

Sicherheitsrichtlinie 1.1

Richtlinie zur Durchführung
von Arbeiten in Behältern
und engen Räumen

Stand: Oktober 1999

Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Vorbereitende Maßnahmen
 - 2.1 Entleeren und Reinigen
 - 2.2 Abtrennen von Anschlussleitungen
 - 2.3 Sicherung beweglicher Apparate
 - 2.4 Absperrungen am Arbeitsplatz
 - 2.5 Schutz vor radioaktiver Strahlung
 - 2.6 Spülen und Belüften
 - 2.7 Kontrolle der Spülwirkung
 - 2.8 Brandschutzmaßnahme
- 3 Maßnahmen bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen
 - 3.1 Vorsorgung mit einwandfreier Atemluft
 - 3.2 Persönliche Schutzausrüstung
 - 3.3 Benutzung von Atemschutzgeräten
 - Körperliche Eignung des Einsteigenden
 - 3.4 Zugangsöffnungen
 - 3.5 Sicherungsposten
 - 3.6 Auswahl von Arbeitsgeräten
 - 3.7 Hilfs- und Rettungsgeräte
 - 3.8 Rettungsmaßnahmen
 - 3.9 Arbeiten mit Zündgefahren
- 4 Maßnahmen nach Arbeiten in Behältern und engen Räumen
 - 4.1 Aufheben von Sicherheitsmaßnahmen
 - 4.2 Kontrolle vor Inbetriebnahme
 - 4.3 Hygienische Maßnahmen

Anhang

Vorschriften und Regeln

Formulare

Stand: Oktober 1999

1. Geltungsbereich

Diese Sicherheitsrichtlinie behandelt die Durchführung von Arbeiten in Behältern und engen Räumen. Das Arbeiten in Behältern und engen Räumen schließt das Betreten, Befahren, Einfahren und Einsteigen 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, Bunker, Rohrleitungen, Kanäle, Gruben, Schächte, Gräben und Behältertassen.

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

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

In flachen Behältertassen, Gruben, Schächten und Gräbern 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.

Zur Durchführung von Arbeiten in Behältern und engen Räumen ist ein Arbeitserlaubnisschein auszustellen (1). 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 Sicherheitsabteilung abzustimmen.

Stand: Oktober 1999

2. Vorbereitende Maßnahmen

2.1 Entleeren und Reinigen

Behälter 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, Neutralisieren. Bei Silos und Bunkern ist auf Verbackungen, anhaftendes Material an der Behälterwand, Brückenbildung etc. zu achten. Einsteigeöffnungen von Silos und Bunkern dürfen nur bei Vorliegen eines Arbeitserlaubnisscheines aufgeschlossen und geöffnet werden.

2.2 Abtrennen von Anschlussleitungen

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 abzublinden.

In Ausnahmefällen können Rohrleitungen durch vorschriftsmäßiges Setzen geeigneter Steckscheiben oder durch zwei hintereinander geschalteter Absperreinrichtungen 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.

Bei pneumatischen Fördereinrichtungen sind Ein- und Ausgangsschieber in geschlossenem Zustand abzuschließen. Wird anstelle von Förderluft ein erstickendes Gas verwendet, so sind die Rohrleitungsanschlüsse sichtbar abzutrennen und abzubinden.

Heiz- und Kühlanlüsse sind ebenfalls zu sichern, wenn durch deren Oberflächen eine Gefährdung der Arbeitsausführenden möglich ist, z.B. mit Schlössern, Ketten, Hinweisschildern.

2.3 Sicherung beweglicher Apparateile

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

- Allpolig abschließbare Sicherheitsschalter für Haupt- und Steuerstrom, oder
- Sichtbare Abtrennung des Motoranschlusskabels oder
- Riemen- oder Kettenabwurf oder
- Trennen der Kupplung.

Stand: Oktober 1999

Das Entfernen von Sicherungen allein genügt nicht.

Die Schlüssel von abschließbaren Sicherheitseinrichtungen müssen von den Einsteigenden mitgeführt werden.

