

Erdgasleitungen: So arbeiten Sie sicher.

In Gräben, Gruben, Schächten und dergleichen

Suva

Bereich Chemie
Postfach, 6002 Luzern

Auskünfte

Tel. 041 419 61 32

Bestellungen

www.suva.ch/waswo
Fax 041 419 59 17
Tel. 041 419 58 51

SVGW

Schweizerischer Verein
des Gas- und Wasserfachs
Grütlistrasse 44
Postfach 2110
8027 Zürich

www.svgw.ch
Fax 044 202 16 33
Tel. 044 288 33 33

Erdgasleitungen: So arbeiten Sie sicher.

Suva, Abteilung Gesundheitsschutz am Arbeits-
platz, Bereich Chemie
Technisches Inspektorat des Schweizerischen
Vereins des Gas- und Wasserfachs (TISG)

Fotos

SVGW und Suva

Illustrationen

Berufsgenossenschaft Energie
Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)
Carl Heymanns Verlag GmbH Köln

Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung –
mit Quellenangabe gestattet.

1. Auflage – Februar 2012 – 6000 Exemplare

Bestellnummer

66125.d

Inhalt

1	Allgemeines	5
1.1	Zweck	5
1.2	Anwendungsbereich	5
1.3	Gesetzliche Grundlagen	5
1.4	Gefährliche Atmosphären	5
<hr/>		
2	Arbeitsverfahren	6
<hr/>		
3	Personal	9
3.1	Personalauswahl	9
3.2	Grösse der Arbeitsgruppe	9
3.3	Gruppenchef	9
3.4	Koordination der Arbeiten	9
3.5	Instruktion	9
<hr/>		
4	Geräte und Ausrüstungen	10
4.1	Geräte zum Anbohren von Leitungen und Unterbrechen der Gaszufuhr	10
4.2	Lüftungsanlagen	12
4.3	Messgeräte	13
4.4	Feuerlöscher	13
4.5	Werkzeuge	13
4.6	Hilfsmittel und Einrichtungen	14
4.7	Absperr- und Signalisationsmaterial	14
4.8	Persönliche Schutzausrüstungen (PSA)	15
4.9	Instandhaltung von Material und Ausrüstungen	15
<hr/>		
5	Vorbereitung	16
5.1	Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen	16
5.2	Bereitstellen der Feuerlöscher	16
5.3	Abschranken und Signalisieren	16
5.4	Fehlerstromschutzschalter	16
5.5	Kommunikation und Notruf	16
5.6	Verbrennungsmotoren	16
5.7	Gefährdung durch herabfallende Gegenstände	17
5.8	Beleuchtung	17
5.9	Installation der Lüftungsanlage	17
<hr/>		
6	Ausführen der Arbeiten	18
6.1	Unterbrechen des Gasflusses	18
6.2	Spülen von Gasleitungen	19
6.3	Durchtrennen von Gasleitungen	19
6.4	Arbeitsverfahren mit geringem Gasaustritt	20
6.5	Arbeitsverfahren mit grösserem Gasaustritt	23
<hr/>		
	Publikationen zum Thema	24
<hr/>		

Das Arbeiten an gasführenden Leitungen ist mit Risiken verbunden. Damit die Sicherheit gewährleistet ist, müssen wirksame Schutzmassnahmen getroffen werden. Die vorliegende Publikation informiert über sichere Arbeitsverfahren, Auswahl und Einsatz des Personals sowie geeignete Geräte und Ausrüstungen. Das technische Merkblatt zeigt, worauf beim Vorbereiten und Ausführen der Arbeiten besonders zu achten ist.

Diese Publikation richtet sich an die Verantwortlichen (z.B. Arbeitsvorbereiter, Gruppenchefs), die Arbeiten an in Betrieb stehenden Gasleitungen planen, und an die Mitarbeitenden, die solche Arbeiten ausführen.

Die Schutzmassnahmen bei Arbeiten an gasführenden Leitungen tragen massgeblich dazu bei, Leben zu bewahren und menschliches Leid zu verhindern. Wirksame Prävention bedeutet weniger Unfallkosten. Dies ermöglicht Prämienenkungen, die den Betrieben und damit dem Werkplatz Schweiz zugute kommen.

1 Allgemeines

1.1 Zweck

Das vorliegende technische Merkblatt informiert über die Brand-, Explosions- und Gesundheitsgefahren beim Arbeiten an Gasleitungen und zeigt die erforderlichen Schutzmassnahmen auf. Diese Publikation richtet sich an die Verantwortlichen (z.B. Arbeitsvorbereiter, Gruppenchefs), die Arbeiten an in Betrieb stehenden Gasleitungen planen, und an die Mitarbeitenden, die solche Arbeiten ausführen.

1.2 Anwendungsbereich

Das Merkblatt befasst sich mit dem Arbeiten an erdverlegten Gasleitungen. Es gilt in erster Linie für Erdgas, kann aber sinngemäss auch für andere brennbare Gase angewendet werden.

Für die übrigen Gefahren, wie sie bei Bauarbeiten üblicherweise auftreten, gelten die Bestimmungen der Bauarbeitenverordnung (BauAV, SR 832.311.141).

1.3 Gesetzliche Grundlagen

Pflichten der Arbeitgeber

Das Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG, SR 832.20) fordert in Artikel 82 Absatz 1, dass der Arbeitgeber zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten alle Massnahmen zu treffen hat, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind.

Der Arbeitgeber muss die notwendigen Sicherheitseinrichtungen und persönlichen Schutzausrüstungen zur Verfügung stellen (VUV, SR 832.30, Art. 3 Abs. 1 und Art. 5).

