

Bitte wenden Sie sich in allen Fragen des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit bei der Arbeit an den Unfallverhütungsdienst der für Sie zuständigen Landesstelle:

Wien, Niederösterreich und Burgenland:

UVD der Landesstelle Wien
Webergasse 4, 1203 Wien
Telefon (01) 331 33-0 Fax 331 33 293

UVD der Außenstelle St. Pölten
Wiener Straße 54, 3100 St. Pölten
Telefon (02742) 25 89 50-0 Fax 25 89 50 606

UVD der Außenstelle Oberwart
Hauptplatz 11, 7400 Oberwart
Telefon (03352) 353 56-0 Fax 353 56 606

Steiermark und Kärnten:

UVD der Landesstelle Graz
Göstinger Straße 26, 8021 Graz
Telefon (0316) 505-0 Fax 505 2609

UVD der Außenstelle Klagenfurt
Waidmannsdorfer Straße 35, 9021 Klagenfurt
Telefon (0463) 58 90-0 Fax 58 90 5001

Oberösterreich:

UVD der Landesstelle Linz
Blumauer Platz 1, 4021 Linz
Telefon (0732) 69 20-0 Fax 69 20 238

Salzburg, Tirol und Vorarlberg:

UVD der Landesstelle Salzburg
Dr.-Franz-Rehrl-Platz 5, 5010 Salzburg
Telefon (0662) 21 20-0 Fax 21 20 4450

UVD der Außenstelle Innsbruck
Meinhardstraße 5a, 6020 Innsbruck
Telefon (0512) 520 56-0 Fax 520 56 17

UVD der Außenstelle Dornbirn
Eisengasse 12, 6850 Dornbirn
Telefon (05572) 269 42-0 Fax 269 42 85

www.auva.net

www.auva.net



Behälter



Inhalt

Befahren von Behältern, Silos, Schächten usw.

Definition und Einführung	2
Unfallbeispiele	4
Vorgangsweise nach §§ 59 und 60 der Allgemeinen Arbeitnehmerschutzverordnung (AAV)	5
Evaluierung nach ASchG unter Berücksichtigung der §§ 59 und 60 der Allgemeinen Arbeitnehmerschutzverordnung (AAV)	7

Gefahren — Schutzmaßnahmen

Chemische Gefahren	8
Schutzmaßnahmen gegen chemische Gefahren	10
Elektrische Gefahren	13
Schutzmaßnahmen gegen elektrische Gefahren	14
Gefahren durch bewegte Teile – Schutzmaßnahmen	16
Weitere Maßnahmen	17

Maßnahmenblatt

Befahrerlaubnisschein nach §§ 59 und 60 der Allgemeinen Arbeitnehmerschutzverordnung (AAV) zum Herausnehmen in der Mitte des Merkblattes

Befahren von Behältern, Silos, Schächten, usw.

Definition und Einführung



Ein typischer Behälter

Warum für das Befahren von Behältern besondere Sicherheitsvorkehrungen vorgeschrieben sind



Der Schacht – auch ein Behälter

Behälter im Sinne dieser Broschüre sind Betriebseinrichtungen, die in erheblichem Ausmaß von ihrer Umwelt abgeschlossen sind und somit mit der Umgebungsluft nur in geringfügigem Austausch stehen. Dazu können neben Behältern im engeren Sinn auch Silos, Schächte, Gruben, Kanäle und Rohrleitungen, aber auch Hohlräume in Maschinen und Konstruktionsteilen, Kellerräume und ähnliche Betriebseinrichtungen zählen.

Die meisten Gase und alle Lösungsmittel sind schwerer als Luft. Es ist daher naheliegend, dass sich diese Stoffe in Bodennähe ansammeln.

Vereinfacht dargestellt, verhalten sich Gase, die schwerer als Luft sind, und Dämpfe von Lösungsmitteln so, wie wenn man Wasser in ein Gefäß gießt. Das Wasser wird sich am Boden ansammeln und die Luft verdrängen.

Bei vielen Behältern besteht keine Möglichkeit, dass Gase oder Dämpfe durch die natürliche Entlüftung verdünnt oder beseitigt werden. Durch chemische Vorgänge (z. B. Gärung) kann es sogar in vermeintlich leeren Behältern zur Ansammlung von Schadstoffen (z. B. Kohlendioxid) kommen. Auch wenn der Behälter oben offen ist, werden Dämpfe oder Gase, die schwerer als Luft sind, nie von selbst entweichen. Wenn also jemand glaubt, dass z. B. durch tagelanges Offenhalten des Mannloches der Behälter befahrbar wird, kann das ein tödlicher Irrtum sein.

