

# SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen

Erstellt
Name: K. Pschihoda
Unterschrift: 
Org.-Einheit: HSE Germany
Datum: 05.09.2019

Geprüft
Name: H. Koch
Unterschrift: 
Org.-Einheit: HSE Germany
Datum: 17.09.2019

Freigegeben
Name: Dr. M. Braun
Unterschrift: 
Org.-Einheit: Geschäftsführung
Datum: 12.9.19

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

## Inhaltsverzeichnis

1.	Zweck .....	4
2.	Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen .....	5
	A Vorbereitende Maßnahmen .....	6
	A.1 Andere Betriebe informieren .....	6
	A.2 Anlage/Anlagenteil außer Betrieb nehmen.....	6
	A.3 Reinigungsarbeiten ausführen .....	6
	A.4 Lock-out/Tag-out Maßnahmen.....	7
	A.5 Rohrleitungen abtrennen .....	8
	A.6 Bewegliche Apparateteile sichern .....	9
	A.7 Elektrische Anlagen freischalten (Elektrofachkraft) .....	10
	A.8 Radioaktive Strahlungsquellen sichern/entfernen .....	10
	A.9 Arbeitsplatz absichern .....	11
	A.10 Spülen und Belüften .....	11
	A.11 Atmosphäre/Atemluft prüfen/Freimessen .....	12
	A.12 Brandschutzmaßnahmen vorbereiten .....	13
	A.13 Sicherheitskoordinator nach DGUV Vorschrift 1 bestimmen .....	13
	A.14 Umweltschutzmaßnahmen festlegen .....	14
	A.15 Persönliche Schutzausrüstung (PSA/PSAgA).....	14
	A.16 Anschlagpunkt erforderlich .....	14
	A.17 Arbeitsmedizinische Vorsorge/Eignung erforderlich .....	14
	A.18 Weitere Maßnahmen vornehmen.....	15
	B Sicherheitsmaßnahmen während der Arbeit .....	15
	B.1 Belüften .....	15
	B.2 Atmosphäre / Atemluft prüfen .....	15
	B.3 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) .....	16
	B.4 Sicherungsposten/Schweißposten stellen.....	18
	B.5 Werkzeuge/Hilfsmittel angeben .....	22
	B.6 Brandschutzmaßnahmen durchführen .....	23
	B.7 Weitere (Sicherheits-)Maßnahmen .....	24
	B.8 Sicherheitskoordinator nach DGUV Vorschrift 1 bestimmen .....	24
	C Maßnahmen bei Arbeitsunterbrechung bzw. nach der Arbeit.....	24
	C.1 Kontrolle der Arbeitsstelle festlegen .....	24
	C.2 Weitere Maßnahmen .....	24
	C.3 Brandwache stellen .....	25

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

D.3 Einweisung vor Ort und Kenntnisnahme der Sicherheitsmaßnahmen.....	25
D.5 Aufsichtführenden bestimmen .....	26
Vorschriften und mitgeltende Regelungen ( in der jeweils aktuellen Fassung) .....	26
Anlage 1 - Kennzeichnung vor Ort durch Warnschilder .....	27

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

## 1. Zweck

Diese Sicherheitsrichtlinie behandelt die sichere Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen. Das Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen schließt das Betreten, Befahren, Einfahren und Einsteigen und das Hineinbeugen grundsätzlich mit ein.

Zu den Arbeiten gehören:

- Herstellungsarbeiten
- Änderungsarbeiten
- Instandhaltungsarbeiten (Inspizieren, Warten, Instandsetzen)
- Reinigungsarbeiten

Zu den Behältern und engen Räumen zählen:

Apparate, Kessel, Tanks, Gefäße, Silos, Bunker, Kastenträger (z. B. von Kranen), Rohrleitungen, Kanäle, Gruben, Schächte, Gräben und Behältertassen.

Enge Räume sind allseits oder überwiegend von festen Wandungen umgebene sowie luftaustauscharme Bereiche, in denen auf Grund ihrer räumlichen Enge oder der in ihnen befindlichen bzw. eingebrachten Stoffe, Zubereitungen, Verunreinigungen oder Einrichtungen besondere Gefährdungen bestehen oder entstehen können, die über das üblicherweise an Arbeitsplätzen herrschende Gefahrenpotenzial deutlich hinausgehen. Auch Bereiche, die nur teilweise von festen Wandungen umgeben sind, in denen sich aber auf Grund der örtlichen Gegebenheiten oder der Konstruktion Gefahrstoffe ansammeln können bzw. Sauerstoffmangel entstehen kann, sind enge Räume im Sinne dieser Richtlinie.

Bei Schweißarbeiten gilt auch ein Raum ohne natürlichen Luftabzug und zugleich mit einem Luftvolumen unter 100 m<sup>3</sup> oder einer Abmessung (Länge, Höhe, Breite, Durchmesser) unter 2 m als enger Raum.

Kanäle, Gruben, Schächte und Gräben im Sinne dieser Richtlinie liegen vor, wenn bei Betriebsanlagen die Vertiefung gegenüber der Umgebung 1,4 m überschreitet.

Behältertassen im Sinne dieser Richtlinie liegen vor, wenn die Tassenhöhe 1,4 m überschreitet und der Quotient aus freier Tassenfläche zur Tassenhöhe  $< 200$  [m] ist.

In flachen Behältertassen, Gruben, Schächten und Gräben können sich aufgrund örtlicher Gegebenheiten erstickende oder giftige Gase auch dann ansammeln, wenn sie nicht tiefer als 1,4 m sind. Wo damit gerechnet werden muss, fallen auch diese unter den Geltungsbereich.

Bei der Betrachtung, ob es sich um einen "engen Raum" handelt, sollte nicht nur die Raumgröße herangezogen werden, sondern es ist immer auch die besondere Gefährdung zu berücksichtigen. So sind z. B. Besenkammern oder Tresorräume bei üblicher Nutzung nicht als enge Räume im Sinne der Richtlinie anzusehen.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen ist ein Arbeitserlaubnisschein auszustellen. In Sonderfällen kann der Arbeitserlaubnisschein durch eine Betriebsanweisung ersetzt werden. In der Betriebsanweisung sind dann die Bedingungen für die Durchführung der Arbeiten festzulegen. Dies ist mit der Fachkraft für Arbeitssicherheit abzustimmen.

## **2. Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Jede OE/Betrieb hat ein Verzeichnis (z.B. Liste, Plan) über die in ihrem Verantwortungsbereich befindlichen engen Räume im Sinne dieser Sicherheitsrichtlinie (SR 1.1) zu führen. Dieses „Verzeichnis enger Räume gemäß SR 1.1“ muss aktuell gehalten werden und den Ausstellern der schriftlichen Arbeitsgenehmigungen nach SR 1 (Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten mit schriftlichen Arbeitsgenehmigungen) bekannt und stets zugänglich sein.

Das Verzeichnis kann in Schriftform oder elektronisch geführt werden. Behälter, Silos und verfahrenstechnische Apparate, die nur über Mannlöcher zugänglich sind und in entsprechenden Apparatelisten oder –verzeichnisse aktuell geführt sind, müssen nicht gesondert im „Verzeichnis der engen Räume“ aufgeführt werden, da diese unabhängig davon ohnehin unter den Geltungsbereich dieser SR 1.1 fallen.

Nicht im Verzeichnis aufgeführt werden müssen zudem nur temporär bzw. kurzzeitig vorliegende enge Räume (z.B. Baugruben).

„Enge Räume“ im Sinne dieser SR 1.1 sind an allen Zugängen mittels Warnschild gemäß Anhang (s. Anhang 1) zu kennzeichnen. Ausgenommen von dieser Kennzeichnungsverpflichtung sind Behälter, Silos und verfahrenstechnische Apparate, die nur über Mannlöcher zugänglich sind. Die Betriebsmitarbeiter wie die im Betrieb tätigen Betriebsfremden sind darüber zu unterweisen/schulen, dass ein Zugang oder ein Hineinbeugen in Behälter, Silos und verfahrenstechnische Apparate ohne gültigen Arbeitserlaubnisschein gemäß dieser SR 1.1 streng verboten ist.

Verantwortlich für das Führen des „Verzeichnis enger Räume gemäß SR 1.1“, für die Kennzeichnung sowie die Unterweisung ist der zuständige Betriebs-/OE-Leiter bzw. Gebäudeverantwortliche.