Pflichten der Arbeitnehmer

Die Arbeitnehmer sind verpflichtet, den Arbeitgeber in der Durchführung der Vorschriften über die Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten zu unterstützen. Sie müssen insbesondere die persönlichen Schutzausrüstungen benützen, die Sicherheitseinrichtungen richtig gebrauchen und dürfen diese ohne Erlaubnis des Arbeitgebers weder entfernen noch ändern (UVG, SR 832.20, Art. 82 Abs. 3).

1.4 Gefährliche Atmosphären

Bei Arbeiten an Gasleitungen können gefährliche Atmosphären auftreten:

- Wenn Gas austritt, kann sich eine explosionsfähige Atmosphäre bilden (Brand- und Explosionsgefahr).
- Es kann Erstickungsgefahr bestehen, da das austretende Gas die Luft verdrängt.
- Bei Schweißarbeiten bilden sich gesundheitsgefährdende Schweißrauche und -gase.

Bei Arbeiten an gasführenden Leitungen kann es zu schweren Unfällen kommen, weil eine gefährliche Atmosphäre nicht erkannt wird oder die Gefahren unterschätzt werden. Charakteristisch für das Unfallgeschehen ist, dass die Auswirkungen sehr schwerwiegend sein können.

2 Arbeitsverfahren

Arbeiten an gasführenden Leitungen dürfen nur ausgeführt werden, wenn Schutzmassnahmen getroffen werden,

- die das Ausströmen von Gas verhindern oder
- die ausströmende Gasmenge begrenzen, unter Kontrolle halten und gefahrlos abführen

Als **Arbeitsverfahren mit geringem Gasaustritt** gelten:

- Anbohren mit Schleusengeräten (Bild 1)
- Absperren, z.B. Setzen von Blasen mit Schleusengeräten (Bild 2)
- Spülen mit kontrollierter Gasabführung
- Trennen der Gasleitung (in gasfreiem Zustand)

Geräte für Arbeitsverfahren mit geringem Gasaustritt sind unter Ziffer 4.1 beschrieben.

Grundsätzlich sind Erdgasleitungen **gasfrei** zu machen.

Können die Leitungen aus betrieblichen Gründen nicht gasfrei gemacht werden, so müssen die Arbeiten mit **Arbeitsverfahren mit geringem Gasaustritt** (im Arbeitsbereich) ausgeführt werden.

Arbeitsverfahren mit grösserem Gasaustritt (im Arbeitsbereich) dürfen nur in bestimmten begründeten Ausnahmefällen und in Kombination mit weitergehenden Schutzmassnahmen angewendet werden. In geschlossenen Räumen und abgedeckten Gräben sind solche Arbeitsverfahren untersagt.



Bild 1 Anbohren mit Schleusengerät



Bild 2 Setzen von Blasen mit Schleusengeräten

Als **Arbeitsverfahren mit grösserem Gasaustritt**

gelten Verfahren, bei denen sich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre im Arbeitsbereich bilden kann:

- Anbohren ohne Schleusengerät
- Blasensetzen von Hand (Bild 3 und 4)
- Schweißen von Überschiebemuffen an Stahlleitungen unter Gasdruck (Bild 5)
- Trennen von Leitungen unter Gas

Das Trennen unter Gas ist nur zulässig an Leitungen bis zu einer Nennweite von DN 65 und einem Druck von maximal 50 mbar.

In diesen Fällen sind weitergehende Schutzmassnahmen erforderlich (siehe Ziffer 6.5).

Das Setzen von Handblasen darf nur in Ausnahmefällen angewendet werden, z.B. in Notsituationen oder wenn keine anderen technischen Lösungen möglich sind.



Bild 3 Setzen einer Handblase



Bild 4 Handblase

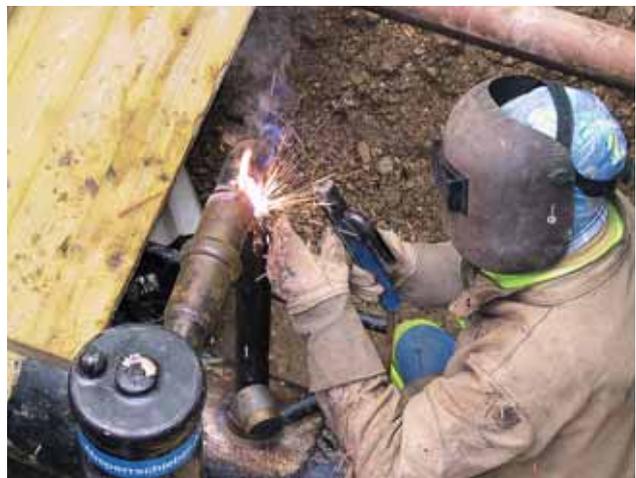


Bild 5 Schweißen unter Gasdruck

Bei allen Arbeitsverfahren ist der Druck in den Leitungen so weit wie möglich abzusenken. Zu berücksichtigen sind dabei die betrieblichen Verhältnisse und die eingesetzten Absperrmittel. Der abgesenkte Druck ist laufend zu kontrollieren.

Der Gasfluss im zu bearbeitenden Leitungsabschnitt ist mit Absperrarmaturen, Blasen usw. zu unterbrechen. Der betreffende Leitungsabschnitt muss gasfrei gemacht werden (siehe Ziffer 4.1 und 6).