Gase und Dämpfe sieht oder riecht man in vielen Fällen nicht. Eine hohe Gas- oder Dampfkonzentration ist meist mit Sauerstoffmangel verbunden. Es gibt kein Sinnesorgan, das Sauerstoffmangel ankündigt. Eine Person, die in einen solchen Behälter einsteigt, stirbt innerhalb kürzester Zeit.

Bei zahlreichen chemischen Stoffen besteht außerdem erhöhte Brand- und Explosionsgefahr (z.B. Methan, das durch Gär-/Fäulnisprozesse entstehen kann).



Kollektorgang – auch er kann ein Behälter sein

Die wichtigste und sicherlich auch schwierigste Aufgabe ist es zu erkennen, ob eine Betriebseinrichtung aufgrund der vorliegenden Situation als Behälter einzustufen ist.



Die meisten Toten sind alljährlich im Behälter „Weinkeller“ zu beklagen

Behälter sind nicht immer leicht als solche zu erkennen!



Mullbinden sind als Atemschutz ungeeignet

Unfallbeispiele

In einem Schwimmbad aus Aluminium, ca. 7 x 11 m, größte Tiefe ca. 1,5 m, waren zwei Arbeiter damit beschäftigt, die Oberfläche mit Trichlorethylen zu entfetten, um einen Chlorkautschuk-Belag auftragen zu können. Das Schwimmbecken befand sich im Freien, die Tätigkeit wurde an einem windstillen Sommertag durch-

geführt. Durch mangelnde Luftbewegung kam es zur Ansammlung von Trichlorethyldämpfen. Der im tieferen Teil des Schwimmbeckens beschäftigte Arbeiter wurde narkotisiert und fiel zu Boden. Der zweite Arbeiter wollte ihm zu Hilfe eilen, wurde jedoch ebenfalls narkotisiert und blieb neben dem ersten liegen. Durch weitere Verdampfung von Trichlorethylen wurde eine kritische Trichlorethylenkonzentration erreicht und der Sauerstoff verdrängt. Beide Arbeiter starben.



Der kaputte Kessel nach der Explosion

In einem Eisenbehälter wurde ein Jahr lang konzentrierte Säure gelagert. Danach wollte man in diesem Behälter ein anderes Produkt lagern. Beim Durchspülen mit Wasser bemerkte man einen Riss im Behälter. Der mit der Reparatur beauftragte Techniker wusste nichts von der Möglichkeit der Wasserstoffbildung von Metallen mit Säuren und ließ die

Schweißarbeiten ohne die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen durchführen. Dadurch kam es zu einer Explosion, die nicht nur den Behälter und den Lagerbunker schwer beschädigte, sondern auch dem Schweißer das Leben kostete.

Vorgangsweise nach §§ 59 und 60 der Allgemeinen Arbeitnehmerschutzverordnung (AAV)

Sind in einem Behälter gesundheitsgefährdende oder brandgefährliche Arbeitsstoffe vorhanden oder ist Sauerstoffmangel möglich, ist die Vorgangsweise entsprechend den §§ 59 und 60 der Allgemeinen Arbeitnehmerschutzverordnung (AAV) festzulegen.

Der Arbeitgeber hat eine geeignete, fachkundige Person zu bestellen.

Eine geeignete, fachkundige Person ist jemand, der die spezifischen Betriebsgefahren abschätzen kann und zusätzlich Kenntnisse über chemische Gefahren, Atemschutz, Strahlenschutz, elektrotechnische Vorschriften etc. besitzt. Diese hat die Aufgabe, vor dem Befahren des Behälters die sicherheitstechnischen Maßnahmen schriftlich festzulegen.

Eine *ständig anwesende Aufsichtsperson* (z. B. die geeignete, fachkundige Person selbst oder ein entsprechend geschulter Mitarbeiter) muss sich persönlich überzeugen, dass die schriftlich festgehaltenen Maßnahmen durchgeführt wurden und somit ein sicheres Befahren möglich ist. Diese Aufsichtsperson hat die Befahrerlaubnis *schriftlich* auszustellen.

Es ist vorteilhaft, wenn das Maßnahmenblatt und der Befahrerlaubnisschein in Form einer Checkliste ausgearbeitet sind.