Vor der Abtrennung des Motorabschlusskabels, des Riemen- oder Kettenabwurfes oder des Trennens der Kupplung muss der entsprechende Stromkreis von der zuständigen Elektrofachkraft freigeschaltet werden. Das Entfernen der Steuerstromsicherungen allein genügt nicht!

Die ordnungsgemäße Freischaltung wird auf dem Arbeitserlaubnisschein bzw. dem elektrotechnischen Freigabeschein durch Unterschrift bestätigt.

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

- Stützen, Riegel oder ähnliche Sperreinrichtung
- Abtrennen von Energieleitungen, z.B. bei Hydraulik- und Pneumatikantrieben.

2.4 Schutz vor radioaktiver Strahlung

Vor Beginn der Arbeiten sind radioaktive Strahlungsquellen durch eine dazu berechtigte Person (Strahlenschutzbeauftragter) zu entfernen oder gefahrlos zu machen. Die ausführende Person bestätigt durch Unterschrift auf dem Arbeitserlaubnisschein, dass die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen durchgeführt wurden.

Aus- und Einbau von umschlossenen radioaktiven Strahlen dürfen nur von Strahlenschutzbeauftragten oder von Umgangsberechtigten im Beisein von Strahlenschutzbeauftragten durchgeführt werden.

2.5 Absperrungen am Arbeitsplatz

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

Stand: Oktober 1999

2.6 Spülen und Belüften

Es ist sicherzustellen, dass in Behältern und engen Räumen, in die eingestiegen werden soll, atembare Luft vorhanden ist. Bei großen Behältern und Silos ohne Einbauten kann dies auch durch Herstellen von Öffnungen an der Ober- und Unterseite unter Ausnutzung der natürlichen Konvektion (Kaminwirkung) mit Umgebungsluft erfolgen. Die im Behälter verbleibende Luft ist durch Analyse zu kontrollieren (vgl. Abschnitt 2.7). Die Verwendung von Sauerstoff zum Spülen ist gefährlich und daher verboten.

Bei Kanälen, Gruben, Schächten, Gräben kann die Belüftung durch Einblasen von Frischluft oder durch Absaugen an der tiefsten Stelle erfolgen (speziell in der Umgebung von Lösemittelbetrieben). Dabei ist auf Explosionsschutz zu achten.

2.7 Kontrolle der Spülwirkung

In Behältern und engen Räumen, in denen mit brennbaren, giftigen oder erstickenden Stoffen gearbeitet wurde, oder die mit Netzluft gespült wurden, muss die Spülwirkung durch Analyse kontrolliert werden. Die Kontrolle erfolgt durch den auftraggebenden Betrieb, z.B. durch Explosionsmessgerät, Prüfröhrchen, Sauerstoffmessgerät, Ziehen von Gasproben zur Analyse im Laboratorium.

Das Prüfergebnis ist auf dem Arbeitserlaubnisschein zu vermerken oder diesem beizufügen. Die ordnungsgemäße Durchführung der Messung ist auf dem Arbeitserlaubnisschein durch Unterschrift zu bestätigen.

2.8 Brandschutzmaßnahmen

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

3. Maßnahmen bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen

3.1 Versorgung mit einwandfreier Atemluft

In Behältern und engen Räumen darf zur Durchführung von Arbeiten 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.

Stand: Oktober 1999

Das Einblasen von Netzluft aus dem allgemeinen Druckluftnetz oder das Einblasen von Sauerstoff ist nicht zulässig. Sofern die Versorgung mit atembare Luft nicht gewährleistet ist, darf nur mit Atemschutzgeräten eingestiegen werden, die unabhängig von der Umgebungsluft wirken.

Werden Arbeiten in Kanälen ausgeführt, die nicht außer Betrieb genommen werden bzw. werden können, so sind diese Arbeiten mit Atemschutzgeräten durchzuführen, die unabhängig von der Umgebungsluft wirken.