Zum Absperrn einer unter Druck stehenden Gasleitung sind je nach Situation eine oder zwei Absperrvorrichtungen (z.B. Schieber, Blasen) nötig, und der Zwischenraum ist zu entlüften. Eine einzelne Absperrarmatur oder eine einzelne Blase genügt als vorübergehende Absperrung nur unter bestimmten Bedingungen (siehe Ziffer 6.1).

Die Wirksamkeit der getroffenen Massnahmen ist mit Kontrollmessungen im Bereich der Rohrenden zu überprüfen.

Der Zeitraum, in dem die Rohrenden offen sind, ist möglichst kurz zu halten.

Presskolben (Bild 6) dürfen nur zum kurzzeitigen, beabsichtigten Verschliessen der Rohrenden verwendet werden.

Bei einem längeren Arbeitsunterbruch oder beim Verlassen des Arbeitsbereichs sind die Rohrenden zuverlässig gasdicht zu verschliessen, zum Beispiel mit einer Endkappe (Bild 7) oder einem Gewindezapfen.



Bild 6 Presskolben



Bild 7 Endkappe

3 Personal

3.1 Personalauswahl

Mit Arbeiten an Gasleitungen dürfen nur geeignete, zuverlässige und instruierte Personen beauftragt werden.

3.2 Grösse der Arbeitsgruppe

Die Grösse der Arbeitsgruppe ist der Art der Arbeit und dem Gefährdungsgrad anzupassen. Bei Arbeitsverfahren, bei denen mit grösserem Gasaustritt zu rechnen ist, sind die Personen von aussen zu überwachen. Die Kommunikation innerhalb der Arbeitsgruppe muss jederzeit gewährleistet sein.

3.3 Gruppenchef

Für jede Arbeitsgruppe muss ein Gruppenchef bestimmt werden, der die vorgeschriebenen Schutzmassnahmen genau kennt. Der Gruppenchef ist dafür verantwortlich, dass das eingesetzte Material zweckmässig und funktionstüchtig ist und die angeordneten Schutzmassnahmen vor Ort umgesetzt werden. Umfasst eine Baustelle mehrere, unter Umständen örtlich weit voneinander entfernt arbeitende Gruppen, muss ein für die gesamten Arbeiten verantwortlicher Chef bestimmt werden.

3.4 Koordination der Arbeiten

Um die Arbeitsabläufe sicher zu gestalten und eine gegenseitige Gefährdung zu vermeiden, müssen die Arbeiten aller Beteiligten koordiniert werden. Sind an einem Arbeitsplatz Arbeitnehmende mehrerer Betriebe tätig, so müssen deren Arbeitgeber die zur Wahrung der Arbeitssicherheit erforderlichen Absprachen treffen und die notwendigen Massnahmen anordnen. Sie haben sich gegenseitig und ihre jeweiligen Arbeitnehmenden über die Gefahren und die Massnahmen zu deren Behebung zu informieren.

3.5 Instruktion

Das mit Arbeiten an Gasleitungen beauftragte Personal (einschliesslich der dort tätigen Arbeitnehmenden eines anderen Betriebs) ist eingehend über alle mit der Tätigkeit verbundenen Gefahren und die zu treffenden Schutz- und Rettungsmassnahmen zu instruieren. Diese Instruktion hat bei Neueintritt sowie in regelmässigen Zeitabständen zu erfolgen und ist zu dokumentieren.

Der Arbeitgeber ist verantwortlich, dass die Arbeitnehmenden zur sicheren Verwendung der Arbeitsgeräte angeleitet werden. Er sorgt dafür, dass die Arbeitnehmenden die Massnahmen zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit einhalten.

4 Geräte und Ausrüstungen

Welche Geräte und Ausrüstungen bei Gasleitungen eingesetzt werden, ist von den auszuführenden Arbeiten, dem Gefährdungsgrad und den zu treffenden Schutzmaßnahmen abhängig.

4.1 Geräte zum Anbohren von Leitungen und Unterbrechen der Gaszufuhr

Es müssen Geräte zur Verfügung stehen, die es ermöglichen, Arbeitsverfahren mit geringem Gasaustritt einzusetzen. Geeignete Geräte sind beispielsweise:

Schleusengeräte mit Anbohrvorrichtung

Zum Anbohren von unter Druck stehenden Gasleitungen wird eine Anbohrvorrichtung mit einer Schleuse verwendet. Die Schleuse wird gegenüber der Gasleitung mit ei-

ner Absperrarmatur (z.B. Kugelhahn) begrenzt, gegenüber dem Bohrwerkzeug mit einer Dichtung. Die freigesetzte Gasmenge ist begrenzt auf das Schleusenvolumen.

Schleusengeräte zum Setzen von Blasen

Beim Verwenden von Blasensetzgeräten (Unterbrechen der Gaszufuhr) wird durch Einbringen einer Absperrblase in die Leitung (Bild 9) die freigesetzte Gasmenge auf den Schleuseninhalt begrenzt. Für Arbeiten an Gasleitungen mit Gasdrücken über 100 mbar oder für Gasleitungen mit einer Nennweite über DN 150 (siehe Ziffer 6.1) müssen Zweifachblasensetzgeräte (Bild 10) oder Doppelblasensetzgeräte (Bild 11) zur Verfügung stehen.