Eine Person, die über die notwendigen Schutz- und Rettungsmaßnahmen unterrichtet ist, hat ständig anwesend zu sein. Sie muss in der Lage sein, den oder die Einfahrenden allein bergen oder Hilfe herbeiholen zu können, ohne selbst den Einsatzort verlassen zu müssen. Diese Aufgabe kann auch von der ständig anwesenden Aufsichtsperson wahrgenommen werden.

Für die Sicherheit wichtige Personen

Muster zum Herausnehmen in der Heftmitte!

Muster für ein Maßnahmenblatt und einen Befahrerlaubnisschein nach §§ 59 und 60 der Allgemeinen Arbeitnehmerschutzverordnung (AAV)

In der Mitte dieser Broschüre befindet sich ein Muster zum Herausnehmen und Vervielfältigen zur Unterstützung der fachkundigen Person.

Dieses Muster enthält die schriftliche Festlegung von Schutzmaßnahmen durch die fachkundige Person und die Befahrerlaubnis durch die ständig anwesende Aufsichtsperson in einem Schein.

Evaluierung nach ASchG unter Berücksichtigung der §§ 59 und 60 AAV



**Sicherheit –
Schritt für
Schritt**

Gefahren – Schutzmaßnahmen

Chemische Gefahren

Sauerstoffmangel

Sauerstoffgehalte unter 17 Volumsprozent (Vol.-%) bezeichnet man als Sauerstoffmangel (siehe §§ 59 und 68 AAV und § 26 BauV).

- Atemluft enthält 21 Vol.-% Sauerstoff
- akute Erstickungsgefahr besteht unter 14 Vol.-% Sauerstoff
- Kerzenflamme erlischt erst unter 12 Vol.-% Sauerstoff (daher als Warngerät ungeeignet)

In Weinkellern, Silos usw. wird die tödliche Konzentration von Kohlendioxid erreicht, noch bevor Sauerstoffmangel auftritt.

Die häufigsten Ursachen für Sauerstoffmangel sind:

- Verdrängung der Luft durch Gase oder Dämpfe,
- Inertisierung durch Schutzgase

Gesundheitsgefährdende Arbeitsstoffe

Schutzmaßnahmen sind notwendig, wenn

- Gase, Dämpfe und Stäube in einer Konzentration über den jeweils gültigen Grenzwerten (MAK, TRK) vorliegen (Gibt es für die Beurteilung der Gesundheitsgefahr keine Grenzwerte, ist ein Fachmann zu Rate zu ziehen);
- Hautkontakt mit giftigen, krebserzeugenden, ätzenden, infektiösen, hautresorptiven und sensibilisierenden Stoffen möglich ist.

**Vorsicht,
Erstickungs-
gefahr!**

**Vorsicht,
Gesundheits-
gefahren!**

Mit gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffen ist zu rechnen,

- wenn diese im Behälter vorhanden sind oder in diesen eingebracht werden (z. B. Reinigungsmittel, Lacke, Inertgase etc.),
- wenn durch Arbeitsverfahren (z. B. Schweißen) Schadstoffe wie Schweißrauch, Nitrose Gase, Ozon und Kohlenmonoxid gebildet werden,
- wenn durch Gär-/Fäulnisprozesse z.B. Kohlendioxid, Schwefelwasserstoff oder Methan gebildet werden kann.

Entleerte Behälter enthalten in der Regel noch Rückstände in Dichtungen, an den Behälterwänden oder in Vertiefungen. Diese Rückstände sind schwer erkennbar und deshalb besonders gefährlich.

Brandgefährliche Arbeitsstoffe

Mit Brand- und Explosionsgefahr ist zu rechnen

- bei Vorliegen brennbarer Gase
- wenn die Temperatur der brennbaren Flüssigkeit über dem Flammpunkt liegt
- beim Verteilen (Sprühen, Zerstäuben, Dochtwirkung etc.) brennbarer Flüssigkeiten
- bei Vorliegen brennbarer Stäube.

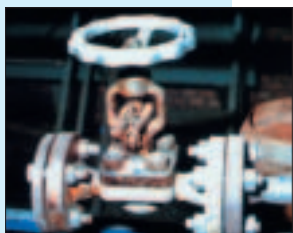
Liegt die Konzentration brennbarer Gase, Dämpfe oder Stäube über 50 Prozent der unteren Explosionsgrenze, dürfen die Behälter nicht befahren werden.