Die folgenden Abschnitte nehmen direkten Bezug auf den Arbeitserlaubnisschein (Anhang 2 bis 5 der Sicherheitsrichtlinie „SR 1 Arbeiten mit schriftlichen Arbeitsgenehmigungen“). Es sind im Abschnitt A vorbereitende Maßnahmen einzutragen, im Abschnitt B Maßnahmen während der Arbeiten und im Abschnitt C Maßnahmen bei Arbeitsunterbrechung bzw. nach der Arbeit.

Die organisatorischen Maßnahmen in den Abschnitten D.1 bis D.11 des Arbeitserlaubnisscheins sind in der Sicherheitsrichtlinie „SR 1 Arbeiten mit schriftlichen Arbeitsgenehmigungen“ erläutert.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

**A Vorbereitende Maßnahmen**

**A.1 Andere Betriebe informieren**

Es muss sichergestellt werden, dass durch die Arbeiten unbeteiligte Dritte nicht gefährdet werden. Gleichzeitig müssen die Ausführenden vor Gefahren durch Dritte geschützt werden. Dieser zentralen Forderung muss gegebenenfalls durch die Information anderer Betriebe über die Arbeiten nachgekommen werden.

Können Arbeiten (z. B. an Rohrbrücken, Rohrtrassen sowie in Kanälen, Kanalschächten und in Baugruben) benachbarte Betriebe gefährden oder können die Arbeitsausführenden durch benachbarte Betriebe gefährdet werden, sind diese Betriebe durch das Benachrichtigungsformular (Anhang 9 der SR 1) zu informieren.

Sind von derartigen Arbeiten nur ein oder zwei benachbarte Betriebe betroffen, so kann auf das Benachrichtigungsformular verzichtet werden. Die Unterschrift des Verantwortlichen (Leiter OE/bevollmächtigter Vertreter) des benachrichtigten Betriebes ist dann auf dem Arbeitserlaubnisschein zu leisten.

Die Leiter OE (Betriebsleiter/bevollmächtigte Vertreter) bestätigen durch Unterschrift auf dem Benachrichtigungsformular/Arbeitserlaubnisschein, dass sie von den Arbeiten Kenntnis erhalten haben. Sie sind verpflichtet, bei Unregelmäßigkeiten und Betriebsstörungen gegebenenfalls die sofortige Einstellung der Arbeiten zu veranlassen und den Aufsichtführenden, z. B. über die Meldestelle, unverzüglich zu verständigen.  
Weitere Informationen siehe SR 1 „9. Information von Nachbarbetrieben“.

**A.2 Anlage/Anlagenteil außer Betrieb nehmen**

Um Gefahren, die vom Betrieb einer Anlage auf die Ausführenden ausgehen, auszuschließen, muss diese Anlage oder Teile der Anlage außer Betrieb genommen werden.

Betriebsanweisungen zur Außerbetriebnahme sind zu beachten.

Können durch die Außerbetriebnahme Auswirkungen auf andere Anlagenteile nicht völlig ausgeschlossen werden und sind diese nicht einfach überschaubar, ist ein Sicherheitsgespräch (siehe Sicherheitsrichtlinie 5) zu führen.

**A.3 Reinigungsarbeiten ausführen**

Es muss sichergestellt werden, dass die Ausführenden (Abschnitt B) durch Gefahrstoffe / biologische Stoffe nicht gefährdet werden. Gefahrstoffe können in den Anlagenteilen vorhanden sein bzw. bei den Reinigungsarbeiten freigesetzt werden.

Behälter, Silos und enge Räume, in denen gearbeitet werden soll, sind zu entleeren und zu reinigen, z. B. durch Ausblasen, Absaugen, Spülen, mehrmaliges Füllen mit Wasser, Dämpfen, Auskochen oder Neutralisieren.

Bei Silos und Bunkern ist auf Verbackungen, anhaftendes Material an der Behälterwand, Brückenbildung etc. zu achten.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

***Achtung!***

Wenn damit gerechnet werden muss, dass nicht alle Gefahrstoffe entfernt werden konnten, kann beim Öffnen von Anlagenteilen eine zusätzliche schriftliche Arbeitserlaubnis erforderlich sein. Ggf. ist zu beachten, dass beim Aufräumen von Rückständen oder bei biologischen Vorgängen besondere Gefahren auftreten können.

Seitliche Einstiegsöffnungen von nicht restentleerten Silos und Bunkern dürfen nur bei Vorliegen eines Arbeitserlaubnisscheins aufgeschlossen und geöffnet werden.

Können die Ausführenden zu Abschnitt A bei diesen Arbeiten gefährdet werden, ist für die Reinigungsarbeiten ein besonderer Arbeitserlaubnisschein auszufüllen. Darin sind die Schutzmaßnahmen, die bei den Reinigungsarbeiten einzuhalten sind, in dessen Abschnitt B gesondert aufzuführen.

**A.4 Lock-out/Tag-out Maßnahmen**

Beim Lock-out/Tag-out (kurz auch LOTO genannt) handelt es sich um eine praxisbewährte Sicherungsmethode, die das unbeabsichtigte Wiedereinschalten oder Freisetzen von Energien und Stoffen verhindert.

Durch die LOTO-Methode lassen sich beispielsweise mechanische, elektrische, hydraulische und pneumatische Energiequellen gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern. Die Methode ist aber auch geeignet, um die plötzliche oder verfrühte Freigabe von Stoffen zu verhindern.

Alle Trennstellen bzw. zur Trennung genutzte Absperreinrichtungen sind nachvollziehbar und prüfbar zu dokumentieren (sog. Trennstellenliste). Diese Trennstellenliste kann entweder auf dem Erlaubnisschein (auf der Seite 4 "weitere Ergänzungen"), einer gesonderten Auflistung und/oder durch entsprechende Markierungen auf einer Kopie des R&I-Fließbilds erfolgen - immer mit entsprechendem Verweis auf den Erlaubnisschein.

Kennzeichnung vor Ort:

Eine Kennzeichnung vor Ort durch Warnschilder (s. Anlage 1) hat bei allen Absperreinrichtungen und Verschaltungen zu erfolgen, welche ohne Werkzeug wieder in den normalen Betriebszustand zurückgesetzt werden können, z. B. Armaturen, Schalter für Haupt- und Steuerstrom, Sicherungen, etc. Auf den Warnschildern wird darauf hingewiesen, dass die Absperreinrichtungen bis zur Arbeitsbeendigung nicht betätigt werden dürfen.

Eine Beschilderung von Trennstellen, die nur mit Werkzeug wieder aktiviert werden können (z. B. entfernte Rohrleitungs-/Pass-Stücke, Steckscheiben, Blindflansche, abgeworfene Kabel) ist nicht zwingend erforderlich, kann jedoch im Einzelfall u. a. zur besseren (Wieder-) Erkennbarkeit der Trennstellen (z. B. Setzen einer Vielzahl von Steckscheiben in unübersichtlicher Anlagenkonstellation, schwer erkennbare Trennstellen) sinnvoll sein. Hierüber ist betrieblich im Rahmen des Arbeitsgenehmigungsprozesses zu entscheiden.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Die Kennzeichnung vor Ort muss dem Arbeitserlaubnisschein eindeutig zuzuordnen sein\*.<sup>1</sup>

Bei mechanischer Trennung muss zusätzlich die Dokumentation der Kennzeichnung in der Trennstellenliste (bzw. R&I-Fließbild) erfolgen.

Die Kennzeichnung entbindet nicht von der Notwendigkeit einer wirksamen Sicherung gegen unbefugtes oder unbeabsichtigtes Schalten/Betätigen, z. B. mittels Schloss oder Kette. Dabei sind die Grundsätze zum sicheren Kennzeichnen und Abtrennen (LOTO) z.B. entsprechend des Merkblatts der BG RCI T058 „Öffnen von Rohrleitungen“ zu befolgen.

### **A.5 Rohrleitungen abtrennen**

An die Arbeitsstelle führende Leitungen dürfen keine Gefahr für die Ausführenden darstellen bzw. beinhalten (Druck, Gefahrstoffe, erstickendes Gas etc.).

Alle ankommenden und abgehenden Leitungen sind zu entleeren, zu entspannen, zu spülen und dann sichtbar abzutrennen. Die Trennung hat durch die Demontage eines Rohrleitungsstückes oder einer Armatur zu erfolgen. Abgeflanschte Leitungen sind nötigenfalls blind zu flanschen.