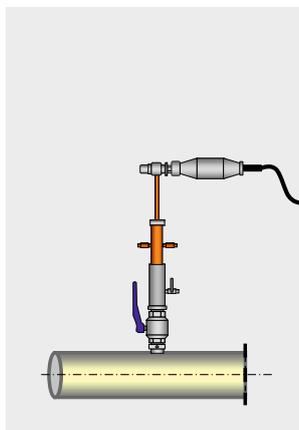


Bild 8 Schleusengerät mit Anbohrvorrichtung

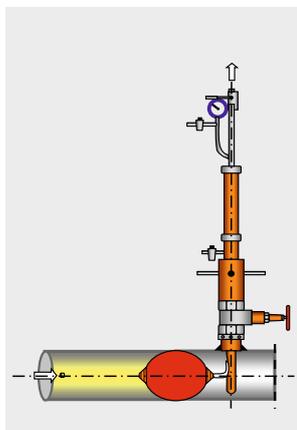


Bild 9 Einfachblasensetzgerät

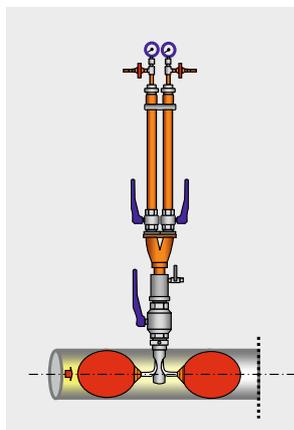


Bild 10 Zweifachblasensetzgerät

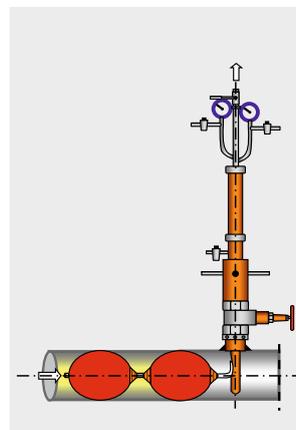


Bild 11 Doppelblasensetzgerät



Bild 12 Zwei Einfachblasensetzgeräte mit Vorrichtung zum Spülen des Arbeitsbereichs

Stopple-Geräte

Stopple-Geräte (Bild 14) werden vorzugsweise zum Sperren von Gas-Hochdruckleitungen verwendet.

Die Gasfreisetzung ist beim Einbringen des Geräts auf den Schleuseninhalt begrenzt.

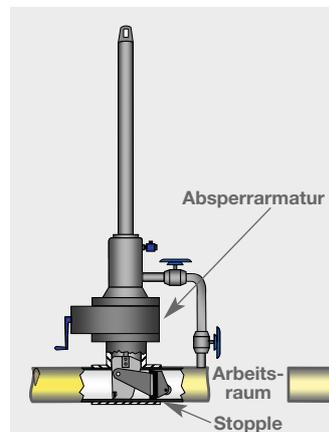


Bild 14 Stopple-Gerät

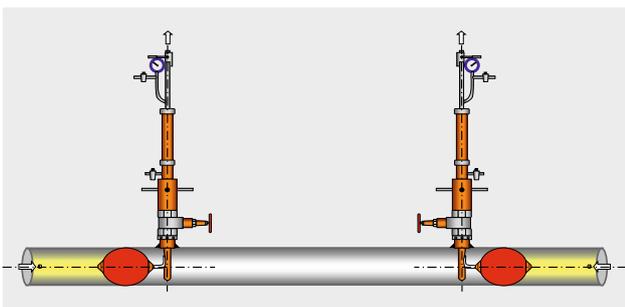


Bild 13 Zwei Einfachblasensetzgeräte mit der Möglichkeit zum Spülen des Arbeitsbereichs

Abquetschvorrichtung zum Unterbrechen der Gaszufuhr

Mit einer Abquetschung (Bild 15 und 16) kann die Gaszufuhr unterbrochen werden. Dabei sind jedoch unter anderem Wandstärke, Druck, Nennweite und Umgebungstemperatur zu berücksichtigen.

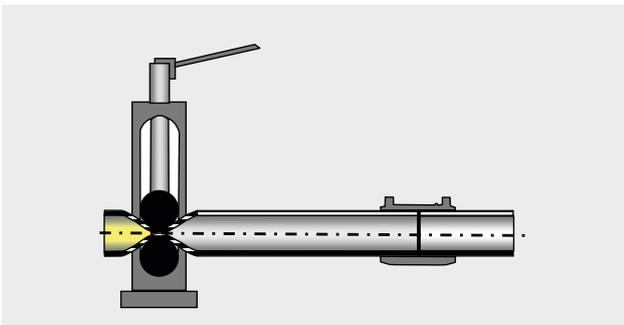


Bild 15 Abquetschvorrichtung



Bild 16 Abquetschen

4.2 Lüftungsanlagen

Für Arbeitsverfahren mit grösserem Gasaustritt in engen Räumen (siehe Ziffer 5.9 und 6.5) muss eine Lüftungsanlage zur Verfügung stehen.

In der Praxis haben sich tragbare explosionsgeschützte Ventilatoren mit einer Leistung von mindestens 40 m³/min bewährt. In speziellen Fällen sind leistungsfähigere Ventilatoren notwendig, zum Beispiel bei langen Lüftungsleitungen. Die Lüftungsanlagen müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Der Ventilator und dessen Antrieb müssen explosionsgeschützt sein.
- Es müssen genügend lange Lüftungsleitungen zur Verfügung stehen, so dass an jeder Stelle des Arbeits- bzw. Gefahrenbereichs wirksam gelüftet werden kann.



Bild 17 Ventilator mit Absaug Schlauch

4.3 Messgeräte

Zum Messen der Atmosphäre am Arbeitsplatz müssen geeignete Messgeräte zur Verfügung stehen.