Die Erfahrung zeigt, dass erst unterhalb einer Konzentration von 10 Prozent der unteren Explosionsgrenze die Explosionsgefahr auszuschließen ist.

**Vorsicht,
Brand- und
Explosions-
gefahr!**



Durch Schloss gesicherte Absperrvorrichtung



Die sicherste Art des Abtrennens ist das Blindflanschen



Absperrung durch Steckscheibe

Schutzmaßnahmen gegen chemische Gefahren

Abtrennen des Behälters

Der Behälter ist von allen Zu- und Ableitungen wirksam, d.h. dicht und zuverlässig, abzutrennen.

Die einfachste Form des Abtrennens ist das manuelle Schließen der Absperrvorrichtungen und die Sicherung gegen Öffnen (z. B. durch Anbringen einer Kette mit Schloss). Zusätzlich muss durch ein Warnschild auf die Gefahr hingewiesen werden. Diese Form der Abtrennung ist bei unter Druck stehenden Leitungen nicht zuverlässig.

Bei automatischen oder ferngesteuerten Absperrvorrichtungen ist diese Form der Abtrennung nicht zulässig.

Folgende Absperrvorrichtungen sind zuverlässig und bei automatischen oder ferngesteuerten Absperrvorrichtungen zwingend erforderlich:

- Steckscheiben
- Blindflansche oder
- zwei hintereinander angeordnete Schieber, Hähne etc. mit dazwischen liegender Druckentlastungsöffnung (Kennzeichnung gegen Wiedereinschalten anbringen).

Steckscheiben müssen

- genügend widerstandsfähig,
- von außen erkennbar und
- mit dem höchstzulässigen Druck gekennzeichnet sein (§ 49 AMVO).



Zwei Absperrvorrichtungen mit dazwischen liegender Druckentlastung; Die Druckentlastung ist offen zu halten. (Kennzeichnung gegen Wiedereinschalten fehlt)

Reinigen

Reinigungsmöglichkeiten sind z. B.:

- Ausspülen
- Ausdämpfen
- Einsatz von Hochdruckreinigungsgeräten

Die mechanische Reinigung ist nur in Ausnahmefällen empfehlenswert, weil in der Regel ein Betreten des Behälters erforderlich ist.

Inertisieren

Inertisieren ist eine Explosionsschutzmaßnahme. In inertisierten Behältern besteht akute Erstickungsgefahr. Inertisierte Behälter sind mit Warn tafeln zu kennzeichnen.

Muss in solche Behälter eingestiegen werden, sind nur von der Umgebungsluft unabhängige Atemschutzgeräte zu verwenden.

Saugschlauchgeräte sind bei inertisierten Behältern wegen möglicher Undichtheiten ungeeignet.

Vorsichtsmaßnahmen bei Reinigungsarbeiten

Behälter enthält:

.....

**Nicht einsteigen!
Erstickungsgefahr**

Lüftung – Atemschutz

Die Lüftung muss so ausgelegt sein, dass die Schadstoffkonzentration unter dem Grenzwert (MAK, TRK) liegt und genügend Sauerstoff vorhanden ist. Damit ist sichergestellt, dass ohne Atemschutz gearbeitet werden kann und keine Brand- und Explosionsgefahr vorliegt. Belüften ist nur mit Luft zulässig; Belüften mit reinem Sauerstoff oder Luft mit erhöhtem Sauerstoffgehalt ist verboten! Ist eine ausreichende Lüftung nicht möglich, ist ein Atemschutz nach folgender Tabelle zu wählen.

Atemschutz		
Sauerstoffgehalt	Schadstoffkonzentration	Schutzmaßnahmen
> 17 %	< MAK	keine
> 17 %	> MAK < Rückhaltevermögen	Filtermaske
> 17 %	> MAK > Rückhaltevermögen	unabhängiger Atemschutz
< 17 %		unabhängiger Atemschutz
	> 50 % der unteren EXGrenze	Befahren verboten

So lüften Sie richtig!

Bei der Lüftung sind folgende Regeln zu beachten:

- Lüftungsanlagen sind mindestens einmal jährlich zu überprüfen;
- Lösungsmitteldämpfe sind schwerer als Luft, daher ist an der tiefsten Stelle des Behälters abzusaugen; insbesondere für kleine Behälter geeignet

So lüften Sie richtig!