In begründeten Ausnahmefällen können Rohrleitungen durch vorschriftsmäßiges Setzen geeigneter Steckscheiben oder durch zwei hintereinander geschaltete Absperrrichtungen mit entsprechend großer Zwischenentspannung abgetrennt werden. Es muss gewährleistet sein, dass die Absperrarmaturen dicht schließen, die Zwischenstücke ordnungsgemäß entspannt sind und alle Armaturen gegen unbefugtes Verstellen gesichert sind.

Prinzipiell sind Blindflansche und Steckscheiben immer zuverlässiger als die Trennung über Armaturen, die ein Restrisiko einer Undichtheit bergen. Armaturen, die in Verdacht stehen, undicht zu sein, dürfen als Barriere nicht verwendet werden!

Beim Öffnen von Rohrleitungen und Anlagenteilen z.B. zum Einbau von Steckscheiben, der Demontage von Passstücken oder Armaturen zur Herstellung des oben beschriebenen Zustandes, müssen zum Personenschutz zwei unabhängige, physische Trennstellen zwischen Mensch und Medium bzw. gespeicherter Energie vorhanden und über das LOTO-Verfahren sichergestellt sein. Sollten weniger als zwei physische Trennstellen vorhanden sein, muss der Personenschutz z.B. durch den Einsatz entsprechender PSA sichergestellt werden.

Als Trennstellen gelten dabei:

- Auf/Zu-Armaturen (Kugelhähne, Klappen, Membranarmaturen, Bodenarmaturen von Behältern)
- Automatikarmaturen (nur wenn diese die Sicherheitsstellung „Zu“ bzw. „Geschlossen“ haben und durch Abschluss der Hilfsenergie in Sicherheitsstellung gebracht werden). Regelventile gelten nicht als vollwertige Barriere.

<sup>1</sup> - Wenn die genannte Bedingung auf andere Art erfüllt ist, ist die explizite Angabe der Arbeitsgenehmigungsnummer auf der Kennzeichnung vor Ort optional.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Bei länger andauernden Arbeiten (über mehr als eine Schicht) sind offene Rohrleitungsstücke, die nur über eine geschlossene Armatur getrennt sind, immer zusätzlich mit Blindflanschen oder mediendichten, druckfesten Blinddeckeln zu verschließen.

Der Zwischenraum zwischen zwei Barrieren (z. B. das Rohrleitungsstück zwischen zwei geschlossenen Armaturen) muss entspannt und wenn möglich entleert werden.

Bei pneumatischen Förder- und Mischeinrichtungen sind Ein- und Ausgangsschieber in geschlossenem Zustand abzuschließen.

Wird anstelle von Förderluft ein erstickendes Gas verwendet, sind die Rohrleitungsanschlüsse sichtbar abzutrennen und blind zu flanschen.

Heiz- und Kühlanlüsse sind ebenfalls *mittels* LOTO-Maßnahmen zu sichern, wenn durch deren Oberflächentemperatur (>60°C und <- 5°C) eine Gefährdung der Arbeitsausführenden möglich ist.

In Abhängigkeit der möglichen Gefährdung kann eine Trennung der Heiz- und Kühlanlüsse erforderlich sein.

***Achtung!***

Beim Öffnen von Rohrleitungen ist zu bedenken, dass in diesen noch Reste von möglicherweise gefährlichen Stoffe enthalten sein und eine Gefahr für die Ausführenden darstellen können. Entsprechende PSA ist vorzusehen.

Die aus der Leitung entleerten Stoffe sind aufzufangen und gemäß betrieblicher Vorgaben zu behandeln.

***Achtung!***

Wenn damit gerechnet werden muss, dass nicht alle Gefahrstoffe entfernt werden konnten bzw. wenn der drucklose Zustand nicht einwandfrei festgestellt werden kann, kann zum Öffnen von Anlagenteilen eine zusätzliche schriftliche Arbeitserlaubnis erforderlich sein.

**A.6 Bewegliche Apparateteile sichern**

Von beweglichen Apparateteilen dürfen keine Gefahren für die Ausführenden ausgehen.

Bewegliche Behälter- und Apparateeinrichtungen (z.B. Rührer, Knetarme, Schnecken, Zellradschleusen oder Becherwerke) müssen gegen unbefugtes oder unbeabsichtigtes Ingangsetzen wirksam und gut erkennbar gesichert werden. Hierfür kommen in Frage:

- Allpolig abschließbare Sicherheitsschalter für Haupt- und Steuerstrom
- Sichtbare Abtrennung des Motoranschlusskabels
- Trennen der Kupplung

***Achtung!***

Das Freischalten (Entfernen der Sicherungen) im Schaltraum alleine ist nicht ausreichend.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Die Schlüssel von abschließbaren Sicherheitseinrichtungen müssen von den Einsteigenden mitgeführt werden, sofern kein anderes übergeordnetes Schließkonzept im Rahmen von LOTO installiert wurde

Vor dem Trennen des Motoranschlusskabels, dem Abnehmen des Antriebsriemens/der Kette oder vor dem Trennen der Kupplung, muss der entsprechende Stromkreis von der zuständigen Elektrofachkraft frei geschaltet werden. Das Entfernen der Steuerstromsicherungen allein genügt nicht!

Die Freischaltung ist zu dokumentieren.

Besteht eine Gefahr an Apparateteilen infolge gespeicherter Energie, sind diese ebenfalls zu sichern, z. B. durch

- Stützen, Riegel oder zugelassene Sperreinrichtungen
- Abtrennen von Energieleitungen und Speicherflaschen, z. B. bei Hydraulik- und Pneumatikantrieben.
- Absenken oder bis zum Stillstand abbremsten der Systeme mit Lage- oder Bewegungsenergie.

Eine Kennzeichnung vor Ort hat bei allen Absperreinrichtungen und Verschaltungen zu erfolgen, welche ohne Werkzeug wieder in den normalen Betriebszustand zurückgesetzt werden können, z. B. Armaturen, Schalter für Haupt- und Steuerstrom, Sicherungen, etc. Die Kennzeichnung vor Ort muss dem Arbeitserlaubnisschein eindeutig zuzuordnen sein.

Zusätzlich sollte durch ein Schild an geeigneter Stelle, z. B. Schaltstelle oder Einstiegsstelle, darauf hingewiesen werden, dass in dem engen Raum gearbeitet wird.

Es kann erforderlich sein, mehrere Maßnahmen gleichzeitig zu treffen.

Die Aufhebung der Trennung / Kennzeichnung (Tag off) muss schriftlich auf dem Erlaubnisschein oder der Trennstellenliste oder- Plan dokumentiert werden. Jede ausgebrachte Kennzeichnung muss dann umgehend wieder eingezogen werden.

### **A.7 Elektrische Anlagen freischalten (Elektrofachkraft)**

Von elektrisch betriebenen Anlagenteilen darf keine Gefahr für die Ausführenden ausgehen.

Die ordnungsgemäße Freischaltung der, z. B. unter Punkt A.5, gesicherten elektrisch betriebenen Anlagenteile wird auf dem Arbeitserlaubnisschein von der Elektrofachkraft durch Unterschrift bestätigt. Die Bezeichnung des freigeschalteten Abgangs ist auf dem Arbeitserlaubnisschein anzugeben.

Bei der Freischaltung ist die IGR-Guideline 21-0865 „Freischalten von elektrischen Anlagen“ mit dem Formblatt „Freigabemeldung für Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln“ umzusetzen

### ***Achtung!***

Das Freischalten (Entfernen der Sicherungen) im Schaltraum alleine ist nicht ausreichend.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

**A.8 Radioaktive Strahlungsquellen sichern/entfernen**

Von radioaktiven Strahlungsquellen dürfen keine Gefahren für die Ausführenden ausgehen.

Vor Beginn der Arbeiten sind radioaktive Strahlungsquellen durch den Strahlenschutzbeauftragten oder in Abstimmung mit ihm zu entfernen oder gefahrlos zu machen.

Aus- und Einbau von umschlossenen radioaktiven Strahlungsquellen dürfen nur von Strahlenschutzbeauftragten oder von Umgangsberechtigten nach Absprache mit dem Strahlenschutzbeauftragten durchgeführt werden.