Ist ausschliesslich mit Explosionsgefahr zu rechnen, genügt ein auf Methan kalibriertes Messgerät (z.B. Explosimeter).

Für das Einsteigen und Arbeiten in engen Räumen muss bei unbekannter Atmosphäre ein Mehrstoffmessgerät (Bild 18) zur Bestimmung des Gehalts an Sauerstoff, Methan und Kohlenmonoxid zur Verfügung stehen.



Bild 18 Mehrstoffmessgerät für Sauerstoff, Methan, Kohlenmonoxid

4.4 Feuerlöscher

Es sind mindestens zwei 12-kg-Pulver-Feuerlöscher bereitzustellen. Bei grösseren Rohrleitungsdimensionen oder Leitungsdrücken sind Feuerlöscher mit mehr Löschmittelkapazität erforderlich.

4.5 Werkzeuge

Wenn das Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden kann, müssen Werkzeuge zur Verfügung stehen, die nicht zur wirksamen Zündquelle werden können: funkenarme Werkzeuge, Druckluftbohrer, Rohrabschneider, Hand- oder Druckluftsäge, PE-Rohrabschneider Typ Guillotine usw.



Bild 19 Anbohren einer Stahlleitung mit einem Druckluftbohrer

4.6 Hilfsmittel und Einrichtungen

Für den sicheren Einstieg und Aufenthalt in Schächten usw. sowie zur Alarmierung und Rettung müssen geeignete Hilfsmittel und Einrichtungen zur Verfügung stehen.

Hilfsmittel für den sicheren Einstieg

Geeignet sind tragbare Leitern, die den Anforderungen entsprechen, die in der Suva-Publikation 44026.d «Tragbare Leitern können ganz schön gefährlich sein» erwähnt sind.

Fehlerstromschutzschalter

Um der Elektrisierungsgefahr wirksam zu begegnen, muss für den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln ein Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) mit einem Auslösestrom von 30 mA vorhanden sein.

Weitere Betriebsmittel

- Kann eine Brand- und Explosionsgefahr mit geeigneten Massnahmen nicht sicher ausgeschlossen werden, müssen die Betriebsmittel (z.B. Pumpen, Leuchten) mindestens den Anforderungen für die Ex-Zone 2 entsprechen.

- Mobile elektronische Geräte, zum Beispiel Funkgeräte, dürfen mitgeführt werden, auch wenn sie nicht explosionsgeschützt sind. Es müssen jedoch zusätzliche Bedingungen erfüllt sein (z.B. bruchfeste Gehäuse, Batterienwechsel verboten).

4.7 Absperr- und Signalisationsmaterial

Es müssen geeignete Hilfsmittel verfügbar sein, um

- Bodenöffnungen zu sichern, damit Personen nicht abstürzen können
- betriebsfremde Personen (z.B. Passanten) vom Arbeitsplatz fernzuhalten und die Mitarbeitenden vor den Gefahren des Strassenverkehrs zu schützen

Geeignete Hilfsmittel sind beispielsweise Abschränkungen (Gefahrenhinweise, Bild 20), Gefahren- und Vorschrittssignale für den Strassenverkehr.



Bild 20 Abschränkung mit Gefahrenhinweis

4.8 Persönliche Schutzausrüstungen (PSA)

Den Mitarbeitenden sind folgende persönliche Schutzausrüstungen (Bild 21) zur Verfügung zu stellen:

- Schutzhelm
- Warnkleidung oder Signalweste (nur für Arbeiten im Bereich von Strassen)
- Sicherheitsschuhe
- Flammen- und hitzebeständige Schutzbekleidung, bestehend aus:
 - Flammenschutzanzug (A, B2, C1, gemäss EN ISO 11612)
 - Kopfschutz
 - Schutzbrille
 - Schutzhandschuhen

Werden Drittfirmen (z.B. Rohrleitungsbau, Sanitär) oder temporäre Mitarbeitende beschäftigt, so sind auch diesen Mitarbeitenden gleichwertige persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen.

4.9 Instandhaltung von Material und Ausrüstungen

Material und Ausrüstungen sind so instand zu halten, dass die Sicherheit bei der Verwendung gewährleistet bleibt.

Messgeräte müssen gemäss den Vorgaben des Herstellers von fachkundigem Personal kalibriert und auf das Ansprechen bei Alarmkonzentration hin geprüft werden (z.B. Servicevertrag abschliessen).



Bild 21 Flammen- und hitzebeständige Schutzbekleidung

5 Vorbereitung

5.1 Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen

In der Planungsphase

- Abklären, wie weit der Gasdruck abgesenkt werden kann.
- Arbeiten koordinieren (siehe Ziffer 3.4).
- Standort der nächstgelegenen Schieber abklären.
- Arbeitsprogramm erstellen.
Ab einem Betriebsdruck über 100 mbar hat der Arbeitgeber zu veranlassen, dass von einer Fachperson ein schriftliches Arbeitsprogramm für die konkrete Situation erstellt wird. Dieses Programm muss insbesondere die zu verwendenden Geräte, die Arbeitsabläufe und die Schutzmassnahmen beinhalten.

Am Arbeitsstandort (vor Arbeitsbeginn)

- Arbeitsplatz sichern.
- Dafür sorgen, dass der Arbeitsplatz gut zugänglich ist.
- Fluchtwege einrichten und während der gesamten Dauer der Arbeiten freihalten.
- Sicheren Zugang zum Arbeitsplatz gewährleisten (z.B. Leiter für Einstieg in den Graben).
- Gasdruck so weit wie betrieblich möglich absenken.