- Frischluft ist in der Nähe der Atmungsorgane einzu blasen; insbesondere für große Behälter geeignet
- werden brandgefährliche Stoffe abgesaugt, ist die Explosionsgefahr zu beachten
- erforderlichenfalls ist durch Messgeräte die Wirksamkeit der Lüftung zu überwachen.



Im Zweifelsfall immer von der Umgebungsluft unabhängigen Atemschutz verwenden



Die abgesaugten Dämpfe sind gefahrlos ins Freie abzuleiten

Wieviel Luft ist notwendig?

Ermittlung der erforderlichen Luftmenge

Wenn keine Schadstoffquellen vorhanden sind:

Es ist ein zumindest 10-facher Luftwechsel im Behälter erforderlich, um in diesen einsteigen zu können. Die Zeit, die gelüftet werden muss, errechnet sich aus

$$t = V/V_L * 60 * 10$$

t = Zeit in Minuten

V = Luftvolumen des Behälters in m³

V_L = Fördervolumen des Lüfters in m³/h

Möglichst kurze und gerade Luftleitungen verwenden, dadurch Krümmungen und lange Leitungen das Fördervolumen des Lüfters wesentlich gesenkt wird.

Beispiel: Das Behältervolumen beträgt 10 m³, das Fördervolumen des Lüfters ist 1000 m³/h.

$$t = 10/1000 * 60 * 10 = 6 \text{ min}$$

Bei langen Luftleitungen und Krümmungen sind längere Zeiten vorzusehen.

Wenn keine Schadstoffquellen vorhanden sind:

Bei der Lüftung von Behältern lässt sich die erforderliche Luftmenge in Abhängigkeit von der Menge der entstehenden Schadstoffe und der maximal zulässigen Schadstoffkonzentration abschätzen.

$$V = K * 1000 * 10/MAK$$

V = erforderliche Luftmenge in m³/h

K = Menge des Schadstoffes in g/h (Quellstärke)

MAK = Maximal zulässige Schadstoffkonzentration in mg/m³

Sicherheitsfaktor 10

Kommen Schadstoffgemische zum Einsatz, kann die Rechnung vereinfacht werden, indem man die Werte für den Stoff einsetzt, der den niedrigsten MAK-Wert hat. In diesem Fall kann der Sicherheitsfaktor entfallen.

Beispiel: Lack in einem Behälter: Ein Behälter soll Innen mit einem Anstrich versehen werden. Pro Stunde wird 1 kg Lack mit einem Lösungsmittelanteil von 40 Prozent aufgetragen. Der Lack enthält 20 Prozent Xylol (MAK: 440 mg/m³), 10 Prozent Ethylbenzol (MAK: 440 mg/m³), 4 Prozent Butanol (MAK: 150 mg/m³) und 6 Prozent Butylacetat (MAK: 700 mg/m³).

K = 400 [g/h], der niedrigste MAK-Wert beträgt 150 [mg/m³]

$$V = 400 * 1000 / 150 = 2.670 \text{ m}^3/\text{h}$$

Liegen maximal zulässige Schadstoffkonzentrationen nicht vor oder soll auf eine Berechnung der Luftmenge verzichtet werden, so soll gemäß TRGS 507 (Regelwerk in Deutschland) für die Bemessung der technischen Lüftung eine Luftmenge von mindestens 1200 m³/h pro Kilogramm eingebrachter Schadstoffmenge zugrunde gelegt werden.

Überwachung der Lüftung

Die Wirksamkeit der Lüftung ist vor Beginn und während der Arbeit im Behälter bei eingeschalteten Lüftern zu überprüfen. Dies kann durch fortlaufende Konzentrationsmessungen, wiederholte Einzelmessungen der Schadstoffe oder Kontrolle der Zu- bzw. Abluftmenge über Luftgeschwindigkeitsmessungen in den Luftleitungen erfolgen.

Die Luftgeschwindigkeit errechnet sich aus:

$$V = F * v * 3600$$

$$v = \frac{V}{F * 3600}$$

V = Zu- bzw. Abluftmenge in m³/h

F = Querschnittsfläche der Luftleitungen in m²

v = Luftgeschwindigkeit in m/s

Beispiel: Der Luftvolumenstrom soll durch Messung der Luftgeschwindigkeit an der Aus- und Eintrittsöffnung der Luftleitung überprüft werden.

Ein Lüfter mit einem Fördervolumen von 1000 m³/h steht zur Verfügung. Der Schlauchdurchmesser beträgt 15 cm.