Nähere Hinweise stehen in der jeweiligen Strahlenschutzanweisung des Betriebes.

Der Strahlenschutzbeauftragte bestätigt durch Unterschrift auf dem Arbeitserlaubnisschein, dass die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen durchgeführt wurden.

**A.9 Arbeitsplatz absichern**

Arbeitsplätze sind so abzusichern, dass unbeteiligte Dritte nicht gefährdet werden.

Vor dem Öffnen der Abdeckungen, z. B. von Behältern, Silos, Kanälen, Gruben, Schächten und Gräben sind wirksame und auch bei Dunkelheit gut erkennbare Absperrmaßnahmen zu treffen.

Beispiele:

- Geöffnete Behältereinstiegsöffnungen sollten, sofern in dem engen Raum aktuell nicht gearbeitet wird mit einem sog. Behälterkreuz gesichert werden.
- Besteht bei geöffneten Gruben oder Schächten Absturzgefahr, sind diese z.B. mit einer festen Umwehrung/Absperrung zu sichern.

**A.10 Spülen und Belüften**

Die hier anzugebenden Maßnahmen müssen die Ausführenden und unbeteiligte Dritte vor Erstickungs-, Vergiftungs- sowie vor Brand- und Explosionsgefahren schützen.

Es ist sicherzustellen, dass in Behältern, Silos und engen Räumen, in die eingestiegen werden soll, atembare Luft vorhanden ist. Bei großen Behältern und Silos ohne Einbauten kann dies auch durch ausreichende und auf ihre Wirkung kontrollierte Öffnungen an der Ober- und Unterseite unter Ausnutzung der natürlichen Konvektion (Kaminwirkung) mit Umgebungsluft erfolgen.

Die Wirksamkeit der Lüftung ist durch Analyse zu kontrollieren (siehe A.11).

Die Verwendung von Gasmischungen mit einem höheren Sauerstoffgehalt als dem der Luft (20,9 Vol.-%) oder von reinem Sauerstoff zum Spülen ist äußerst gefährlich und daher verboten.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Beim Belüften ist unter A.10 anzugeben, ob mittels natürlicher oder technischer Lüftung belüftet werden soll und ob Luft abgesaugt oder eingeblasen werden soll.

Kanäle, Gruben, Schächte und Gräben können durch Einblasen von Frischluft oder durch Absaugen an der tiefsten Stelle (speziell in der Umgebung von Lösemittelbetrieben) belüftet werden. Dabei ist auf den Explosionsschutz zu achten.

Werden Arbeiten in nicht außer Betrieb genommenen Kanälen ausgeführt, dürfen die Arbeiten nur mit von der Umgebungsluft unabhängig wirkenden Atemschutzgeräten durchgeführt werden.

**A.11 Atmosphäre/Atemluft prüfen/Freimessen**

Die unter A.10 durchgeführten Maßnahmen sind auf ihre Wirksamkeit zu kontrollieren.

In Behältern, Silos und engen Räumen, in denen mit brennbaren, giftigen oder erstickenden Stoffen gearbeitet wurde, muss die Spülwirkung durch Analyse kontrolliert werden (Freimessen). Die Kontrolle erfolgt durch den Auftrag gebenden Betrieb z. B. durch tragbare Gaswarngeräte mit Sensoren zur Messung der unteren Explosionsgrenze, des Sauerstoffgehaltes und anderen in der Luft befindlichen Stoffe (z.B. Kohlendioxid), Prüfröhrchen, Ziehen von Gasproben zur Analyse im Labor.

Es muss überprüft werden, ob eine Gefährdung durch Sauerstoffmangel oder durch gefährdende Medien (z. B. Einsatzstoffe, Stickstoff) gegeben ist. Sauerstoffmangel liegt vor, wenn die Sauerstoffkonzentration niedriger ist als die natürliche Sauerstoffkonzentration von 20,9 Vol.-%. Die Ursache dafür ist zu ermitteln. Die zulässigen Konzentrationen an gefährdenden Medien orientieren sich z. B. an der Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) und für biologische Arbeitsstoffe z. B. an der Keimzahl. Im letzteren Fall ist die Einbeziehung medizinischen Sachverständes erforderlich.

Gemäß BG RCI liegen die Alarmschwellen bei Überwachung brennbarer Gase zwischen 10 % und 40 % der UEG (Untere Explosions-Grenze); Alarmschwellen oberhalb 40 % der UEG sollten nicht eingestellt werden.

Für Arbeiten nach SR 1.1 gelten niedrigere Grenzwerte von max. 20% der UEG mit einem Voralarm bei 10% der UEG. Um dies zu gewährleisten setzt dies eine auf die vorhandenen Einsatzstoffe und Produkte abgestimmte Justierung des Gaswarngerätes voraus. Diese Werte müssen je nach Stoff bzw. Einsatzbedingungen überprüft und angepasst werden.

Wenn die niedrigere Sauerstoffkonzentration z. B. ausschließlich durch inerte Stoffe, wie Stickstoff oder Edelgase verursacht wird, dürfen die Arbeiten bis zu einem Sauerstoffgehalt von 19 Vol.-% ohne umluftunabhängigen Atemschutz durchgeführt werden.

***Achtung!***

Schon bei einer Verringerung der Sauerstoffkonzentration auf 20,4 Vol.-% muss mit einem Fremdgasanteil von 2,5 Vol.-% gerechnet werden.

Der Sauerstoffgehalt muss mindestens 19 Vol.-% und darf maximal 23 Vol.-% betragen. Die Arbeitsplatzgrenzwerte sind einzuhalten.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Die Prüfergebnisse der vorbereitenden Messungen sind in der Tabelle unter A.11 auf dem Arbeitserlaubnisschein zu vermerken oder auf einem gesonderten Freimessprotokoll diesem beizufügen.

Mit dem Freimessen dürfen nur Mitarbeiter beauftragt werden, die über die erforderliche Fachkunde verfügen. Die Fachkunde (z.B. gemäß Ausbildungsgrundsatz DGUV Grundsatz 313-002) bezieht sich auf

- die verwendeten Messgeräte bzw. Messverfahren,
- die zu messenden gefährlichen Stoffe,
- die betrieblichen Verhältnisse, z. B. Beschaffenheit der Behälter, Silos und engen Räume, mögliche Einbauten, welche die Probenahme beeinflussen können.

Die ordnungsgemäße Durchführung der Messungen ist auf dem Arbeitserlaubnisschein bzw. auf dem beigefügten Blatt durch Unterschrift zu dokumentieren. Die Geräte- oder Inventarnummer ist im Erlaubnisschein anzugeben.

Die Messungen haben an repräsentativer Stelle zu erfolgen. Zur Sicherung der Qualität der Messergebnisse sind Betriebsanweisungen für den Umgang mit der eingesetzten Gas-mess-technik zu erstellen. Hierbei sind die Benutzerinformationen der Hersteller der Messgeräte zu berücksichtigen.

**A.12 Brandschutzmaßnahmen vorbereiten**

Wenn eine Brandgefahr bei der Arbeitsausführung besteht, sind entsprechende Vorsorgemaßnahmen durchzuführen, z. B. Bereitstellen von Handfeuerlöschern, Brandschutzdecken oder Auslegen von Feuerlöschschläuchen.

Unter diesem Punkt ist auch ein Radius anzugeben, in dem diese Brandschutzmaßnahmen durchzuführen sind. Der Radius ist u.a. abhängig von der Art der Feuerarbeiten und deren Ausführungshöhe.

***Achtung!***

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Pulver sind grundsätzlich nicht geeignet für den Einsatz in Behältern, Silos und engen Räumen. Es sollte bevorzugt Wasser oder Schaum als Löschmittel gewählt werden.

**A.13 Sicherheitskoordinator nach DGUV Vorschrift 1 bestimmen**

Ist bei den vorbereitenden Arbeiten für die Ausführenden eine Gefährdung durch andere Arbeitsgruppen (eigene, fremde, auch Einzelausführende) möglich, hat der Leiter OE/bevollmächtigter Vertreter, einen Sicherheitskoordinator zu benennen. Er ist namentlich durch Aushang (SR 1, Anhang 8) bekannt zu geben. Er besitzt Weisungsbefugnis gegenüber seinen Auftragnehmern und deren Beschäftigten.

Der Sicherheitskoordinator bestätigt durch Unterschrift auf dem Arbeitserlaubnisschein, dass er von den Sicherheitsmaßnahmen Kenntnis genommen hat.