5.2 Bereitstellen der Feuerlöscher

Die Feuerlöscher sind in unmittelbarer Nähe des Arbeitsbereichs bereitzustellen. Es ist auf die Windrichtung zu achten.

5.3 Abschränken und Signalisieren

- Die Gefahrenzone muss abgeschätzt, abgesichert und mit Gefahrensignalen gekennzeichnet werden (Bild 22). Bei Arbeiten in Räumen ist beim Gebäudeeingang gut sichtbar ein Warndreieck aufzustellen.
- Offene Arbeitsgruben in Verkehrsbereichen sind gemäss Artikel 80 und 81 der Signalisationsverordnung (SSV) zu kennzeichnen. Die Signalisation richtet sich nach der Norm SN 640 886 «Temporäre Signalisation auf Haupt- und Nebenstrassen» der Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS).

5.4 Fehlerstromschutzschalter

Elektrogeräte sind über einen Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) ans Stromnetz anzuschliessen.

5.5 Kommunikation und Notruf

Die Kommunikation innerhalb der Arbeitsgruppe muss jederzeit gewährleistet sein. Vor Beginn der Arbeiten ist abzuklären und festzulegen, wie und wo Hilfe herbeigerufen werden kann (Notruf).

5.6 Verbrennungsmotoren

In engen Räumen¹ sowie in unmittelbarer Nähe davon dürfen keine Verbrennungsmotoren aufgestellt und betrieben werden, es sei denn, die Abgase werden gefahrlos abgeführt.

¹ Als enge Räume gelten Leitungskanäle sowie Schächte, gespriesste Gräben, Gruben und dergleichen mit einer Tiefe von mehr als 1,5 m.

5.7 Gefährdung durch herabfallende Gegenstände

Mit geeigneten Massnahmen muss dafür gesorgt werden, dass keine Gegenstände in Gruben, Gräben oder Schächte fallen können.

5.8 Beleuchtung

Es ist eine ausreichende Beleuchtung des Arbeitsplatzes sicherzustellen.

5.9 Installation der Lüftungsanlage

Bei Arbeitsverfahren mit grösserem Gasaustritt in engen Räumen ist eine Lüftungsanlage zu installieren. Solche Arbeitsverfahren sind beispielsweise:

- Anbohren ohne Schleusengerät
- Trennen unter Gas
- Schweißen an Gasleitungen unter Gasdruck



Bild 22 Abgesperrte Baustelle

6 Ausführen der Arbeiten

Bei der Planung der Arbeitsabläufe sind die Arbeitsverfahren so festzulegen, dass eine möglichst geringe Gefährdung durch austretendes Erdgas entsteht.

Können die Leitungen aus betrieblichen Gründen nicht gasfrei gemacht werden, so müssen die Arbeiten mit **Arbeitsverfahren mit geringem Gasaustritt** ausgeführt werden (Geräte für Arbeitsverfahren ohne oder mit geringem Gasaustritt siehe Ziffer 4.1). Ist dies nicht möglich, sind diejenigen Schutzmassnahmen zu treffen, die für Arbeitsverfahren mit grösserem Gasaustritt vorgeschrieben sind (siehe Ziffer 6.5).

In den folgenden Fällen ist die vollständige flammen- und hitzebeständige Schutzbekleidung zu tragen:

- bei allen Verfahren zum Trennen von Gasleitungen (bis alle Rohrenden wieder geschlossen sind)
- bei allen Arbeitsschritten in Arbeitsverfahren mit grösserem Gasaustritt

6.1 Unterbrechen des Gasflusses

Um den Gasfluss zu unterbrechen, kann es aufgrund der Rohrleitungsdimension, des Gasdrucks, des Leitungszustands oder der Erfahrung erforderlich sein, eine zweite Absperrvorrichtung zu installieren.

Zwei Absperrvorrichtungen mit Zwischenraumentlüftung sind erforderlich:

- bei Gasdrücken über 100 mbar
- bei Gasleitungen mit einer Nennweite über DN 150

Solche Absperrvorrichtungen sind zum Beispiel zwei Blasen, Schieber und Blase oder Zweifachblasen.

Der Druck in den Blasen muss ständig kontrolliert werden (Bild 23).

Bei Leitungen mit Gasdrücken bis 50 mbar und bis zu einer Nennweite von DN 65 kann auf das Unterbrechen des Gasflusses verzichtet werden. In diesem Fall sind die Schutzmassnahmen für Arbeitsverfahren mit grösserem Gasaustritt anzuwenden (siehe Ziffer 6.5).



Bild 23 Kontrolle des Drucks in der Blase

6.2 Spülen von Gasleitungen

Das Spülen von Gasleitungen erfolgt in der Regel mit Inertgas, zum Beispiel mit Stickstoff. In den nachstehenden Fällen kann als Alternative Luft angewendet werden:

- bei grossen Leitungsvolumen (Versorgungsleitungen) mit einem Stickstoffpolster zwischen Gas und Luft
- bei kleinen Leitungsvolumen (Anschlussleitungen), sofern sichergestellt ist, dass Zündquellen ausgeschlossen sind

Wenn Gasleitungen in einen gasfreien Zustand gebracht werden, muss das Erdgas unter Beachtung der Windrichtung über einen Schlauch gefahrlos ins Freie abgeführt werden. Der Austrittsbereich muss mindestens 1,8 m über Boden liegen, und es dürfen sich im Umfeld keine Zündquellen befinden. Mit einem auf Methan kalibrierten Messgerät (Explosimeter) ist an der Ausblasestelle zu kontrollieren, ob die Leitung gasfrei ist (Bild 24).



