, unverzüglich zu ermöglichen.
- Bereithalten von Ausrüstung, die ein schnelles Erreichen des Behälterinneren ermöglicht, z. B. Ausrüstung zum Auftrennen der Behälterwandung.

Das Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen ohne ständige Verbindung zwischen Rettungsgerät und Rettungsgurt soll die Ausnahme darstellen! Dringende Gründe, die gegen eine ständige Verbindung von Gurt und Rettungsgerät sprechen, können sein:

- Einbauten, die zum Verfangen des Seils führen können,
- das gleichzeitige Arbeiten mehrerer Personen im Behälter, Silo oder engen Raum (was bei Benutzung mehrerer Seile sehr schnell zur gegenseitigen Behinderung führen kann),
- die örtlichen Gegebenheiten, z. B. häufige Richtungsänderungen.

4.2 Vorbereitung

Jeder Rettungsvorgang erfordert eine gründliche Vorbereitung. Dass eine schnelle Rettung bereits mit der Planung des Behälters, Silos oder engen Raumes beginnt, wurde bereits im [Abschnitt 3.3](#) dieses Merkblatts angesprochen. Zur Vorbereitung des Befahrens sind folgende Schritte notwendig:

10 Siehe Anhang 2, Nr. (1); (5)

11 Siehe Anhang 2, Nr. (3)

4.2.1 Unterweisung

Alle für einen Rettungsvorgang vorgesehenen Personen sind über die Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten und den damit verbundenen Gefährdungen vor Beginn der Arbeiten ausführlich zu unterweisen. Dabei sind die Gebrauchsanleitungen der Hersteller der Schutzausrüstungen zu berücksichtigen.

4.2.2 Praktische Übungen

Entsprechend § 31 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A1)¹² sind vor dem ersten Benutzen der persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten praktische Übungen durchzuführen.

Mit der Durchführung der Übungen dürfen nur Personen beauftragt werden, die über die erforderliche Fachkunde verfügen.

Die Fachkunde umfasst

- umfassende Kenntnisse über die benutzte Ausrüstung,
- praktische Erfahrungen bei der Durchführung von Übungen.

Die Kenntnisse können z. B. erworben werden

- in Lehrgängen der Berufsgenossenschaften,
- durch Einweisung der Hersteller der persönlichen Schutzausrüstungen,
- in Speziallehrgängen (z. B. des Technischen Hilfswerkes oder der Feuerwehr), soweit deren Inhalte mit dem berufsgenossenschaftlichen Regelwerk übereinstimmen.

Bei allen Rettungsübungen ist eine zusätzliche Sicherung gegen Absturz zu benutzen (siehe Abbildung 14 dieses Merkblatts).

Abbildung 14: Beispiel einer Rettungsübung



12 Siehe Anhang 2, Nr. (5)

4.2.3 Festlegen der Anschlageinrichtung

Der Aufsichtsführende hat vor Beginn der Arbeiten die Anschlagpunkte für die persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten und ggf. gegen Absturz festzulegen. Dabei sind die Bestimmungen der BGR 199 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen“¹³ zu beachten.

Es können Anschlageinrichtungen nach DIN EN 795¹⁴, aber auch andere geeignete Anschlagmöglichkeiten ausgewählt werden.

Nach DIN EN 795 werden verschiedene Klassen von Anschlageinrichtungen unterschieden. Für das Retten aus Behältern, Silos und engen Räumen sind vor allem ortsfeste Anschlageinrichtungen der Klasse A (durch kompetente Fachkraft installiert) und transportable Anschlageinrichtungen der Klasse B geeignet, z. B. Anschlagseil, Trägerklemme, Dreibein.

Andere Anschlagmöglichkeiten sind z. B. dann geeignet, wenn die Tragfähigkeit für eine Person entweder nach den technischen Baubestimmungen für eine statische Einzellast von 6 kN mit einem Teilsicherheitsbeiwert von $\gamma_F = 1,25$ oder durch Prüfung – zweimaliger Belastungsversuch in Fallrichtung mit 7,5 kN bei einer Dauer von 5 Minuten – nachgewiesen ist. Für jede weitere Person ist die charakteristische Last um 1 kN zu erhöhen. Solche Anschlagmöglichkeiten sind z. B.

- Össchrauben mit Dübelbefestigungen,
- Träger oder Rohre von Stahlkonstruktionen.

Anschlagmöglichkeiten, bei denen ein unbeabsichtigtes Lösen des Systems zum Retten aus Höhen und Tiefen möglich ist, sind ungeeignet (z. B. offener Haken, freies Rohr- bzw. Trägerende).

4.2.4 Einrichten der persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten

Persönliche Schutzausrüstungen zum Retten sind entsprechend den Angaben des Herstellers, der Betriebsanweisung und der Festlegung der Anschlagpunkte zu installieren. Das gilt für das Errichten der Anschlaghilfen wie Dreibein oder Dreibock, für das Befestigen der Hubeinrichtungen, die richtige Seilführung und das Befestigen des Rettungsgurtes.