Er hat darauf zu achten, dass eine gegenseitige Gefährdung verschiedener Arbeitsgruppen (eigene, fremde, auch Einzelausführende) durch die Arbeitsausführungen ausgeschlossen wird. Er stimmt die Arbeiten aufeinander ab.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

**A.14 Umweltschutzmaßnahmen festlegen**

Es muss sichergestellt werden, dass durch die Arbeiten keine Gefahren für die Umwelt entstehen.

In Abhängigkeit der Arbeiten können insbesondere folgende Maßnahmen notwendig sein:

- Dammböhlen bereithalten/setzen
- Bereithalten von Auffangmöglichkeiten für evtl. austretende Stoffe ( Behälter, Saugwagen, etc. )
- Gullyabdeckung bereithalten/auflegen
  - Abwasserreinigungsanlage benachrichtigen
  - Abfallbeauftragten, Sachkundigen für Entsorgung hinzuziehen.

**A.15 Persönliche Schutzausrüstung (PSA/PSAgA)**

Hier kann persönliche Schutzausrüstung (PSA) oder persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) angewiesen werden, die für die vorbereitenden Arbeiten erforderlich ist. Gegebenenfalls ist eine eigene separate schriftliche Arbeitsgenehmigung für die vorbereitenden Arbeiten erforderlich.

**A.16 Anschlagpunkt erforderlich**

In der Betriebssicherheitsverordnung wird u.a. gefordert, dass erforderliche Befestigungsmöglichkeiten für Rettungseinrichtungen an und in Arbeitsmitteln vorhanden sein müssen. Hier soll daher sofern erforderlich der Anschlagpunkt im Rahmen der vorbereitenden Maßnahmen z.B. für einen Behältereinstieg definiert werden. Dies kann z.B. ein Einstiegs- oder Rettungsgerät wie ein Dreibein oder Windenausleger oder aber auch ein hierfür geeigneter Träger oder speziell hierfür installierter Anschlagpunkt mit der vorgeschriebenen zulässigen Kraftaufnahme von 10 KN für eine gegen Absturz zu sichernde Person sein.

Im Bereich der Zugangsöffnungen muss ein entsprechender Freiraum für das Anbringen der Rettungsausrüstungen und den schonenden Transport der zu rettenden Personen vorhanden sein. Dieser Freiraum ist beispielsweise gegeben, wenn sich der Anschlagpunkt für Rettungshubgeräte mindestens 1,5 m über der Zugangsöffnung befindet.

**A.17 Arbeitsmedizinische Vorsorge/Eignung erforderlich**

In Abhängigkeit der Gefährdungsbeurteilung sind Schutzmaßnahmen nach dem TOP-Model festzulegen. Diese Festlegungen können in Abhängigkeit der durchzuführenden Arbeiten bzw. zu benutzender persönlicher Schutzausrüstung (PSA) unterschiedliche arbeitsmedizinische Vorsorgen erforderlich machen.

In einzelnen Unternehmen sind neben den arbeitsmedizinischen Vorsorgen z.B. für das Arbeiten im Lärmbereich oder dem Umgang mit Gefahrstoffen für bestimmte Tätigkeiten

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Eignungsuntersuchungen festgelegt worden. Dies kann z.B. für das Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen („Einsteigeuntersuchung“) oder das Arbeiten mit umluftunabhängigen Atemschutzgeräten mit potentieller Drittgefährdung der Fall sein.

Diese arbeitsmedizinischen Vorsorgen oder Eignungsuntersuchungen sind unter A.17 zu benennen.

Für Aufträge, die in einem Werkvertrag vergeben wurden, ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die Partnerfirma nur Mitarbeiter einsetzt, die die erforderlichen arbeitsmedizinischen Vorsorgen erhalten haben.

IPH-spezifische Schutzmaßnahmen, wie z.B. die Untersuchung für das Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen („Einsteigeuntersuchung“) für Mitarbeiter der Partnerfirma sind mit dieser abzustimmen.

### **A.18 Weitere Maßnahmen**

Unter diesem Punkt sind vorbereitende Maßnahmen einzutragen, die sich nicht eindeutig den anderen vorgenannten Punkten zuordnen lassen wie z. B. Maßnahmen bei Außerbetriebnahme von Brandmeldeanlagen oder Verändern von Grenzwerten im Prozessleitsystem.

## **B Sicherheitsmaßnahmen während der Arbeit**

### **B.1 Belüften**

In Behälter, Silos und enge Räume darf nur eingestiegen werden, wenn die Versorgung mit atembarer Luft mit Sicherheit aufrechterhalten werden kann.

Die Versorgung mit Atemluft kann durch Gebläse gewährleistet werden, die die Luft aus einwandfreier Umgebung ansaugen. Dabei soll die Abluftmenge stets durch eine etwa gleich große Zuluftmenge ersetzt werden.

Bei der Lüftung wird zwischen natürlicher Lüftung (Konvektion) und technischer Lüftung unterschieden. Bei der technischen Lüftung muss in Abhängigkeit des Mediums (schwerer oder leichter als Luft, brennbar, giftig, ...) entschieden werden, ob der Behälter abgesaugt oder Luft eingeblasen werden soll.

Das Einblasen von Netzluft aus dem allgemeinen Druckluftnetz oder das Einblasen von Sauerstoff ist nicht zulässig.

Sofern die Versorgung mit atembarer Luft nicht gewährleistet ist oder Arbeiten in Kanälen ausgeführt werden, die nicht außer Betrieb genommen werden bzw. werden können, darf nur mit Atemschutzgeräten eingestiegen werden, die unabhängig von der Umgebungsluft wirken.

### **B.2 Atmosphäre / Atemluft prüfen**

Ist mit dem Auftreten erstickender oder giftiger Atmosphäre zu rechnen (z. B. durch Entfernung von Produktansätzen oder Auskleidungen, Feuerarbeiten, Kunststoffschweißen, Anstrich-, Ausmauerungs-, Gummierungs- und ähnliche Arbeiten zum Oberflächenschutz), sind die

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Messungen zur analytischen Kontrolle der Atmosphäre in Behältern, Silos und engen Räumen in festzulegenden, dem Gefährdungspotential angepassten Abständen zu wiederholen. Die Abstände sind vom OE-Leiter/bevollmächtigtem Vertreter festzulegen.

Die Art der Messungen sowie die Häufigkeit sind auf dem Arbeitserlaubnisschein oder dem Zusatzblatt zu dokumentieren und durch Unterschrift zu bestätigen. Die Geräte- oder Inventarnummer ist im Erlaubnisschein anzugeben.

Für die kontinuierliche Überwachung durch den Sicherungsposten z. B. mit Gaswarngeräten, ist keine Fachkunde nach dem DGUV Grundsatz 313-002 erforderlich. Die Person, die die kontinuierliche Überwachung durchführt, muss zu diesem Sachverhalt unterwiesen sein. Die spezielle Unterweisung umfasst mindestens:

- grundlegende Hinweise zur Bedienung des Gaswarngerätes
- Hinweise zum Verhalten bei Gerätealarm.

***Achtung!***

Für die sichere Anwendung von Prüfröhrchen ist erfahrungsgemäß eine umfangreichere Unterweisung erforderlich als für den Umgang mit direktanzeigenden Gaswarngeräten.

Die Einweisung und Übergabe des Gaswarngerätes ist auf dem AE-Schein unter B.2 zu dokumentieren.

Informationen zu Grenzwerten (UEG, Sauerstoffgehalt, Schadstoffkonzentration, ...) siehe A.11.

***Achtung!***

Die Sauerstoffkonzentration muss mindestens 19 Vol.- % betragen.

**B.3 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)**

In Abwägung der möglicherweise an der Arbeitsstelle auftretenden Gefährdungen z.B. durch Gefahrstoffe oder physikalischen Gefährdungsfaktoren wie z.B. durch Lärm und deren Wirkung auf die Ausführenden ist die erforderliche persönliche Schutzausrüstung genau anzugeben. Allgemeine Hinweise wie z. B. geeignete Schutzkleidung sind nicht erlaubt. Im Zweifelsfall ist mit der Fachkraft für Arbeitssicherheit Rücksprache zu halten

Im Bedarfsfall ist zusätzlich zur oder anstelle der üblichen Arbeitskleidung Sonderschutzkleidung (z. B. Chemikalienschutzkleidung, Säureschutzanzug, schwer entflammbare Kleidung) und/oder weitere persönliche Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrille, Handschuhe) zu tragen. Art und Typ müssen auf dem Arbeitserlaubnisschein angegeben werden. Die Angaben können u. a. den Betriebsanweisungen nach (§14) Gefahrstoffverordnung oder Betriebsanweisungen für Arbeitsmittel entnommen werden.