Bild 24 Ausblasen von Erdgas

6.3 Durchtrennen von Gasleitungen

Für das Durchtrennen der Leitungen sind Werkzeuge zu verwenden, die keine Funken erzeugen und nicht zur wirksamen Zündquelle werden können (z.B. Rohrabstreifer, Hand- oder Druckluftsäge, PE-Rohrabstreifer Typ Guillotine, funkenarme Werkzeuge).

Bevor eine metallisch, elektrisch längsleitfähige Gasleitung getrennt wird, ist die Trennstelle ausreichend elektrisch zu überbrücken (Potenzialausgleich).



Bild 25 Durchtrennen mit Rohrabstreifer

Vom Durchtrennen bis zum Verschliessen der Gasleitung ist die Gaskonzentration im Arbeitsbereich dauernd zu messen.

Nach dem Durchtrennen der Leitung ist im Arbeitsbereich, in unmittelbarer Nähe des Rohrendes (Bild 26), zu überprüfen, ob die Gaszufuhr wirksam unterbrochen ist. Dafür ist ein geeignetes Messgerät zu verwenden.



Bild 26 Gasmessung im Arbeitsbereich

6.4 Arbeitsverfahren mit geringem Gasaustritt

Können die Leitungen aus betrieblichen Gründen nicht gasfrei gemacht werden, so ist die Gaszufuhr mit Arbeitsverfahren mit geringem Gasaustritt zu unterbrechen (z.B. Verwenden von Schleusengeräten, siehe Ziffer 4.1 und Seite 21/22).

Beim Einsatz der Arbeitsgeräte sind zusätzlich die Herstellerangaben zu beachten (unter anderem maximal absperrbarer Druck für den Einsatz des Geräts, Dimension der Rohrleitung).

Arbeiten mit Schleusengeräten

(gilt für Drücke bis 100 mbar oder Nennweite \leq DN 150)

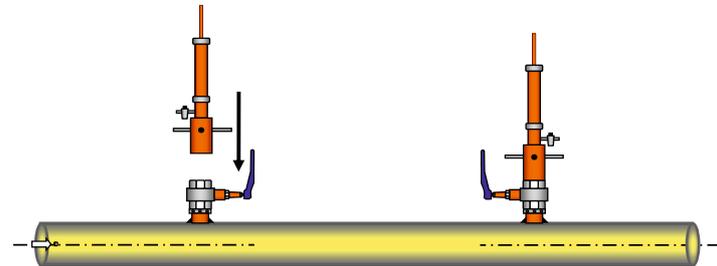
1 Aufschweißen des Sattels



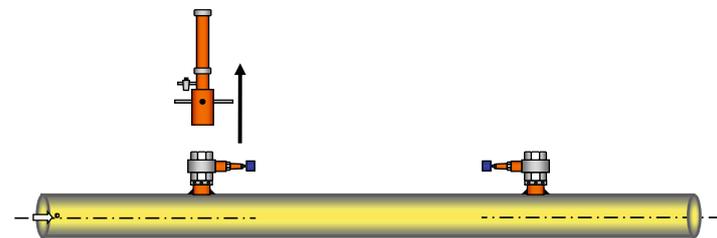
2 Montieren des Kugelhahns



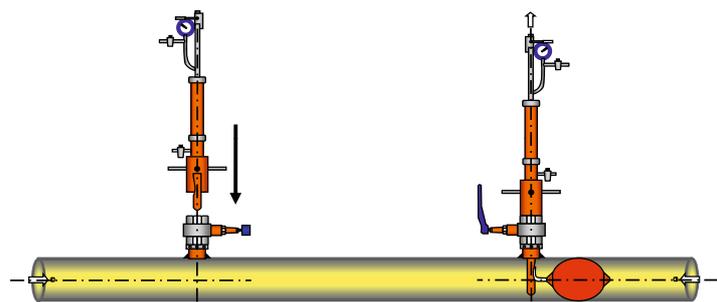
3 Montieren der Anbohrvorrichtung und Anbohren



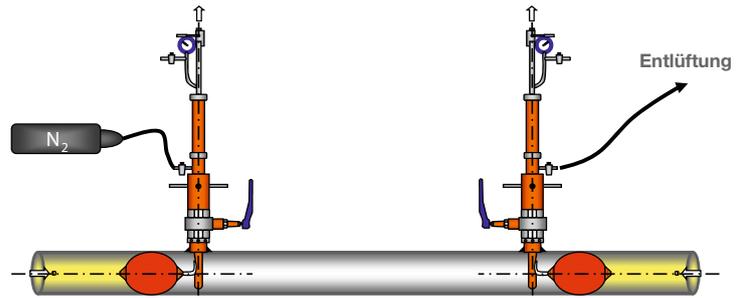
4 Demontage der Anbohrvorrichtung



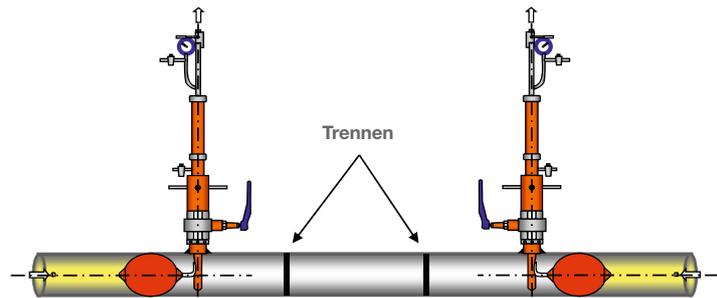
5 Setzen der Blasen mit Schleusengerät



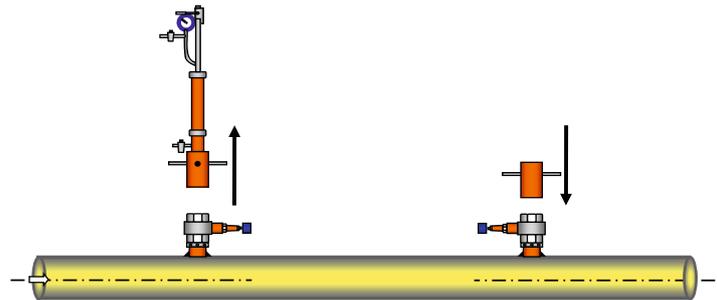
6 Spülen des Leitungsabschnitts



7 Trennen des Leitungsabschnitts

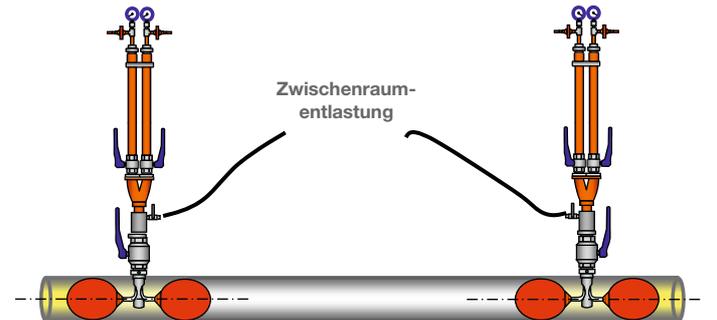


8 Demontage des Blasensetzgeräts und Setzen der Stopfen



Zweifachblasensetzgerät

Für $p > 100$ mbar oder $DN > 150$



6.5 Arbeitsverfahren mit grösserem Gasaustritt

Nur in bestimmten und begründeten Ausnahmefällen oder wenn keine anderen technischen Möglichkeiten bestehen, dürfen Arbeiten mit **Arbeitsverfahren mit grösserem Gasaustritt** (siehe Ziffer 2) ausgeführt werden. Es sind weitergehende Schutzmassnahmen zu treffen. Solche weitergehende Schutzmassnahmen sind:

Künstliche Lüftung

Bei Arbeiten in engen Räumen (Leitungskanäle, Schächte, gespriesste Gräben, Gruben und dergleichen mit einer Tiefe von mehr als 1,5 m oder abgedeckte Gräben) ist immer eine künstliche Lüftung einzurichten (Bild 27).

Werden andere Arbeiten ausgeführt, bei denen Schadstoffe freigesetzt werden (z.B. beim Schweiessen, Einsatz von Chemikalien) ist ebenfalls eine künstliche Lüftung einzurichten (siehe Ziffer 4.2).

Die künstliche Lüftung ist so lange in Betrieb zu halten, als sich Personen in engen Räumen befinden und Gase vorhanden sind bzw. entweichen können.

Die Ausmündung der Abluftleitung ist ins Freie zu verlegen und so anzuordnen, dass die austretenden Gase nicht in gefährlichen Mengen in Gebäude, Schächte, Gruben oder Kanäle gelangen und sich nicht entzünden können.

Überwachen

Personen, die sich in engen Räumen aufhalten, sind von aussen zu überwachen. Die gegenseitige Kommunikation muss jederzeit gewährleistet sein.

Auf die Überwachung kann erst verzichtet werden, wenn die Gasleitungen gasfrei sind und keine Schadstoffe auftreten können.

Alarmieren

Tritt bei Personen, die in engen Räumen arbeiten, Übelkeit oder Bewusstlosigkeit auf, muss die überwachende Person sofort Alarm auslösen (Sanität, Polizei, Feuerwehr).



Bild 27 Künstliche Lüftung in einem engen Raum

Publikationen zum Thema

– Richtlinie für die Verhütung von Unfällen
im Gas- und Wasserfach (GW2)

– SVGW/VSE Sicherheitshandbuch
zur GW2.

Zu beziehen bei:
Schweizerischer Verein
des Gas- und Wasserfachs (SVGW)
www.svgw.ch

– Tragbare Leitern können ganz schön
gefährlich sein (Suva-Bestell-Nr. 44026)

Zu beziehen bei:
Suva
Kundendienst
Postfach
6002 Luzern
www.suva.ch/waswo/44026

– Temporäre Signalisation
auf Haupt- und Nebenstrassen (SN 640 886)

Zu beziehen bei:
Schweizerische Normen-Vereinigung (SNV)
Bürglistrasse 29
8400 Winterthur

Das Modell Suva

Die vier Grundpfeiler der Suva

- Die Suva ist mehr als eine Versicherung: sie vereint Prävention, Versicherung und Rehabilitation.
- Die Suva wird von den Sozialpartnern geführt. Die ausgewogene Zusammensetzung im Verwaltungsrat aus Arbeitgeber-, Arbeitnehmer- und Bundesvertretern ermöglicht breit abgestützte, tragfähige Lösungen.
- Gewinne gibt die Suva in Form von tieferen Prämien an die Versicherten zurück.
- Die Suva ist selbsttragend; sie erhält keine öffentlichen Gelder.

Suva
Postfach, 6002 Luzern
Telefon 041 419 58 51
www.suva.ch

Bestellnummer
66125.d