Vor dem Benutzen sind die Schutzausrüstungen einer Sichtprüfung zu unterziehen. Dabei ist auf evtl. Beschädigungen zu achten, z. B.

- beschädigte Nähte des Gurtes,
- Beschädigungen am Seil,
- beschädigte (z. B. verbogene) Metallteile,
- Beeinträchtigungen durch Gefahrstoffe.

4.3 Benutzung

13 Siehe Anhang 2, Nr. (13)

14 Siehe Anhang 2, Nr. (21)

4.3.1 Persönliche Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen

Persönliche Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen sind nach § 15 Absatz 2 des Arbeitsschutzgesetzes und § 17 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A1)¹⁵ bestimmungsgemäß zu benutzen.

Persönliche Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen dürfen nur zur Rettung von Personen, nicht jedoch für andere Zwecke verwendet werden (z. B. als Anschlagmittel für Lasten).

Persönliche Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen dürfen keinen schädigenden Einflüssen ausgesetzt werden, wie z. B.

- Einwirkung von aggressiven Stoffen wie Säuren, Laugen, Lötlwasser, Ölen, Putzmittel,
- Funkenflug,
- höheren Temperaturen bei Textil-Faserwerkstoffen (im Allgemeinen ab 60 °C),
- tiefen Temperaturen bei Kunststoffteilen (im Allgemeinen unter -10 °C).

Beschädigte oder durch einen Sturz belastete persönliche Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen sind der Benutzung zu entziehen, sofern nicht ein Sachkundiger der weiteren Benutzung zugestimmt hat.

Rettungs- und Sicherungsverfahren aus dem Bergsport sowie spezielle Rettungstechniken sind nur von Personen anzuwenden, die körperlich und fachlich geeignet sind.

Besonders fachlich geeignet sind z. B. Personen, die einen entsprechenden Ausbildungslehrgang mit einer Mindestdauer von zwei Wochen mit Erfolg absolvierten.

4.3.2 Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz

Persönliche Schutzausrüstungen zum Retten sind keine persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz. Die meisten Rettungssysteme sind nicht dazu geeignet, Sturzbelastungen aufzunehmen. Falls die Eignung als Absturzsicherung vom Hersteller nicht ausdrücklich angegeben ist, sind bei Absturzgefahr zusätzlich persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz zu benutzen (siehe Abbildung 15 dieses Merkblatts).

Aufgrund der besonderen Gefahren beim Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen können Schutzmaßnahmen gegen Absturz bereits bei geringen Höhen erforderlich sein, z. B. bei Verunreinigungen der Steigleitern.

Bei der Benutzung von Strickleitern sind in jedem Fall persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz zu benutzen. Strickleitern dürfen nicht in Silos benutzt werden.

4.3.3 Gleichzeitige Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz, zum Retten sowie Atemschutz

In der Praxis kommt es häufig vor, dass verschiedene persönliche Schutzausrüstungen gleichzeitig benutzt werden müssen. Bei der Kombination von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz und zum Retten und Atemschutzgeräten treten besondere Gefährdungen auf. Bei Belastung werden die Gurtbänder mit der Auffangöse nach oben gezogen, was zu einer Beeinträchtigung der Tragevorrichtung des Atemschutzgerätes führen kann

¹⁵ Siehe Anhang 2, Nr. (1); (5)

(siehe [Abbildung 15](#) dieses Merkblatts). Die beim Sturz in das Auffangsystem auftretende Fangstoßkraft kann dazu beispielsweise führen, dass die Atemschutzmaske in ihrem Sitz verschoben wird und damit deren Dichtheit nicht mehr gewährleistet ist.

Bei gleichzeitiger Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz und zum Retten und von Atemschutzgeräten ist das Einfahren mittels Winden oder anderen geeigneten Rettungshubgeräten zu bevorzugen. Dadurch wird der beim Sturz auftretende Fangstoß vermieden. In diesen Fällen ist die Benutzung der vorderen Auffangöse des Gurtes zu empfehlen, vor allem dann, wenn Behältergeräte zum Einsatz kommen.

Abbildung 15: Gegenseitige Beeinträchtigung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz und Atemschutz (hier: Sturzversuch beim Institut für Arbeitssicherheit der DGUV, IFA)



Ist das planmäßige Einfahren aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich, ist die persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz so anzuwenden, dass größere Fangstoßkräfte nicht zu erwarten sind. Dies kann z. B. durch das Anschlagen oberhalb der Person und durch die Benutzung geeigneter Auffangsysteme erreicht werden. Bei Benutzung eines Höhensicherungsgerätes, das direkt oberhalb der Person angeschlagen wird, werden Sturzhöhe und Fangstoßkraft begrenzt. Das Gleiche gilt für die Benutzung eines mitlaufenden Auffanggerätes an beweglicher Führung. Dabei ist darauf zu achten, dass das mitlaufende Auffanggerät stets oberhalb der Person geführt wird (siehe [Abbildung 17](#) dieses Merkblatts).