**Atemschutz**

Kann das Auftreten von Gefahrstoffen in gefährlicher Konzentration oder Menge und/oder Sauerstoffmangel nicht verhindert werden, müssen die Mitarbeiter bei Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen geeigneten Atemschutz benutzen.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Liegt der Sauerstoffgehalt der Atemluft bedingt durch inerte Stoffe zwischen 19% und 20,9 %, sollte umluftunabhängiger Atemschutz getragen werden. Bei Sauerstoffgehalt unter 19% muss umluftunabhängiger Atemschutz getragen werden.

Erforderlichenfalls ist die Sauerstoffkonzentration kontinuierlich zu messen und Sauerstoffmangel durch optische oder akustische Warngeräte anzuzeigen.

***Achtung!***

Für Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen ist der Einsatz von Masken (Vollmaske, Halbmaske, etc.) mit Gasfiltern verboten.

Der Einsatz von partikelfiltrierenden Masken ist erlaubt, sofern eine Gefährdung lediglich durch die Partikel auftreten kann.

Bei der Verwendung von Saugschlauchgeräten ist darauf zu achten, dass die Schlauchlänge unter 20 m bleibt. Bei der Verwendung von Frischluftdruckschlauchgeräten (z.B. Turboflowgeräte) ist darauf zu achten, dass die Luftansaugung in einem Bereich mit unbelasteter Atemluft erfolgt.

Bei der Benutzung von Atemschutzgeräten, die unabhängig von der Umgebungsluft wirken, müssen Einsteigende, Sicherungsposten und Aufsichtführende an diesen Geräten ausgebildet sein. Sind im Betrieb keine Atemschutzgeräte vorhanden oder sind die Betriebsangehörigen nicht an diesen Geräten ausgebildet, ist zur Sicherstellung von Rettungsmaßnahmen z. B. die Werkfeuerwehr hinzuzuziehen.

**Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA)**

Auf Grund 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 ist immer PSAgA zu nutzen.

Der Einsteigende ist unter Verwendung eines Auffangsystems so zu sichern, dass ein Absturz entweder ganz verhindert oder die Person sicher aufgefangen wird. Die Anschlagpunkte des Auffangsystems sind außerhalb der Einsteigeöffnung und werden im Rahmen der Erstellung der Arbeitserlaubnis durch den Betriebsleiter oder den bevollmächtigten Vertreter festgelegt. Die Festlegung des Anschlagpunktes kann auch im Rettungsplan erfolgen.

Der Auffanggurt sollte grundsätzlich bei jedem BehälterEinstieg getragen werden, da er auch für eine mögliche Rettung genutzt werden kann.

In den Fällen, bei denen die Verwendung eines Auffangsystems nicht möglich ist (z.B. Einbauten), sind andere Maßnahmen zur Rettung zu treffen (z.B. ständige Anwesenheit von Rettungskräften vor Ort, Bereitstellen von zusätzlichen Sicherungsposten, Rettungspersonal mit umluftunabhängigem Atemschutz, siehe dazu B.4). In Abhängigkeit örtlicher Gegebenheiten kann es z.B. erforderlich sein, einen Dreibock mit Hebeeinrichtung bereit zu halten.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Der für eine Rettung ausreichende Bewegungsfreiraum ist gegeben, wenn sich die Anschlagpunkte für die persönliche Schutzausrüstung zum Retten mindestens 1,5 Meter über der Zugangsöffnung befinden.

Bei Arbeiten auf Schüttgütern oder anderen Massen, in denen man versinken kann, ist die Benutzung von Höhensicherungsgeräten und frei mitlaufenden Auffanggeräten an beweglicher Führung als Absturzsicherung unzulässig.

Im Zweifelsfall sind der Leiter OE/bevollmächtigte Vertreter oder die Fachkraft für Arbeitssicherheit hinzuzuziehen.

Besteht im betrieblichen Umfeld ein erhöhtes Risiko eines möglichen Produktaustritts sind weitere Sicherheitsmaßnahmen im Arbeitserlaubnisschein festzulegen (z. B. Vollschutzanzug, Fluchtmaske).

Nicht anzugeben ist die persönliche Schutzausrüstung, die im Verantwortungsbereich des ausführenden Gewerkes liegt. Diese ist auf dem Formular „Sicherheitscheck“ anzugeben.

Fordert der Sicherheitscheck eine höherwertige PSA als die aufgrund der betrieblichen Gefahren erforderliche oder ist die vom Betreiber geforderte PSA nicht mit der des Gewerks kombinierbar, muss eine Abstimmung erfolgen, welche PSA einzusetzen ist. Das Ergebnis der Abstimmung ist auf der schriftlichen Arbeitsgenehmigung festzuhalten. Es ist grundsätzlich die höherwertige PSA einzusetzen (z.B. Korbrille geht vor Schutzbrille).

#### **B.4 Sicherungsposten/Schweißposten stellen**

Bei Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen müssen Sicherungsposten gestellt werden. Sie müssen zuverlässig, älter als 18 Jahre und nach Erfahrung und Verantwortungsbewusstsein dafür geeignet sein, die eingestiegenen Mitarbeiter zu beobachten und ggf., gemäß Einweisung, die Rettungskräfte zu alarmieren. Auszubildende oder Werkstudenten dürfen für diese Aufgabe nicht herangezogen werden.

Die generelle Aufgabe der Sicherungsposten ist Kontakt (z. B. Sicht- oder Sprechkontakt) zu den Ausführenden zu halten. Wenn eine direkte Beobachtung nicht möglich ist, ist z. B. eine Signalleine oder eine Sprechverbindung einzusetzen. Sie müssen in der Lage sein, jederzeit Hilfe herbeirufen zu können, ohne dazu ihren Posten verlassen zu müssen. Dies kann z. B. durch ein Telefon in der Nähe oder Sprechfunkgeräte realisiert werden.

Der Sicherungsposten soll insbesondere, wenn das Silo, der Behälter oder enge Raum über mehrere Behältereinstiegsöffnungen verfügt, über die der Behälter betreten oder verlassen werden kann, ein sogenanntes Einstiegsprotokoll führen. Dies soll sicherstellen, dass immer bekannt ist, wer und wie viele Personen sich im engen Raum befinden.

Sicherungsposten dürfen nicht mit anderen Aufgaben betraut werden. Elektronische Systeme (sogenannte „Elektronische Sicherungsposten“) bei denen die Arbeiten in engen Räumen z.B. durch Kamerasysteme und mittels Tonübertragung z.B. von einem zentralen Überwachungsraum aus kontrolliert werden sind grundsätzlich anwendbar. Sie sollten aber nur additiv zum konventionellen Sicherungsposten eingesetzt werden. Dies gilt insbesondere

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

dann, wenn der Posten z.B. im Rahmen eines Zugangsverfahrens oder im Rahmen des Rettungsplans aktiv z.B. Personenwinden bedienen soll.

Der Einsatz von Kamerasystemen ist mit dem Betriebsrat und dem Datenschutzbeauftragten abzustimmen.

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 Personen jederzeit möglich ist. Aus Gründen einer schnellen und schonenden Rettung sind die Zugangsöffnungen entsprechend den betrieblichen Gegebenheiten so groß wie möglich zu wählen.

***Achtung!***

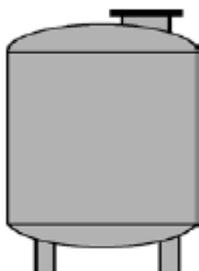
Kabel, Schläuche, Lüftungsleitungen oder ähnliches dürfen keine Behinderung darstellen.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

**Empfohlene Größe der Zugangsöffnungen**

**Zugang oben mit horizontalem Mannloch**

Beispiele: Tanks (stehend, liegend), Reaktoren



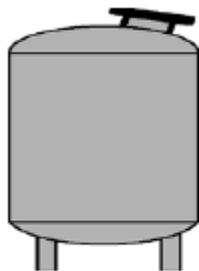
Zugang mit PSA gegen Absturz bzw. Rettungsausrüstungen:

- Zugangsöffnung 600 mm Durchmesser oder 500 mm, wenn die Stützenhöhe 250 mm nicht übersteigt;
- Zugangsöffnung 800 mm Durchmesser bei Nutzung von umluftunabhängigem Atemschutz
- Zugangsöffnung 800 mm Durchmesser bei Zugang mittels eingestellter Leiter.