Können während der Arbeit oder bedingt durch die Arbeit giftige Stoffe auftreten (z.B. durch Entfernung von Produktansätzen oder Auskleidungen, Feuerarbeiten, Kunststoffschweißen, Anstrich-, Ausmauerungs-, Gummierungs-, und ähnliche Arbeiten zum Oberflächenschutz), so sind Wiederholungen der analytischen Kontrolle der Atmosphäre in Behältern und engen Räumen erforderlich. Die Art der Messung sowie die Häufigkeit sind auf dem Arbeitserlaubnisschein einzutragen.

3.2 Persönliche Schutzausrüstung

Im Bedarfsfall sind Sonderschutzkleidung (z. B. Chemikalienschutzkleidung, schwer entflammable Kleidung) und/oder Körperschutzmittel (z. B. Schutzbrille, Handschuhe) zu tragen. Art und Typ müssen auf dem Arbeitserlaubnisschein angegeben werden.

3.3 Benutzung von Atemschutzgeräten / Körperliche Eignung des Einsteigenden

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 die Werkfeuerwehr hinzuzuziehen.

Zum Einsteigen und zu Arbeiten in Behältern und engen Räumen dürfen nur körperlich geeignete Personen herangezogen werden. Die Eignung ist durch ärztliche Untersuchung festzustellen. Die Tauglichkeit von Personen, die von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkende Atemschutzgeräte benutzen, muss durch eine besondere ärztliche Untersuchung festgestellt werden (2).

3.4 Zugangsöffnungen

Zugangsöffnungen zu Behältern und anderen engen Räumen müssen ausreichend groß und so angeordnet sein, dass ein Verlassen jederzeit schnell möglich ist (3, 4).

Stand: Oktober 1999

Muss mit Atemschutzgerät (Pressluftatmer) eingestiegen werden, so darf die Zugangsöffnung folgende Maße nicht unterschreiten:

- Bei Apparaten und Behältern: DN 600, DN 500, wenn die Stutzenhöhe 250 mm nicht überschreitet
- Bei Silos und Bunkern, in Bunkerwänden: DN 600
- Bei Silos und Bunkern, in Bunkerdecken: DN 800
- Die Benutzung von Zugangsöffnungen darf durch Kabel, Schläuche, Lüftungsleitungen oder ähnliches nicht behindert sein.

3.5 Sicherungsposten

Der Einsteigende ist von einer zuverlässigen Person, die nach Erfahrung und Verantwortungsbewusstsein dafür geeignet ist, dauernd zu beobachten. Wenn eine direkte Beobachtung nicht möglich ist, ist z.B. eine Signalleine oder eine Sprechverbindung einzusetzen.

Der Sicherungsposten darf mit keiner anderen Arbeit betraut werden und muss, ohne seinen Posten zu verlassen, jederzeit Dritte zur Hilfeleistung herbeirufen können (z. B. durch Funkgerät oder Telefon). Falls der in den Behälter oder engen Raum eingestiegene Mitarbeiter Hilfe braucht, darf der Sicherungsposten vor dem Eintreffen weiterer Personen nicht einsteigen.

3.6 Auswahl von Arbeitsgeräten

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

Zuverlässig sind:

- Elektrogeräte und Handleuchten für Schutzkleinspannung bis 42 Volt
- Elektrogeräte bis 220 Volt Netzspannung über Trenntransformatoren. An einem Trenntransformator darf nur ein einziger Verbraucher angeschlossen werden

Druckluftwerkzeuge, die mit Druckluft aus Druckluftflaschen oder von Verdichtern angetrieben werden.

- Hydraulisch betriebene Werkzeuge. Nicht zulässig sind in Behältern und engen Räumen: 220 Volt-Elektrogeräte / Handleuchten ohne Trenntransformator, auch wenn sie schutzisoliert sind oder über Fehlerstrom-Schutzschaltung versorgt werden.
- Druckluftgasflaschen – mit Ausnahme solcher, die in Atemschutz- und Feuerlöschgeräten eingebaut sind
- Schweißstromquellen und Trenntransformatoren

Stand: Oktober 1999

3.7 Hilfs- und Rettungsgeräte

Für das sichere Einsteigen sind Leitern, Gerüste, Einfahrvorrichtungen zu benutzen. Strickleitern sind nur in Ausnahmefällen mit Zustimmung der Sicherheitsabteilung zulässig.