Ist bei Seiteneinstiegen die Benutzung einer Rettungsrolle nicht möglich, können die eben beschriebenen persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz ggf. durch andere Öffnungen von oben in den Behälter geführt werden (siehe [Abbildung 16](#) dieses Merkblatts).

Abbildung 16: Sicherung am mitlaufenden Auffanggerät an beweglicher Führung



Abbildung 17: Mögliche Absturzsicherung mittels Höhensicherungsgerät



4.3.4 Gefährdung durch Versinken

Wird auf Schüttgütern gearbeitet, in denen man versinken kann, dürfen persönliche Schutzausrüstungen zum Retten bzw. gegen Absturz nicht benutzt werden.

Eine Person, die in Schüttgut eingezogen wurde, kann mittels persönlicher Schutzausrüstungen nicht befreit werden!

Bei Arbeiten auf Schüttgütern sind deshalb technische Maßnahmen erforderlich, z. B.

- Arbeitsbühnen,
- Siloeinfahreinrichtungen.

4.3.5 Gurte

Beim Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen können Auffang- oder Rettungsgurte benutzt werden. Auffanggurte mit vorderer und hinterer Fangöse sind zu bevorzugen, da sie ein getrenntes Einhängen des Rettungs- und Sicherungsseils ermöglichen. Dabei wird z. B. bei größeren Abseilstrecken das Verdrehen der Seile verhindert.

Wird eine Person freihängend über eine längere Strecke abgelassen oder heraufgezogen, kann es zu einer Drallbildung kommen. Falls beide Seile (Sicherungs- und Rettungsseil) in einer Fangöse des Auffanggurtes befestigt sind, kann es zum Verdrehen der Seile kommen, was weitere Auf- oder Abwärtsbewegungen erschwert oder im Extremfall sogar verhindert.

Werden Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen mit angelegtem Gurt durchgeführt, sind Auffanggurte zu bevorzugen (siehe Abbildung 18a dieses Merkblatts).

Rettungsschlaufen kommen zum Einsatz, wenn eine Person ohne angelegten Gurt gerettet werden muss (siehe Abbildung 18b dieses Merkblatts).

Abbildung 18: Verschiedene Gurte



Rettungsschlaufen sind aufgrund ihrer einfachen Konstruktion und Anwendungsweise schnell und unkompliziert anzulegen und ermöglichen so eine schnelle Rettung.

Das nachträgliche Anlegen eines Auffanggurtes an einer verletzten oder bewusstlosen Person ist kaum möglich. Deshalb sollen Rettungsgurte bereits vor dem Einsteigen angelegt werden.

Rettungsgurte dürfen nicht als Absturzsicherung benutzt werden. Besteht Absturzgefahr, ist immer ein Auffanggurt zu benutzen!

4.3.6 Aufbewahrung

Persönliche Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen dürfen bei ihrer Aufbewahrung keinen schädigenden Einflüssen ausgesetzt werden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Ausrüstungen

- in trockenen, nicht zu warmen Räumen aufbewahrt,
- nicht in der Nähe von Heizungen gelagert,
- nicht mit aggressiven Stoffen, z. B. Säuren, Laugen, Lötlwasser, Ölen, in Verbindung gebracht und
- vor direkter Lichteinwirkung und UV-Strahlung geschützt werden.

4.3.7 Gebrauchsdauer

Die Gebrauchsdauer der persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen ist von den jeweiligen Einsatzbedingungen abhängig; die Angaben der Gebrauchsanleitung des Herstellers sind zu beachten.

Aus Chemiefasern hergestellte Gurte und Verbindungsmittel unterliegen auch ohne Beanspruchung einer gewissen Alterung, die insbesondere von der Stärke der ausgesetzten ultravioletten Strahlung sowie von klimatischen und anderen Einflüssen abhängig ist. Deshalb können keine genauen Angaben über die Gebrauchsdauer gemacht werden.

Nach den bisherigen Erfahrungen kann unter normalen Einsatzbedingungen bei Gurten von einer Gebrauchsdauer von 6 bis 8 Jahren und bei Verbindungsmitteln (Seil/Gurtband) von einer Gebrauchsdauer von 4 bis 6 Jahren ausgegangen werden.