Abbildung aus DGUV-Regel 113-004 1

**Zugang oben mit schrägem Mannloch**

Beispiele: Tanks (stehend, liegend), Reaktoren



Zugang mit PSA gegen Absturz bzw. PSA zum Retten:

- Zugangsöffnung 800 mm Durchmesser bzw. 600 mm, wenn die Stützenhöhe 250 mm nicht übersteigt

Abbildung aus DGUV-Regel 113-004 2

Die Mindestgröße der Zugangsöffnungen hängt u. a. 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 oder PSA gegen Absturz,
- den verwendeten Rettungsausrüstungen
- von der Benutzung von Personenaufnahmemitteln (Arbeitsbühnen, Arbeitssitzen, Siloeinfahreinrichtungen),
- von der Wandstärke oder Stützenhöhe,
- von der Häufigkeit der Arbeiten.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Das Nichtbeachten der erforderlichen Mindestmaße der Zugangsöffnungen führt zu erschweren Zugangs- und Rettungsbedingungen. In solchen Fällen sind die Behälter, Silos oder engen Räume den empfohlenen Abmessungen anzupassen, anderenfalls ist zu bewerten, ob besondere Rettungsmaßnahmen erforderlich sind. Diese sind von den beteiligten Personen im Vorfeld durch eine gemeinsame Gefährdungsbeurteilung festzulegen.

Derartige Maßnahmen können sein:

- Bereithalten von geeigneten Rettungstragen,
- Bereithalten von Rettungsschlaufen,
- Bereithalten von Ausrüstungen, die ein schnelles Auftrennen der Behälterwandung ermöglichen,
- Auswahl geeigneter Personen für Arbeit und Rettung (z. B. Körpergröße für entsprechende enge Öffnungen geeignet),
- Bereithalten zusätzlichen Personals (ein einzelner Sicherungsposten ist hier in der Regel unzureichend).

Die Personen, die für die Durchführung der Rettung vorgesehen sind (z. B. Aufsichtführende oder Sicherungsposten), und die Einsteigenden sind über die Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten zu unterweisen. Die Unterweisung muss praktische Rettungsübungen enthalten.

Wenn schnelle Hilfe durch eine ständig einsatzbereite Werkfeuerwehr nicht gewährleistet ist, sind am Arbeitsort von der Umgebungsluft unabhängig wirkende Atemschutzgeräte bereitzuhalten.

Es muss sichergestellt sein, dass in diesem Fall zusätzlich zum Einsteigenden weitere Betriebsangehörige sofort verfügbar und im Einsatz der Rettungsgeräte ausgebildet und geübt sind.

Falls vom Eingestiegenen Hilfe benötigt wird, hat der Sicherungsposten sofort Rettungsmannschaften (Werkfeuerwehr, Betrieb) und den Aufsichtführenden (z. B. über den Meldekopf) zu alarmieren. Bei der Rettung sind die jeweils notwendigen Sicherheitsmaßnahmen einzuhalten. Beim Einsteigen zur Rettung von Bewusstlosen ist von der Umgebungsluft unabhängiger Atemschutz zu benutzen.

Zugangsöffnungen von Behältern, Silos und engen Räumen sind während der Arbeiten freizuhalten oder müssen für Maßnahmen der Rettung unverzüglich freigemacht werden können.

Zugangsöffnungen sind nach Beendigung der Arbeiten gegen unbefugtes Benutzen zu sichern. Das Sichern gegen unbefugtes Benutzen kann erfolgen durch:

- Schließen des Mannlochdeckels oder
- Anbringen eines Sicherungskreuzes



Zeichen P006 1

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Falls das Mannloch nicht verschlossen werden kann, ist zusätzlich das Verbotsschild „Zutritt für Unbefugte verboten“ anzubringen.

### **B.5 Werkzeuge/Hilfsmittel angeben**

Die Auswahl der Werkzeuge und Hilfsmittel hat so zu erfolgen, dass die Arbeitnehmer durch deren Anwendung keiner Gefahr ausgesetzt sind.

#### *Hilfsmittelauswahl*

Für das sichere Einsteigen sind Leitern, Gerüste oder bevorzugt Einfahrvorrichtungen zu benutzen. Wenn das nicht möglich ist können Strickleitern bis zu einer Länge von 5 m verwendet werden. Der Einsatz von Strickleitern erfordert immer die Nutzung von PSAgA. Beim Einsatz von Strickleitern über 5 m Länge sind die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen in Abstimmung mit der Fachkraft für Arbeitssicherheit festzulegen.

Bei nicht restentleerten Silos und Bunkern sind Strickleitern unzulässig.

Sofern eine Gefährdung bei Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen durch herabstürzende Teile durch Vermeiden des Aufenthaltes unter den Lasten nicht verhindert werden kann, sind folgende Schutzmaßnahmen zu treffen:

- sichere und ausreichend dimensionierte Transportmittel, z. B. geschlossene Transportbehälter,
- Sicherheitslastrollen, die ein Durchlaufen der Transportseile verhindern,
- Spannen von Schutznetzen.

#### *Werkzeugauswahl*

Für Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen sind Werkzeuge und Geräte besonders sorgfältig auszuwählen und zu benutzen.

Zulässige Werkzeuge in Behältern, Silos und engen Räumen sind z. B.:

- Druckluftwerkzeuge, die mit Druckluft aus Druckluftflaschen oder von Verdichtern angetrieben werden. Es muss gewährleistet werden, dass die Verdichter Luft aus einwandfreier Umgebung ansaugen.
- Hydraulisch betriebene Werkzeuge.

Nicht zulässige Werkzeuge in Behältern und engen Räumen sind z. B.:

- Druckgasflaschen, mit Ausnahme solcher, die in Atemschutz- und Feuerlöschgeräten eingebaut sind.
- Der Betrieb von Druckluftwerkzeugen mit Netzluft aus dem allgemeinen Druckluftnetz ist nicht zulässig.

#### Zulässige elektrische Betriebsmittel in Behältern und engen Räumen sind z. B.:

- Elektrische Betriebsmittel (Steckergeräte) für Schutzkleinspannung bis zu einer Nennspannung von 50 V Wechselspannung bzw. 120 V Gleichspannung.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

- Handleuchten nur mit Schutzkleinspannung bis zu einer Nennspannung von 50 V Wechselspannung bzw. 120 V Gleichspannung.
- Elektrische Betriebsmittel (Steckergeräte) bis 230 V Wechselspannung über Trenntransformatoren (Schutztrennung). An einem Trenntransformator ist nur ein elektrisches Betriebsmittel anzuschließen.
- Elektrische Betriebsmittel (Steckergeräte) mit Isolationsüberwachung im IT-System.

Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel sollen der Schutzklasse II entsprechen.

Ortsveränderliche Trenntransformatoren müssen der Schutzklasse II entsprechen.

Stromquellen und Trenntrafos müssen außerhalb des leitfähigen Bereiches aufgestellt werden, wobei die Zuleitungen geschützt zu verlegen sind. Ist das aus technischen Gründen nicht möglich, müssen vor dem Einsatz der Geräte, in Abstimmung mit der Fachkraft für Arbeitssicherheit, weitere Maßnahmen festgelegt werden.

Nicht zulässige elektrische Betriebsmittel:

- Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel (Steckergeräte) mit einem Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD ohne Hilfsspannungsquelle) IAN  $\leq 30$  mA.

In engen Räumen mit elektrisch leitfähigen Wandungen und in nassen oder heißen Räumen sind die Beschäftigten während des Elektroschweißens durch isolierte Unterlagen zu schützen. Die Schweißgeräte müssen den besonderen Vorschriften entsprechen. Bei Gleichstromquellen ist danach die Leerlaufspannung auf 113 V zu begrenzen (Schweißgleichrichter, Kennzeichen S), bei Wechselstromquellen darf der Effektivwert der Leerlaufspannung 48 V bei bis zu 60 Hz nicht überschreiten (Schweißtransformatoren, Kennzeichen 42 V).

Es müssen Maßnahmen getroffen werden, die ein unzulässiges Unterbrechen der Stromzuführung oder anderer Energien (z.B. Druckluft) verhindern.

P031 Schalten verboten



**B.6 Brandschutzmaßnahmen durchführen**

Die unter A.12 genannten Brandschutzmaßnahmen sind während der Arbeiten wirksam aufrecht zu halten. Die Kontrolle vor Ort hat durch den Aufsichtführenden zu erfolgen.

Es ist zu überprüfen, ob sich die Randbedingungen geändert haben, anhand der die Brandschutzmaßnahmen für die Ausführung der Arbeiten festgelegt wurden.

Falls Brandmeldeeinrichtungen außer Betrieb sind, ist zu berücksichtigen, dass nicht nur die Arbeitsstelle selbst sondern der gesamte Bereich zu überwachen ist.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

**B.7 Weitere (Sicherheits-)Maßnahmen**

Unter diesem Punkt sind weitere Maßnahmen einzutragen, die den vorgenannten Punkten nicht eindeutig zuzuordnen sind.

**B.8 Sicherheitskoordinator nach DGUV Vorschrift 1 bestimmen**

Ist bei den Arbeiten für die Ausführenden eine Gefährdung durch andere Arbeitsgruppen (eigene, fremde, auch Einzelausführende) möglich, hat der Leiter OE/bevollmächtigte Vertreter einen Sicherheitskoordinator nach DGUV Vorschrift 1 zu bestimmen. Er ist namentlich durch Aushang (SR 1, Anhang 8) bekannt zu geben. Er besitzt Weisungsbefugnis gegenüber seinen Auftragnehmern und deren Beschäftigten.

Der Sicherheitskoordinator muss nicht Mitarbeiter des auftraggebenden Betriebes sein

Seine Aufgabe ist es die, unter Abschnitt B, vorgegebenen Sicherheitsmaßnahmen, die zum Ausschluss einer gegenseitigen Gefährdung verschiedener Arbeitsgruppen (eigene, fremde, auch Einzelpersonen) getroffen wurden, auf Einhaltung zu kontrollieren.

Der Sicherheitskoordinator bestätigt durch Unterschrift (A.13) auf dem Arbeitserlaubnisschein, dass er von den Sicherheitsmaßnahmen Kenntnis genommen hat.

**C Maßnahmen bei Arbeitsunterbrechung bzw. nach der Arbeit**

**C.1 Kontrolle der Arbeitsstelle festlegen**

Diese Maßnahmen sollen sicherstellen, dass nach Arbeitsbeendigung bzw. Arbeitsunterbrechung vor allem Entstehungsbrände erkannt werden, aber auch auf andere mögliche Gefahren (z. B. Freisetzen von gefährlichen Stoffen bei beispielsweise Instandhaltung, Gummierungen mit Lösemittleinsatz) geachtet wird.

Der Verantwortliche ist im Arbeitserlaubnisschein namentlich zu nennen. Er hat die Durchführung der Kontrollen mit Zeitangabe durch Unterschrift auf Seite 3 des AE-Scheins in der Tabelle Dokumentation nach C1-C3 zu dokumentieren.

**C.2 Weitere Maßnahmen**

Unter diesem Punkt sind weitere Maßnahmen einzutragen, die den vorgenannten Punkten nicht eindeutig zuzuordnen sind.

Beispiele:

Wenn Öffnungen eine Absturzgefahr bewirken, ist die Arbeitsstelle nach Arbeitsbeendigung bzw. Arbeitsunterbrechung zu sichern z. B. durch Abdecken mit Bohlen. Handstücke, Brenner und Schläuche von Schweiß- und Lötgeräten müssen bei Arbeitsunterbrechung (z. B. Pausen,

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Schichtwechsel) oder nach Abschluss der Arbeit sofort aus Behältern, Silos und engen Räumen entfernt werden.

Außer Betrieb genommene Brandmeldeeinrichtungen sind wieder zu aktivieren.

Nach der systematischen Aufhebung aller Trennstellen (siehe A.4, A.5, A.6, A.7 und A.8) sind die Kennzeichnungen der Abtrennung vor Ort zu entfernen. Die Entfernung aller Kennzeichnungen ist schriftlich (summarisch) auf dem Erlaubnisschein unter Raum für weitere Ergänzungen zu dokumentieren. Die Rücknahme der einzelnen Kennzeichnungen ist auf dem Trennstellenplan zu dokumentieren.

Zudem können hier hygienische Maßnahmen festgelegt werden. Diese sollen sicherstellen, dass die Ausführenden nach möglicher Kontamination mit gefährlichen Arbeitsstoffen die richtigen Maßnahmen zu Reinigung und Körperpflege ergreifen.

Besteht die Gefahr, dass die Ausführenden im Verlauf ihrer Tätigkeit mit Gefahrstoffen in Berührung kommen oder kommen könnten, ist Kleiderwechsel und eventuell Duschen/Baden erforderlich. Dies ist auf dem Arbeitserlaubnisschein zu vermerken.

### **C.3 Brandwache stellen**

Unter diesem Punkt ist festzulegen, ob bzw. für welche Dauer nach Beendigung von Arbeiten mit Zündgefahren eine Brandwache zu stellen ist. Mit dem Bearbeiten des Feldes D.9.1 beginnt die Zeit für das Stellen der Brandwache.

### **D.3 Einweisung vor Ort und Kenntnisnahme der Sicherheitsmaßnahmen**

Die Ausführenden der eigenen Firma und der Schweiß- und Sicherungsposten müssen immer vor Ort eingewiesen werden. Beim Einsatz einer Partnerfirma ist der ausgewiesene Beauftragte der Partnerfirma ebenfalls immer vor Ort einzuweisen.

Ausführende der eigenen Firma, Beauftragte einer Partnerfirma sowie der Sicherungsposten bzw. Brand- oder Schweißposten müssen über alle betriebsbedingten Gefahren und über die angeordneten Sicherheitsmaßnahmen sowie das Verhalten im Gefahrenfall vom Aufsichtführenden Abschnitte B und C unterwiesen werden. Sie müssen an den jeweils von ihnen verwendeten Sicherungs- und Rettungsgeräten ausgebildet sein. Durch Unterschrift bestätigen sie, dass sie von den festgelegten Sicherheitsmaßnahmen Kenntnis erhalten haben und verpflichten sich zu deren Einhaltung.

Das gleiche gilt vor Ablösung von Ausführenden, bei einer Partnerfirma des ausgewiesenen Beauftragten, und ggf. Aufsichtführenden und Sicherungsposten/Schweißposten.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

**D.5 Aufsichtführenden bestimmen**

Auf dem Arbeitserlaubnisschein ist als Aufsichtführender zu Abschnitt B und C ein Vorgesetzter des Auftrag gebenden Betriebes zu bestimmen, der mit den möglichen betriebsbedingten Gefahren und den erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen vertraut ist. Er hat die Durchführung der Arbeiten und die Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen zu überwachen und ist dazu den Ausführenden der eigenen Firma und dem ausgewiesenen Beauftragten der Partnerfirma gegenüber weisungsbefugt (näheres hierzu unter D.5 Aufsichtführender Abschnitte B und C in der Sicherheitsrichtlinie 1).

Der Aufsichtführende ist ein dafür ausreichend qualifizierter Mitarbeiter, der mit den möglichen Gefahren und den erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen vertraut ist.

In der Regel handelt es sich um einen Vorgesetzten des Auftrag gebenden Betriebes, in dem die Arbeiten durchgeführt werden. Der Aufsichtführende wird durch den Aussteller (Betriebsleiter oder bevollmächtigter Vertreter) der Arbeitserlaubnis benannt.

Die Fachaufsicht während der Arbeiten obliegt den Vorgesetzten der jeweiligen Fachabteilung bzw. Fachfirma.

**Vorschriften und mitgeltende Regelungen**

Es gelten die Regelwerke in der jeweils aktuellen Fassung. Es werden für alle Richtlinien des 1er-Blocks die Regelwerke nur in der Sicherheitsrichtlinie 1 genannt.

**SR 1.1 Richtlinie zur Durchführung von Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen**

Anhang 1 - Kennzeichnung vor Ort durch Warnschilder

**Kennzeichnung Enger Raum**



**Kennzeichnung LOTO**