Der Schlauchquerschnitt F errechnet sich nach folgender Formel: $F = d^2 \cdot \pi / 4$.

$$F = \frac{0,15^2 \cdot 3,14}{4} = 0,031 \text{ m}^2$$

Die Luftgeschwindigkeit v muss deshalb

$$v = \frac{1000}{0,031 \cdot 3600} = 9 \text{ m/s}$$

betragen.

Als Faustregel gilt für Gase, Dämpfe und Rauche eine Luftgeschwindigkeit von ca. 10 m/s in den Luftleitungen.

Elektrische Gefahren

In begrenzten, leitfähigen Räumen ist mit einer erhöhten elektrischen Gefährdung hauptsächlich aus folgenden Gründen zu rechnen:

- Großflächige Berührung mit leitenden Teilen (z. B. Behälterwänden) möglich;
- gefährliche Stromwege durch den Körper;
- bei Berührung spannungsführender Teile können Stromstärken bis zu 1 Ampere über den Körper fließen (Lebensgefahr bereits bei 0,04 Ampere!).

Deshalb sind die üblicherweise in elektrischen Anlagen angewendeten Schutzmaßnahmen nicht ausreichend.

**Vorsicht,
Elektrisierungs-
gefahr!**

Was sind begrenzte, leitfähige Räume?

Ein begrenzter, leitfähiger Raum nach den elektrotechnischen Sicherheitsbestimmungen (ÖVE-EN 1, Teil 4, § 65) ist ein Raum, dessen Wände im Wesentlichen aus Metall oder entsprechenden leitfähigen Teilen bestehen und dessen räumliche Ausdehnung so gering ist, dass eine großflächige Berührung zwischen dem menschlichen Körper und den leitfähigen Teilen in der Regel unvermeidlich ist.

Dies ist dann der Fall, wenn eine Dimension des Raumes (Länge, Breite, Höhe oder Durchmesser) weniger als 2 m beträgt. Auch größere Räume können durch Einbauten zu begrenzten, leitfähigen Räumen werden.

Schutzmaßnahmen gegen elektrische Gefahren

Für


- tragbare Elektrowerkzeuge,
- Messgeräte und
- Handleuchten

dürfen nur folgende Schutzmaßnahmen angewendet werden:

Schutzkleinspannung

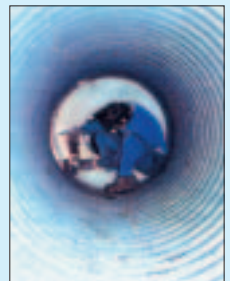
Diese wird vorwiegend durch Sicherheitstransformatoren erzeugt.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Der *Sicherheitstransformator* (Symbol ) ist immer außerhalb des Behälters aufzustellen;
- die *Ausgangsspannung* darf maximal 50 Volt betragen;
- *genormte Kleinspannungssteckvorrichtungen* sind erforderlich.



Schleifarbeiten in einem begrenzten, leitfähigen Raum




Begrenzter leitfähiger Raum – Durchmesser wesentlich kleiner als 2 m


**Schutztrennung
in Kombination
mit schutzisolierten
Geräten
ist maximaler
Schutz**

Die Schutzkleinspannung ist die sicherste Schutzmaßnahme gegen Elektrounfälle. Sie eignet sich besonders für Handleuchten, da sowohl Glühlampen, Leuchtstofflampen als auch Halogenscheinwerfer für den Kleinspannungsbereich 25 Volt bzw. 50 Volt erhältlich sind.

Schutztrennung

Sie ist die in der Praxis am häufigsten angewendete Schutzmaßnahme, weil dabei die für Netzspannung ausgelegten Elektrowerkzeuge verwendet werden können. Mit Hilfe eines Trenntransformators (Symbol ) oder Motorgenerators wird das Elektrogerät vom speisenden Netz getrennt.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Trenntransformator bzw. Motorgenerator außerhalb des Behälters aufstellen; ortsveränderliche müssen schutzisoliert ausgeführt sein.
- pro Steckdose nur ein Gerät anschließen;
- bevorzugt schutzisolierte Elektrogeräte (Symbol ) verwenden;
- bei Geräten mit Schutzleiter (Schutzklasse 1) muss das Gehäuse mit dem Behälter leitend verbunden werden (mind. 4 mm² Querschnitt);
- Vorsicht: Beschädigte Leitungen heben die Schutzwirkung auf!

Die größtmögliche Schutzwirkung bietet die Schutztrennung bei Verwendung schutzisolierter Elektrogeräte.