Bei Silos und Bunkern sind Strickleitern unzulässig.

Wenn schnelle Hilfe durch die 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 im Einsatz der Rettungsgeräte ausgebildet und geübt sind.

3.8 Rettungsmaßnahmen

Der Einsteigende ist unter Verwendung eines Rettungsgurtes (5) anzuseilen. Das Sicherungsseil ist außerhalb der Einsteigeöffnung zu befestigen. Die Verwendung von Sicherheitsgurten (Bauchgurten) ist nicht zulässig.

In den Fällen, bei denen das Anseilen nicht möglich ist (Einbauten), sind andere Maßnahmen zur Rettung zu treffen (z.B. ständiges Bereithalten von Rettungspersonal mit unabhängigem Atemschutz).

In Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten kann es erforderlich sein, einen Dreibock mit Hebeeinrichtung bereit zu halten. Falls von einem Eingestiegenen Hilfe benötigt wird, hat der Sicherungsposten sofort Rettungsmannschaften (Werkfeuerwehr, Betrieb) und den Aufsichtführenden zu alarmieren. Bei der Rettung sind die jeweils notwendigen Sicherheitsmaßnahmen einzuhalten. Beim Einsteigen zur Rettung von Bewusstlosen ist von Umgebungsluft unabhängiger Atemschutz zu benutzen.

3.9 Arbeiten mit Zündgefahren

Sind innerhalb von Behältern und engen Räumen Arbeiten mit Zündgefahren auszuführen, so sind die erforderlichen Maßnahmen auf dem Arbeitserlaubnisschein mit anzugeben (siehe SR 1.2).

Stand: Oktober 1999

4. Maßnahmen nach Arbeiten in Behältern und engen Räumen

4.1 Aufheben von Sicherheitsmaßnahmen

Auf Veranlassung des Betriebes werden die Einsteigeöffnungen verschlossen. Erst danach dürfen die Sicherheitsmaßnahmen wieder aufgehoben werden (z.B. Entfernen elektrischer Sicherheitseinrichtungen gegen unbefugtes oder unbeabsichtigtes Ingangsetzen, Wirksammachen von Strahlungsquellen, Montage von Rohrleitungen, Ziehen von Steckscheiben und Benachrichtigung von Nachbarbetrieben).

4.2 Kontrolle vor Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme darf erst nach einer vom Betrieb durchgeführten Kontrolle der ausgeführten Arbeiten erfolgen (Aufsichtführender Abschnitt A). Zu beachten ist dabei besonders der richtige Anschluss von Rohrleitungen, der Ausbau von Steckscheiben und die Drehrichtung von Elektroantrieben.

4.3 Hygienische Maßnahmen

Besteht die Gefahr, dass Einsteigende im Verlauf ihrer Tätigkeit mit Gefahrstoffen in Berührung kommen oder kommen können, ist nach Beendigung der Arbeit Kleiderwechsel und evtl. Duschen / Baden erforderlich. Dies ist auf dem Arbeiterlaubnisschein zu vermerken.

Vorschriften und Regeln

- (1) *ZH1/177*
Richtlinien für Arbeiten in Behältern und engen Räumen
ZH1/178
Arbeiten in engen Räumen
VBG 1
Allgemeine Vorschriften
VBG 112
Silos und Bunker
- (2) *VBG 100*
Arbeitsmedizinische Vorsorge
- (3) *TRGS 507*
Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern
- (4) *AD-Merkblatt A5*
Öffnungen, Verschlüsse, Verschlüsselemente
- (5) *ZH 1/155*
Richtlinien für Sicherheits- und Rettungsgeschirre

Stand: Oktober 1999