4.3.8 Schutzhelme

Bei allen Befahr- und Rettungsvorgängen ist ein Schutzhelm zu tragen. Herkömmliche Industrieschutzhelme sind dafür ungeeignet, da sie zum Schutz gegen herabfallende Gegenstände, Anstoßen und pendelnde Lasten konzipiert sind. Diese Helme sitzen nicht fest auf dem Kopf und können z. B. beim Hineinbeugen in den Behälter oder engen Raum oder bei Auftreten eines Fangstoßes nach einer Sturzbelastung vom Kopf fallen. Deshalb sollen beim Befahren wie auch bei allen anderen Arbeiten mit persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz oder zum Retten spezielle Helme für Höhenarbeiter getragen werden (siehe Abbildung 19 dieses Merkblatts).

Abbildung 19: Schutzhelm für Höhenarbeiten oder zum Retten



4.3.9 Gebrauchsanleitung (Informationsbroschüre des Herstellers)

Jeder persönlichen Schutzausrüstung zum Retten aus Höhen und Tiefen ist eine schriftliche Gebrauchsanleitung in deutscher Sprache beigelegt. Die Gebrauchsanleitung dient als Grundlage zur Erstellung einer Betriebsanweisung.

4.3.10 Betriebsanweisung

Für die Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen hat der Unternehmer eine Betriebsanweisung zu erstellen, die alle für den sicheren Einsatz erforderlichen Angaben enthält, insbesondere die Gefahren entsprechend der Gefährdungsbeurteilung, das Verhalten bei der Benutzung und bei festgestellten Mängeln. Sie ist dem Benutzer am Einsatzort zur Verfügung zu stellen.

4.4 Rettungssysteme – Beispiele

Die hier aufgezeigten Rettungssysteme stellen praxisbewährte Einzelbeispiele dar. Es soll gezeigt werden, welche Möglichkeiten Methoden und Geräte bzw. Systeme bieten, sicher in einen Behälter ein Silo oder einen engen Raum zu gelangen und eine schnelle Rettung zu gewährleisten. Es können selbstverständlich auch andere zugelassene Systeme zur Anwendung kommen.

Höhensicherungsgerät (Abb. 20)

Das Höhensicherungsgerät ist als Absturzsicherung ideal zum Einsteigen in Behälter. Es wirkt wie der Rollgurt eines Personenkraftwagens. Bei langsamer Belastung wird das Sicherungsseil (Gurtband oder Stahlseil) ausgezogen. Bei ruckartiger Belastung blockiert es und fängt somit einen Sturz sicher auf. Das hier dargestellte

Höhensicherungsgerät ist mit einer Rettungshubeinrichtung kombiniert. Eine gestürzte oder bewusstlose Person kann damit heraufgezogen werden.

Vorteil: Man benötigt nur ein Gerät, welches gleichzeitig Absturzsicherung und Rettungsgerät ist.

Nachteil: Dieses Gerät ermöglicht nur das Heraufziehen. Ein planmäßiges Ablassen ist nicht möglich.

Abbildung 20: Höhensicherungsgerät (HSG)



Einsteigen in einen Rührbehälter (Abb. 21)

Der Einstieg erfolgt über eine Leiter. Der Mitarbeiter ist über eine Rettungswinde gesichert. Diese befindet sich auf einem Dreibeinstativ. Diese spezielle Winde ist gleichzeitig als Absturzsicherung zugelassen. Der um 180 Grad drehbare Schwenkarm ermöglicht das Einhängen des Sicherungsseiles bereits vor Besteigen des Behälterbodens.

Abbildung 21: Einsteigen in einen Rührbehälter



Seilunterstütztes Zugangsverfahren (Abb. 22 und 23)

Abbildung 22 zeigt den Systemaufbau. Zum seilunterstützten Einfahren sind zwei getrennte Systeme erforderlich. Links hängt der Arbeitssitz an einem Stahlseil, welches mit einer für Personenbeförderung zugelassenen

Elektrowinde verbunden ist. Ein zweites Sicherungsseil ist in diesem Fall mit einer akkubetriebenen Rettungswinde verbunden. Für das Benutzen solcher Systeme ist eine spezielle Ausbildung erforderlich.

Abbildung 23 zeigt die Vorbereitungen zum Einfahren. Der Sicherungsposten überprüft den Sitz des Auffanggurtes und die Atemschutzanschlüsse. Hier wird redundant gearbeitet, d. h., der Mitarbeiter wird über ein Schlauchgerät versorgt. Zusätzlich führt er für den Notfall eine Druckluftflasche mit.

Abbildungen 22 und 23: Seilunterstütztes Zugangsverfahren



Einfahren in eine Abwassergrube (Abb. 24)

Das Stativ der Rettungswinde ist an einer Wandkonsole befestigt (eingesteckt). Der Mitarbeiter wird mittels Winde, im geeigneten Auffanggurt hängend, in die Grube abgelassen. Er führt ein Multiwarngerät mit. Zugang und schnelle Rettung sind auf einfache Weise über ein Gerät gewährleistet.

Abbildung 24: Einfahren in eine Abwassergrube



Einstieg in einen Kanal (Abb. 25)

Als Absturzsicherung dient ein Höhensicherungsgerät. Das Retten wird über ein Rettungshubgerät sichergestellt. Beide Systeme sind an einem Dreibock befestigt. Der Sicherungsposten ist über ein mitlaufendes Auffanggerät ebenfalls gegen Absturz gesichert.

Abbildung 25: Einstieg in einen Kanal



Rettung mittels Rettungsschleufe (Abb. 26 und 27)

Diese Rettungsmethode, auch Crash-Rettung genannt, ermöglicht ein besonders schnelles Retten. Es ist kaum möglich, einer bewusstlosen Person einen Gurt anzulegen. Die Fußschlaufen hingegen sind extrem schnell angebracht. Der Bewusstlose kann mit den Füßen nach oben schnell aus dem Behälter gezogen werden. Die Bilder wurden während einer Rettungsübung gemacht. Die zu rettende Person wird daher mit Höhensicherungsgerät als Zweitsicherung gesichert.

Abbildungen 26 und 27: Rettung mittels Rettungsschleufe



Seiteneinstieg mit Rettungsrutsche (Abb. 28 und 29)

Große Schwierigkeiten bereitet die Rettung aus einem seitlich angeordneten Mannloch. Die zu rettende Person kann in der Regel ohne Probleme bis zum Mannloch gezogen werden. Das Herausziehen über die Kante des Mannlochs ist jedoch ohne weitere Hilfsmittel nicht möglich. Die Rettungsrutsche ermöglicht in solchen Fällen eine sichere und schonende Rettung. Über sie ist auch ein bequemes Einfahren möglich.

Das Rettungsgerät befindet sich an einer Stange, die, wie auch die Rettungsrutsche, am Mannloch befestigt ist.

Abbildungen 28 und 29: Seiteneinstieg mit Rettungsrutsche



Rettungssituation (Abb. 30)

Diese Abbildung verdeutlicht, dass zum Retten aus dem Seiteneinstieg Freiraum erforderlich ist. Die Bühne bzw. Rüstung muss so gestaltet sein, dass eine Person mit Ihrer gesamten Körperlänge herausgezogen werden kann. Einfache Gerüstlagen sind völlig unzureichend.

Abbildung 30: Rettungssituation



Rettung mittels maschinell angetriebener Winde (Abb. 31)

Zur Überwindung großer Höhen (z. B. sehr tiefe Schächte oder hohe Behälter) können maschinell angetriebene Winden benutzt werden. Die Steuerung dieser mit Verbrennungs- oder Elektromotor angetriebenen Geräte erfolgt in jedem Fall durch eine zweite Person von außen. Aufgrund der zu überwindenden Höhe dürfen diese Geräte nur in Verbindung mit einem Arbeitssitz benutzt werden. Für diese seilunterstützten Arbeitsverfahren sind die Festlegungen gemäß Anhang 2 Abschnitt 5.4 der Betriebssicherheitsverordnung¹⁶ zu beachten. Die Beschäftigten sind angemessen und speziell zu unterweisen.

Die maschinell angetriebenen Rettungswinden müssen für diesen Anwendungsfall baumustergeprüft sein.

Abbildung 31: Winde mit Verbrennungsmotor



5 Zugangs- und Positionierungsverfahren

5.1 Zugangsverfahren

Hierzu fordert die BGR 117-1 „Behälter, Silos und enge Räume“¹⁷:

5.2.1 Für das Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen sind geeignete Zugangsverfahren auszuwählen. Solche Verfahren können sein:

- einfacher Einstieg ohne Hilfsmittel (in der Regel bei Zugängen, die sich unten befinden),
- Zugang mittels Leitern (fest installierte Steigleitern oder mobile Leitern),
- Zugang mittels hochziehbarer Personenaufnahmemittel nach der BG-Regel „Hochziehbare Personenaufnahmemittel“ (BGR 159),
- Zugang mittels Hubgerät und geeignetem Auffanggurt als Körperhaltevorrückung,
- Seilunterstützte Zugangsverfahren.

Die Auswahl der Zugangsverfahren hängt ab

- *von der Gestaltung der Zugangsöffnungen (Größe, Lage, Erreichbarkeit),*
- *von den Rettungsmöglichkeiten (Behinderung durch Einbauten),*
- *von der Bauart der Behälter, Silos oder engen Räume (Höhe, Tiefe, Geometrie).*

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

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

16 Siehe Anhang 2, Nr. (2)

solchen Fällen sind Zugangsverfahren mittels Personenaufnahmemittel oder Hubgerät nach Abschnitt 5.2.3 zu bevorzugen.

Bisher war es in vielen Fällen üblich, in einen Behälter oder engen Raum von oben durch das Mannloch über eine Leiter einzusteigen. Diese Verfahrensweise hat allerdings zwei wesentliche Nachteile:

- Beim Abstieg über die Leiter besteht Absturzgefahr, so dass durch zusätzliche persönliche Schutzausrüstungen (Höhensicherungsgerät) gesichert werden muss.
- Die eingestellte Leiter führt zu einer deutlichen Reduzierung der Zugangsöffnung, was die Rettung einer Person erschwert, in Ausnahmefällen sogar unmöglich macht.

Da beim Befahren von Behältern ohnehin mit Rettungstechnik gearbeitet werden soll, kann diese auch gleichzeitig zum Einfahren benutzt werden. D. h., die Person wird am **geeigneten** Gurt mittels Rettungswinde in den Behälter gelassen. Diese Methode hat wesentliche Vorteile:

- Es besteht keine Absturzgefahr, da die Person ständig am „straffen Seil“ hängt.
- Bereits vor dem Einfahren in den Behälter kann festgestellt werden, ob der Gurt richtig sitzt.
- Die einsteigende Person ist bereits beim Erreichen der Zugangsöffnung gesichert.
- Das Einsteigen (Einfahren) in einen Behälter geht bequemer, schneller und ohne zusätzliche Belastungen vonstatten.

Abbildung 32: Zugang mittels Rettungswinde und Auffanggurt; Benutzung einer Leiter nicht erforderlich



Es muss allerdings klar zwischen Zugangs- und Positionierungsverfahren unterschieden werden. Das Einfahren mittels Gurt als Personenaufnahmemittel dient nur dem reinen Zugang, also dem Ablassen bis zum Boden des Behälters. Falls Arbeiten aus einer bestimmten Position durchgeführt werden sollen, sind geeignete Personenaufnahmemittel (Arbeitssitze, Körbe) zu benutzen. Während Zugangsverfahren mittels Winde und Gurt von unterwiesenen Mitarbeitern praktiziert werden können, dürfen seilunterstützte Arbeiten im Arbeitssitz nur von besonders befähigten Personen (Fachfirmen) durchgeführt werden.

Da das gefahrlose Hängen im Auffanggurt nur eine begrenzte Zeit möglich ist, können Zugangsverfahren mittels Gurt und Winde nur über begrenzte Höhen praktiziert werden. Es muss sichergestellt sein, dass das Hängen im Gurt einen Zeitraum von 5 Minuten nicht übersteigt.

Die Dauer des Hubvorgangs hängt ab

- von der Höhe des Behälters, Silos oder engen Raumes,

- vom verwendeten Hubgerät,
- von der Anzahl der Helfer.

Wird die Dauer von 5 Minuten überschritten, sind geeignete Einfahreinrichtungen zu benutzen.

Geeignete Einfahreinrichtungen sind z. B. hochziehbare Personenaufnahmemittel wie

- Siloeinfahreinrichtungen,
- Arbeitssitze,
- Arbeitskörbe,
- Arbeitsbühnen.

Bei der Benutzung von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln sind stets zwei Seile je Aufhängung zu benutzen.

Mit nur einem Seil darf eingefahren werden, wenn die Gefährdungsbeurteilung ergeben hat, dass durch die Benutzung eines zweiten Seils keine Verringerung der Gefährdung erreicht wird.

Keine Gefährdung besteht z. B.

- wenn das Seil nicht über Kanten oder andere scharfe Gegenstände läuft oder
- wenn keine Einflüsse auftreten, welche die Festigkeit der Seile beeinträchtigen.

Die Benutzung eines zweiten Seils kann ggf. zu einer zusätzlichen Gefährdung führen, wenn es z. B. bei längeren Abseilstrecken zum Verdrehen der Seile kommt, was ein Herausziehen im Rettungsfall erschwert, z. T. sogar unmöglich macht.

5.2 Positionierungsverfahren

Zum Positionieren in Behältern, Silos oder engen Räumen dürfen nur geeignete Positionierungsverfahren benutzt werden. Zum Positionieren in Silos sind Siloeinfahreinrichtungen zu bevorzugen.

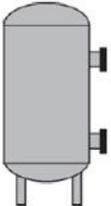
Seilunterstützte Positionierungsverfahren dürfen nur benutzt werden, wenn

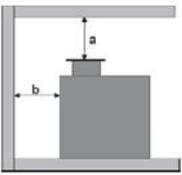
- eine schnelle Rettung gewährleistet ist,
- das System für die zu erwartenden Belastungen ausgelegt ist und
- die vom Behälter, Silo oder engen Raum ausgehenden Gefährdungen zu keiner Beeinträchtigung des Systems führen.

Anhang 1: Empfohlene Mindestmaße für Behälteröffnungen

(Quelle: Anhang 7 der BGR 117-1)

17 Siehe Anhang 2, Nr. (6)

	<p>1. Zugang oben</p> <p>Beispiele: Tanks (stehend, liegend), Reaktoren</p> <p>Zugang mit PSA gegen Absturz bzw. PSA zum Retten: Mannlöcher 600 mm Durchmesser oder 500 mm, wenn die Stutzenhöhe 250 mm nicht übersteigt</p> <p>Zugang zusätzlich mit Atemschutz: Mannlöcher 800 mm Durchmesser</p> <p>Zugang mittels eingestellter Leiter: Mannlöcher 800 mm Durchmesser</p>
	<p>2. Zugang oben mit schrägem Mannloch</p> <p>Beispiele: Tanks (stehend, liegend), Reaktoren</p> <p>Zugang mit PSA gegen Absturz bzw. PSA zum Retten: Mannlöcher 800 mm Durchmesser bzw. 600 mm, wenn die Stutzenhöhe 250 mm nicht übersteigt</p>
	<p>3. Zugang über Mannloch seitlich (mit Absturzgefahr)</p> <p>Beispiele: Destillationskolonnen, Silos</p> <p>Zugang mit PSA gegen Absturz bzw. PSA zum Retten: Mannlöcher 600 mm Durchmesser</p> <p>Zugang zusätzlich mit Atemschutz: Mannlöcher 800 mm Durchmesser</p>
	<p>4. Zugang seitlich ebenerdig</p> <p>Beispiele: Tanks, Wasserbecken</p> <p>Normaler Einstieg: Mannlöcher 600 mm Durchmesser bzw. 500 bei maximaler Stutzenlänge von 250 mm</p> <p>Rechteckige Öffnungen: Mindestens 0,25 m², Mindestlänge der kürzesten Seite 500 mm</p> <p>Zusätzlich mit Atemschutz: Mannlöcher 800 mm Durchmesser, Rechteckige Öffnungen: Mindestens 0,4 m², Mindestlänge der kürzesten Seite 600 mm</p>
	<p>5. Zugang seitlich, ebenerdig</p> <p>Doppelwand-Behälter bzw. Behälter mit Wandstärken größer 500 mm Beispiel: Doppelwandige Behälter, Wasserbecken aus Beton</p> <p>Mannlöcher 800 mm Durchmesser Rechteckige Öffnungen: Mindestens 0,4 m²</p>

	Mindestlänge der kürzesten Seite 600 mm
	6. Silos Zugangsöffnungen zum Einfahren mittels Siloeinfahreinrichtung: Mannlöcher 800 mm Durchmesser Rechteckige Öffnungen: Mindestens 0,4 m ² Mindestlänge der kürzesten Seite 600 mm (Maße werden auch durch die zu verwendenden Siloeinfahreinrichtungen bestimmt)
	7. Kellergeschweißter Tank Mannloch 500 mm Durchmesser a mind. 600 mm b mind. 400 mm Mannloch 600 mm Durchmesser a mind. 500 mm b mind. 400 mm

Anhang 2: Literaturverzeichnis

Verbindliche Rechtsnormen sind Gesetze, Verordnungen und der Normtext von Unfallverhütungsvorschriften. Abweichungen sind nur mit einer Genehmigung der zuständigen Behörde bzw. des zuständigen Unfallversicherungsträgers (z. B. Berufsgenossenschaft) erlaubt. Voraussetzung für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung ist, dass die Ersatzmaßnahme ein mindestens ebenso hohes Sicherheitsniveau gewährleistet.

Keine verbindlichen Rechtsnormen sind Technische Regeln zu Verordnungen, Durchführungsanweisungen von Unfallverhütungsvorschriften, BG-Regeln, BG-Informationen, Merkblätter, DIN-/VDE-Normen. Sie gelten als wichtige Bewertungsmaßstäbe und Regeln der Technik, von denen abgewichen werden kann, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise erreicht wird.

Fundstellen im Internet

Schriften der BG RCI sowie ein umfangreicher Teil des staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Vorschriften und Regelwerkes (rund 1750 Titel) sind im Kompendium Arbeitsschutz der BG RCI verfügbar. Die Nutzung des Kompendiums im Internet ist kostenpflichtig. Ein kostenfreier, zeitlich begrenzter Probezugang wird angeboten. Weitere Informationen unter www.kompendium-as.de.

Zahlreiche aktuelle Informationen bietet die Homepage der BG RCI unter www.bgrci.de.

Detailinformationen zu Schriften und Medien der BG RCI sowie Bestellung siehe www.bgchemie.de/medienshop.

Ausgewählte Anhänge und Vordrucke aus Merkblättern und BG-Regeln sowie ergänzende Arbeitshilfen werden im Downloadcenter Prävention unter www.bgchemie.de/downloadcenter zur Verfügung gestellt.

Aktuelle Unfallverhütungsvorschriften, BG-Regeln, BG-Grundsätze und viele BG-Informationen sowie die Texte zurückgezogener Unfallverhütungsvorschriften und weiterhin gültiger ZH 1-Schriften sind in der BGVR-Online-Datenbank auf der Homepage der Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung unter www.dguv.de (→ Medien/Datenbanken → Datenbanken → BGVR-Online-Datenbanken) zu finden.

Nachstehend sind die im Zusammenhang mit diesem Merkblatt insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln und andere Schriften zusammengestellt.

1 Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln

Bezugsquellen: Buchhandel oder Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln, www.arbeitssicherheit.de

Freier Download unter www.bundesrecht.juris.de

- (1) Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG)
- (2) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)
- (3) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen (PSA-Benutzungsverordnung – PSA-BV)
- (4) Achte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über das Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen – 8. GPSGV)

2 Berufsgenossenschaftliche Regeln, Grundsätze, Merkblätter und sonstige Schriften

Bezugsquellen: Jedermann-Verlag, Postfach 10 31 40, 69021 Heidelberg, www.jedermann.de und Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg, www.bgchemie.de/medienshop

Mitgliedsbetriebe der BG RCI können die folgenden Schriften (bis zur nächsten Bezugsquellenangabe) in einer der Betriebsgröße angemessenen Anzahl kostenlos beziehen.

- (5) BGV A1: Grundsätze der Prävention
- (6) BGR 117-1: Behälter, Silos und enge Räume – Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen
- (7) Merkblatt A 015: Richtig benutzen: Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz
- (8) Merkblatt A 016: Gefährdungsbeurteilung – Durchführung
- (9) Merkblatt A 017: Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungskatalog

(10) Mappe „Gefährdungsbeurteilung – Arbeitshilfen“

Bezugsquelle: Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln,
www.arbeitssicherheit.de
Freier Download unter www.arbeitssicherheit.de

(11) BGR 159: Hochziehbare Personenaufnahmemittel

(12) BGR 198: Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz

(13) BGR 199: Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen

(14) BGG 906: Auswahl, Ausbildung und Befähigungsnachweis von Sachkundigen für persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz

3 Normen

Bezugsquelle: Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, www.beuth.de

(15) DIN EN 341: Persönlicher Absturzschutz – Abseilgeräte zum Retten

(16) DIN EN 354: Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Verbindungsmittel

(17) DIN EN 360: Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Höhensicherungsgeräte

(18) DIN EN 361: Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Auffanggurte

(19) DIN EN 362: Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Verbindungselemente

(20) DIN EN 365: Persönliche Schutzausrüstung zum Schutz gegen Absturz – Allgemeine Anforderungen an Gebrauchsanleitungen, Wartung, regelmäßige Überprüfung, Instandsetzung, Kennzeichnung und Verpackung

(21) DIN EN 795: Persönliche Absturzschutzausrüstung – Anschlagleinrichtungen

(22) DIN EN 1496: Persönliche Absturzschutzausrüstung – Rettungshubgeräte

(23) DIN EN 1497: Persönliche Absturzschutzausrüstung – Rettungsgurte

(24) DIN EN 1498: Persönliche Absturzschutzausrüstung – Rettungsschlaufen

4 Andere Schriften und Medien

Bezugsquelle: A. W. Gentner Verlag, Postfach 10 17 42, 70015 Stuttgart, www.gentner.de

(25) Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, insbesondere:

(26) G 41: Arbeiten mit Absturzgefahr

Bildnachweis

Die im Merkblatt verwendeten Bilder dienen nur der Veranschaulichung. Eine Produktempfehlung seitens der BG RCI wird damit ausdrücklich nicht beabsichtigt.

Abbildungen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

Abbildung 1:

Jedermann-Verlag
Postfach 10 31 40,
69021 Heidelberg
www.jedermann.de

Abbildung 2:

SKYLOTEC GmbH
Professional Protective Equipment
Im Bruch 11–15,
56567 Neuwied
www.skylotec.de

Abbildungen 11, 18b:

Bornack GmbH & Co. KG
Albert-Schäffler-Straße 7,
74080 Heilbronn
www.bornack.de

Abbildung 15:

Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)
Alte Heerstraße 111,
53757 Sankt Augustin
www.dguv.de/ifa

Abbildung 20:

SPERIAN PROTECTION
Deutschland GmbH & Co. KG
Kronsforder Allee 16,
23560 Lübeck
www.sperian.com

Abbildung 31:

Alpin Technik und Ingenieurservice GmbH
Plautstraße 80,
04179 Leipzig
www.alpintechnik.de

Dieses Merkblatt können Sie beziehen unter www.bgchemie.de/medienshop

Haben Sie zu diesem Merkblatt Fragen, Anregungen, Kritik?

Dann nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf.

- Schriftlich:
Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie,
Bereich Prävention, Wissens- und Informationsmanagement

Postfach 10 14 80, 69004 Heidelberg

- Kontaktformular im Internet:
www.bgchemie.de/kontakt-schriften.html
- E-Mail: praevention@bgrci.de