Geräte im Behälter können auch über Ersatzstromerzeuger angespeist werden. Als Schutzmaßnahme ist Schutztrennung anzuwenden, wobei zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen zu beachten sind (siehe ÖVE-EN 1, Teil 4, § 53).


Schutzleitungssystem mit automatischer Abschaltung im Fehlerfall

Diese Schutzmaßnahme ist bei größeren stationären Anlagen manchmal vorgesehen und kann für das Befahren von Behältern verwendet werden.

Elektroschweißgeräte

Es dürfen nur besonders gekennzeichnete Schweißstromquellen verwendet werden. Die Kennzeichnung erfolgt derzeit nach ÖVE-EN 60974-1.

S Symbol für Schweißstromquellen, die zum Schweißen in Umgebungen mit erhöhter elektrischer Gefährdung geeignet sind, z. B. begrenzte leitfähige Räume.

Schweißstromquellen, die mit den früher üblichen Symbolen **K**  gekennzeichnet sind, dürfen weiter verwendet werden.

Folgende Punkte sind zusätzlich zu beachten:

- Schweißstromquellen außerhalb des Behälters aufstellen;
- isolierende Unterlagen verwenden;
- bei externer Gefährdung (durchnässte Arbeitskleidung, Verwendung isolierender Unterlagen nicht möglich) nur Gleichstromschweißgeräte mit Leerlaufspannung von maximal 75 Volt verwenden; unter diesen Voraussetzungen dürfen nur geprüfte Schweißer arbeiten.

Gefahren durch bewegte Teile – Schutzmaßnahmen

Bewegte Teile sind:

- Homogenisierungsanlagen wie Rühr- und Mischwerke,
- Zerkleinerungsanlagen wie Brecher und Mühlen,
- rotierende Behälter wie Drehrohröfen und Kompostieranlagen,

**Checklist
„Elektroschweißen“**

Achtung, mechanische Gefahren!

- Transporteinrichtungen wie Förderbänder, Becherwerke und Schnecken.

Das unbefugte und irrtümliche Ingangsetzen bewegter Teile ist durch technische Schutzmaßnahmen wirksam zu verhindern. Solche Schutzmaßnahmen sind:

- Allpoliges Abschalten und Versperren des Schalters;
- Ersatz der Sicherungen durch Sperrstöpsel;
- mechanische Verriegelung bewegter Teile;
- Feststellen durch Versperren vorhandener Bremsrichtungen.

Außerdem müssen an Schalt-, Sperr- und Verriegelungsstellen Warntafeln angebracht werden.

Pneumatische und hydraulische Einrichtungen sind drucklos zu machen. Das unbeabsichtigte Ingangsetzen bewegter Teile infolge gespeicherter Energie wird dadurch unmöglich.

Bewegte Teile, die ihre Lage verändern können und dadurch Quetsch- oder Scherstellen aufweisen, sind durch Stützriegel oder gleichwertige Maßnahmen (z. B. Absenken) zu sichern.

Weitere Maßnahmen

Gasflaschen

Das Einbringen von Gasflaschen oder flüssigen Brennstoffen (Flüssiggas) z. B. für Schweißgeräte, Lampen oder Lötwerkzeuge in Behälter ist verboten.

Sicherheitsgeschirr

Wird in einen Behälter, in dem Gefahr durch brandgefährliche oder gesundheitsgefährdende Arbeitsstoffe oder durch Sauerstoffmangel besteht, eingestiegen, muss der Einfahrende mit einem Sicherheitsgeschirr angesieilt werden.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Das Seilende ist außerhalb des Behälters zu befestigen;
- Schlaufseilbildung ist zu vermeiden;
- ist die Bergung nur nach oben möglich, müssen erforderlichenfalls zugelassene Bergeeinrichtungen wie Seilwinden oder Hubzüge verwendet werden.

Bei brandgefährlichen Arbeitsstoffen dürfen als Rettungsseile nur kunststoffumhüllte Stahlseile oder Seile mit zumindest gleichwertiger Hitzebeständigkeit verwendet werden.

Ist ein Anseilen nicht möglich, müssen geeignete Bergungsmaßnahmen getroffen werden.

Zur Bergung verunglückter Personen dürfen weitere Personen erst einfahren, wenn sie entsprechend ausgerüstet und gesichert sind (z. B. mit von der Umgebungsluft unabhängigem Atemschutz).

Regelmäßig befahrene Behälter

Regelmäßig befahrene Behälter, in denen Rohrleitungen verlegt sind, die gesundheitsgefährdende oder brandgefährliche Arbeitsstoffe enthalten, müssen kontinuierlich messende Einrichtungen besitzen.

Diese Messeinrichtungen müssen deutlich wahrnehmbare Warnsignale abgeben bei

- Überschreitung der zulässigen MAK- bzw. TRK-Werte,
- Erreichen einer Konzentration von 10 Prozent der unteren Explosionsgrenze und
- Unterschreitung von 17 Vol.-% Sauerstoff.

Werden solche Behälter nur selten befahren, sind tragbare Messgeräte ausreichend.

Bei den Einstiegen zu regelmäßig befahrenen Behältern müssen Warntafeln angebracht sein, die auf die Gefahr hinweisen (z. B. Beachten der Warnsignale) und unnötigen

***Damit der
Retter nicht
selbst verun-
glückt ...***

Checklist „Abfackeln“

Aufenthalt verbieten. Fluchtwege zu den nächstgelegenen Ausstiegen sind zu kennzeichnen.

Abfackeln

Das Abfackeln dient zur Vernichtung brandgefährlicher Gase und Dämpfe. Dabei sind insbesondere folgende Punkte zu beachten:

- Der Brenner ist außerhalb des Gefahrenbereichs aufzustellen;
- in der Abgasleitung ist eine geprüfte Flammrückschlagsicherung vorzusehen;
- der Brenner muss eine dauernd brennende Zündflamme und eine Zündsicherung besitzen.

Notizenbereich mit gerastertem Hintergrund.

Allgemeine Angaben

Arbeitsstelle:

Tätigkeit:

Arbeitsstoffe:

.....

Arbeitsgeräte:

.....

.....

Betraute Personen

Fachkundige Person:

Ständig anwesende Aufsichtsperson:

Ständig anwesende Person für Rettungsmaßnahmen:

Eingesetzte Arbeitnehmer:

.....

.....

Maßnahmen bei Außerbetriebnahme

(Festlegung durch fachkundige Person)

Entleeren des Behälters:

Warntafeln/Absperrungen:

.....

.....

Zuläufe (Absperrmaßnahmen):

Abläufe (Absperrmaßnahmen):

Bewegte Teile (Abschalten, gegen Wiedereinschalten sichern,

Warntafeln):

.....

.....

.....

Verständigung des Strahlenschutzbeauftragten: ja nein

Sonstiges:

**Maßnahmenblatt
und
Befahr-
erlaubnisschein
nach § 59 AAV**

für „Behälter“

Bei Einhaltung der vorhin angeführten Maßnahmen ist das Befahren des Behälters gestattet.

.....
Unterschrift der fachkundigen Person

Befahrerlaubnis (Ausstellung von der ständig anwesenden Aufsichtsperson)

- Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt
- Befahrerlaubnis erteilt

.....
Unterschrift der ständig anwesenden Aufsichtsperson

Hinweis

Die erforderlichen Schutzmaßnahmen sind von der „fachkundigen Person“ festzulegen. Die Einhaltung dieser Schutzmaßnahmen ist von der „ständig anwesenden Aufsichtsperson“ ständig zu kontrollieren. Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen nicht mehr gegeben, hat die „ständig anwesende Aufsichtsperson“ die Befahrerlaubnis zurückzuziehen und die Arbeiten zu unterbrechen.

Arbeitsvorbereitungen

(Festlegung durch fachkundige Person)

Reinigen des Behälters:

Schadstoffmessung auf:

MAK/TRK Gerät:

Sauerstoffmessung: ja nein

Gerät:

Brandschutzmaßnahmen:

Elektrische Schutzmaßnahmen:

Schutzkleinspannung

Schutztrennung

Schutzleitungssystem mit automatischer Abschaltung

Explosionsschutz: ja nein

Ex-Schutzmaßnahmen:

Sonstiges:

Persönliche Schutzausrüstung

(Festlegung durch fachkundige Person)

Atemschutz:

Schutzbrille:

Schutzhandschuhe:

Schutzkleidung:

Schutzschuhe:

Rettungsgeräte:

Sonstiges:

Lüftungstechnische Maßnahmen

(Festlegung durch fachkundige Person)

Absaugung: ja nein m³/h

Belüftung: ja nein m³/h

Inertisierung mit:

Kontrolle mit Gerät:

Sonstiges: