

203-090

## DGUV Information 203-090



**Arbeiten an in Betrieb  
befindlichen Gasleitungen –  
Handlungshilfe zur Erstellung  
der Gefährdungsbeurteilung**

## Impressum

Herausgegeben von: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)  
Glinkastraße 40  
10117 Berlin  
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Sachgebiet Energie und Wasser des  
Fachbereichs Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (ETEM) der DGUV

Ausgabe: Juli 2024

Satz und Layout: Atelier Hauer + Dörfler, Berlin

Druck: MAXDORNPRESSE GmbH & Co. KG, Obertshausen

Bildnachweis: Titel, Abb. 42, 44: © Rainer Stall, SPIE DZE, GB CN&G;  
Abb. 1-2, Abb. 7-10, 21-22; 26-30, 32-40, Anhang 4,  
Anhang 6: © KonzeptQuartier GmbH/DGUV;  
Abb. 3, 15-17: © H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH – DGUV;  
Abb. 5: © MUNK Günzburger Steigtechnik;  
Abb. 6: © Freiwillige Feuerwehr Steinheim;  
Abb. 11: © Stadtwerke Weilburg GmbH;  
Abb. 12-13: © H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH – DGUV;  
Abb. 14, 19: © DGUV; Abb. 18: © ELSPRO;  
Abb. 20: links: © Thorsten Berndt, rechts: © Streif Baulogistik GmbH;  
Abb. 23: © Hütz + Baumgarten GmbH & Co. KG;  
Abb. 24, 41, 43: © SPIE DZE, GB CN&G;  
Abb. 25: © Konzeptquartier/DGUV nach Dagmar Brunk/BG ETEM;  
Abb. 31: © Hütz + Baumgarten GmbH & Co. KG; Anhang 5: © marketeam GmbH/DGUV

Copyright: Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt.  
Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit  
ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bezug: Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter  
[www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen) › Webcode: p203090

# **Arbeiten an in Betrieb befindlichen Gasleitungen – Handlungshilfe zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
<b>Vorbemerkung</b> .....	<b>6</b>	4.16.2 Rohrkupplungen.....	24
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>7</b>	4.16.3 Muffenüberschieber.....	24
<b>2 Begriffe</b> .....	<b>8</b>	4.17 Natürliche UV-Strahlung.....	27
2.1 Begriffe aus dem Bereich der Gasversorgung.....	8	4.18 Ionisierende Strahlung.....	27
2.2 Begriffe aus dem Bereich Personal.....	8	4.19 Gefährdungen und Schutzmaßnahmen zur Vermeidung elektrischer Gefährdungen.....	27
<b>3 Gefährdungsbeurteilung</b> .....	<b>12</b>	4.19.1 Gefahrenbereiche ortsveränderlicher Betriebsmittel.....	28
3.1 Allgemein.....	12	4.19.2 Schutzmaßnahmen in Bereichen mit erhöhter elektrischer Gefährdung.....	28
3.2 Besonderheiten der Gefährdungsbeurteilung bei der Verwendung von Arbeitsmitteln.....	13	4.19.3 Schutzmaßnahmen in Bereichen ohne erhöhte elektrische Gefährdung.....	29
3.3 Besonderheiten der Gefährdungsbeurteilung beim Umgang mit Gefahrstoffen.....	13	4.19.4 Ortsveränderliche Stromerzeuger.....	29
3.4 Besonderheiten der Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsstättenverordnung.....	14	4.19.5 Stationärer Speisepunkt in Gebäude- installationen oder Baustromverteiler.....	31
3.5 Gefährdungsfaktoren/Gefährdungen.....	14	4.19.6 Bewegliche Leitungen auf Rohrnetzbaustellen.....	31
<b>4 Allgemeine Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Gefahren</b> .....	<b>15</b>	4.19.7 Ortsveränderliche Leuchten und handgeführte Elektrowerkzeuge.....	32
4.1 Verantwortlichkeiten.....	15	4.19.8 Baustromverteiler.....	32
4.2 Aufsicht.....	15	4.19.9 Hinweise zu Prüfungen.....	32
4.3 Auswahl von Personal.....	16	4.19.10 Gefährdung durch Hochspannungs- beeinflussung.....	33
4.4 Dienstleister.....	16	4.19.11 Weitere Schutzmaßnahmen zur Vermeidung elektrischer Gefährdungen und Vermeidung von Zündfunken.....	33
4.5 Zusammenarbeit mehrerer Arbeitgeber.....	16	<b>5 Vorbereitende und abschließende Arbeiten</b> .....	<b>35</b>
4.6 Koordinator/Koordinatorin.....	16	5.1 In-/Außerbetriebnahme von Gasleitungen sowie Abführen von Gas.....	35
4.7 Unterweisung.....	17	5.2 Gasdichter Verschluss.....	36
4.8 Betriebsanweisung.....	17	5.3 Stilllegung.....	36
4.9 Persönliche Schutzausrüstung (PSA).....	18	5.4 Zündquellen.....	36
4.9.1 Schutzbekleidung.....	18	5.5 Kennzeichnung Gefahrenbereich.....	37
4.9.2 Sicherheitsschuhe.....	20	5.6 Dichtheitsprüfung.....	37
4.9.3 Kopfschutz.....	21	<b>6 Arbeitsverfahren zum Sperren und Tren- nen im Freien</b> .....	<b>38</b>
4.9.4 Augenschutz.....	21	6.1 Gasfreier Zustand.....	38
4.9.5 Schutzhandschuhe.....	21	6.2 Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung.....	39
4.9.6 Gehörschutz.....	21	6.2.1 Anbohrverfahren.....	39
4.9.7 Atemschutz.....	22	6.2.2 Absperrverfahren.....	40
4.10 Erste Hilfe und Notfallmaßnahmen.....	22	6.2.3 Setzen/Ziehen von Steckscheiben.....	45
4.11 Fluchtwege.....	22	6.3 Trennen.....	45
4.12 Brandschutz.....	22	6.3.1 Vermeidung von Zündfunken beim Trennen metallischer Leitungen.....	45
4.13 Freigabeverfahren.....	23	6.3.2 Trennen von PE-/PVC-Leitungen.....	45
4.14 Gaskonzentrationsüberwachung im Arbeitsbereich.....	23		
4.15 Vorhandene Anlagen, Einrichtungen oder Stoffe.....	24		
4.16 Unter Druck stehende Leitungen und Einbauteile.....	24		
4.16.1 Presskolben.....	24		

	Seite		Seite		
<b>7</b>	<b>Arbeitsverfahren mit Feuer-/Schweißarbeiten</b> .....	<b>46</b>	<b>12</b>	<b>Häufig verwendete Abkürzungen</b> .....	<b>58</b>
7.1	Schweißen und verwandte Verfahren bei Arbeiten an in Betrieb befindlichen metallischen Leitungen .....	46	<b>13</b>	<b>Gesetze, Richtlinien, Verordnungen, Technische Regeln, DGUV Regelwerk, Normen, weitere Quellen</b> .....	<b>59</b>
7.2	Schweißarbeiten an in Betrieb befindlichen PE-Leitungen .....	47	<b>14</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>63</b>
<b>8</b>	<b>Arbeitsverfahren an Gasinstallations- leitungen in Gebäuden</b> .....	<b>48</b>	Anhang 1 – Muster Gefährdungsbeurteilung .....	63	
8.1	Trennen .....	48	Anhang 2 – Muster Arbeitsfreigabeverfahren .....	71	
8.2	Verwahren .....	48	Anhang 3 – Stoffdaten Gase .....	73	
8.3	In- und Außerbetriebnahme .....	48	Anhang 4 – Hinweise zum Verhalten im Notfall (Beispiele) .....	74	
8.4	Verschließen ausgebauter Gaszähler .....	49	Anhang 5 – Druck-/Krafttabelle für Muffenüberschieber .....	77	
<b>9</b>	<b>Maßnahmen bei unkontrollierter Gasausströmung</b> .....	<b>50</b>			
9.1	Im Freien .....	50			
9.2	In Gebäuden .....	51			
<b>10</b>	<b>Arbeitsmittel</b> .....	<b>52</b>			
10.1	Sperrsysteme .....	52			
10.2	Gaswarngeräte .....	52			
10.3	Rohrtrenngeräte .....	54			
<b>11</b>	<b>Arbeitsmedizinische Prävention</b> .....	<b>55</b>			
11.1	Arbeitsmedizinische Beratung von Beschäftigten .....	55			
11.2	Arbeitsmedizinische Vorsorge .....	55			
11.2.1	Lärm .....	55			
11.2.2	Atemschutzgeräte .....	56			
11.2.3	Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheits- gefährdungen für das Muskel-Skelett-System .....	56			
11.2.4	Intensive Belastung durch natürliche UV-Strahlung .....	56			
11.2.5	Schweiß Tätigkeiten .....	56			
11.3	Eignungsuntersuchung .....	57			

# Vorbemerkung

Nach der Gemeinsamer Deutscher Arbeitsschutzstrategie (GDA) sind das staatliche Vorschriftenwerk sowie das Regelwerk staatlicher Ausschüsse heute vorrangige Instrumente zum Arbeits- und Gesundheitsschutz in Deutschland.

Eine DGUV Information enthält Hilfestellungen und Empfehlungen für bestimmte Branchen, Tätigkeiten und Zielgruppen (z. B. Handlungshilfe für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung, Hilfestellung für die Erfüllung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften wie BetrSichV, GefStoffV, TRBS, TRGS, o. ä.). Die Erarbeitung der vorliegenden DGUV Information erfolgte im Sachgebiet Energie- und Wasserwirtschaft des DGUV Fachbereichs Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (FB ETEM).

Zielgruppe sind Unternehmerinnen und Unternehmer, betriebliche Vorgesetzte und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Für das Arbeiten an in Betrieb befindlichen Wasserstoffleitungen siehe auch Fachbereich AKTUELL FBETEM-007 „Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Arbeiten im Bereich von Wasserstoffanlagen und -leitungen“.

# 1 Anwendungsbereich

Diese DGUV Information findet Anwendung für Arbeiten an in Betrieb befindlichen Gasleitungen (Transport- und Verteilnetze) für Gase nach DVGW G 260 (A) (Erdgas und Erdgas-Wasserstoff-Gemische)<sup>1</sup> sowie für deren In- und Außerbetriebnahme. Sie enthält Sicherheitsanforderungen für Leitungen aller Druckbereiche. Sie gibt dem Unternehmer oder der Unternehmerin sowie den betrieblichen Führungskräften eine Hilfestellung bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) und Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und bei der Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen. Ebenso findet sie Anwendung bei Arbeiten an Gasleitungen im Bereich der Gasinstallation.

Für gasführende Leitungen in Gasanlagen z. B. Verdichter- oder Gasdruckregel- und -Messanlagen siehe DGUV Information 203-092 „Arbeitssicherheit beim Betrieb von Gasanlagen – Handlungshilfe zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung“.

Sie gilt auch für Leitungen der Flüssiggasversorgung ab Ausgang Tank bzw. Verdampfer.

Stillgelegte Gasleitungen, bei denen nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, dass sie frei von ausgasenden Rückständen sind, sind wie in Betrieb befindliche Leitungen zu behandeln.

Ausgenommen vom Anwendungsbereich sind Flüssiggase in der flüssigen Phase, sowie private Einzelversorgungsanlagen nach TRF und gewerbliche Einzelversorgungsanlagen nach DGUV Regel 110-010 „Verwendung von Flüssiggas“

---

<sup>1</sup> Liegen Erdgas-Wasserstoff-Gemische vor, so sind für die Gefährdungsbeurteilung die Hinweise des Papiers "Fachbereich AKTUELL Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Arbeiten im Bereich von Wasserstoffanlagen und -leitungen" (FBETEM-007) zu



# 2 Begriffe

## 2.1 Begriffe aus dem Bereich der Gasversorgung

### Gasinstallationen

Gasinstallationen sind Gasleitungen in und außerhalb von Gebäuden hinter der Hauptabsperreinrichtung (HAE), siehe auch DVGW G 600 (A).

### Gefährdete Bereiche

Bereiche, in denen mit Brand- und Explosionsgefahr zu rechnen ist, sind gefährdete Bereiche (auch Gefahrenbereich).

### Brand- und Explosionsgefahr

Brand- und Explosionsgefahr ist gegeben, wenn bei brennbaren Gasen (siehe Anhang 3) die untere Explosionsgrenze überschritten wird.

### Gasfreiheit

Gemäß dieser DGUV Information liegt Gasfreiheit vor, wenn eine Konzentration von 50 % der unteren Explosionsgrenze (UEG) nicht überschritten wird. Das gilt für die Atmosphäre im Arbeitsbereich und auch für das Innere einer Gasleitung. Unterhalb dieser Konzentration gilt die Leitung als gasfrei.

### Arbeiten an Gasleitungen

Hierunter sind alle Arbeiten zu verstehen, bei denen durch Gas sowohl Brand-, Explosions- oder mechanische Gefahren (Expansion) entstehen können. Hierzu zählen auch Arbeiten, die

- mittels mechanischer (z. B. Anbohren, Lösen von Verschraubungen)
- thermischer (z. B. Schweißarbeiten) oder/und Verfahren vorgenommen werden und die Festigkeit oder Dichtheit der Gasleitung beeinträchtigen können.

Zu den Arbeiten an Gasleitungen unter Druck zählen z. B. auch das Nachziehen von Flanschen und Stopfbuchsen sowie Sicherungsarbeiten (z. B. Verschließen einer Leckstelle).

Nicht darunter fallen z. B.:

- Anstricharbeiten
- Erdarbeiten in der Nähe der Gasleitung
- Umhüllungsarbeiten.

### Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung

Bei Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung, z. B. beim Anbohren, Absperren oder Trennen von Gasleitungen, wird der Austritt von Gas vermieden bzw. auf ein Minimum reduziert (Minimum beschreibt das technisch notwendige Volumen und ist geräteabhängig).

### Gasleitungen

Zu den Gasleitungen gehören auch Einbauteile, z. B. Armaturen, Verschraubungen, Flansche, Stopfen.

### Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan

Ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan ist nach § 2 Abs. 3 Baustellenverordnung (BaustellV) gefordert. Weitere Informationen enthält die RAB 31 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGePlan)“.

### Gefahrstoffe

Stoffe, Gemische oder Erzeugnisse, die aufgrund ihrer Eigenschaften die Gesundheit und Sicherheit der Mitarbeitenden oder die Umwelt gefährden können (vgl. § 2 Abs. 1 GefStoffV).

## 2.2 Begriffe aus dem Bereich Personal

Nachfolgende Erläuterungen geben eine Hilfestellung zu personellen Begriffen, die in den unterschiedlichen Vorschriften und Regelwerken verwendet werden und für den Arbeitsschutz relevant sind.

### Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen

Im Sinne des ArbSchG sind Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber natürliche und juristische Personen, die Personen gemäß § 2 Abs. 3 ArbSchG beschäftigen.

### Beschäftigte

Im Sinne des ArbSchG sind Beschäftigte z. B.:

- Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer (z. B. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter)
- die zu ihrer Berufsausbildung Beschäftigten
- arbeitnehmerähnliche Personen

### Unternehmerinnen und Unternehmer

Die staatlichen Vorschriften richten sich an Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber. Im Sozialgesetzbuch und dem Vorschriftenwerk der Unfallversicherungsträger ist dagegen vom Unternehmer oder der Unternehmerin die Rede, gemeint ist damit im Allgemeinen derselbe Personenkreis



zuzüglich der sogenannten Solo-Selbständigen (Unternehmer und Unternehmer ohne Beschäftigte).

### Verantwortliche Führungskraft

Der verantwortlichen Führungskraft (z. B. Meisterin oder Meister, Bereichsleiterin oder Bereichsleiter) sind Unternehmerpflichten aus dem Bereich Arbeits- und Gesundheitsschutz übertragen worden (siehe auch § 13 ArbSchG und § 13 DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“).

### Netzbetreiber

Im Sinne des EnWG (§ 3 Ziffer 5 bis 7) nehmen Betreiber von Gasnetzen die Aufgabe für Transport/Verteilung von Gas wahr und sind verantwortlich für den Betrieb, die Wartung sowie erforderlichenfalls den Ausbau des Gasnetzes in einem bestimmten Gebiet.

### Anlagenbetreiber und Anlagenbetreiberin

Person mit der Gesamtverantwortung für den sicheren Betrieb des Gasnetzes. Diese Person kann z. B. die Eigentümerin, der Unternehmer, die Besitzerin oder eine beauftragte Person sein, die die Unternehmerpflichten wahrnimmt. Erforderlichenfalls können einige mit dieser Verantwortung einhergehende Verpflichtungen auf andere Personen übertragen werden. Bei umfangreichen oder komplexen Anlagen bzw. Netzen kann diese Zuständigkeit auch für Teilanlagen bzw. Teilnetze übertragen sein.

### Freigabeverfahren

Ein schriftliches oder EDV-gestütztes Verfahren, das in Abhängigkeit bestehender Gefährdungen für die Vorbereitung, Durchführung und Beendigung bestimmter Arbeiten sicherheitstechnische und organisatorische Vorgaben festlegt.

### Anlagenverantwortlicher und Anlagenverantwortliche

Bei Arbeiten an Gasleitungen liegt die unmittelbare Verantwortung für den sicheren Betrieb und Zustand des betroffenen Netzbereiches beim Anlagenverantwortlichen. Der oder die Anlagenverantwortliche ist Ansprechpartner bzw. Ansprechpartnerin für durchzuführende Arbeiten an der Gasleitung und ist vom Anlagenbetreiber festzulegen.

### Arbeitsverantwortlicher und Arbeitsverantwortliche

Die arbeitsverantwortliche Person trägt bei der Arbeit an der Gasleitung die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeiten.

### Sachverständige

Sachverständige nach DVGW G 100 (A) werden im Rahmen von Prüfungen an Energieanlagen nach verschiedenen DVGW Arbeitsblättern oder der Gashochdruckleitungsverordnung gefordert.

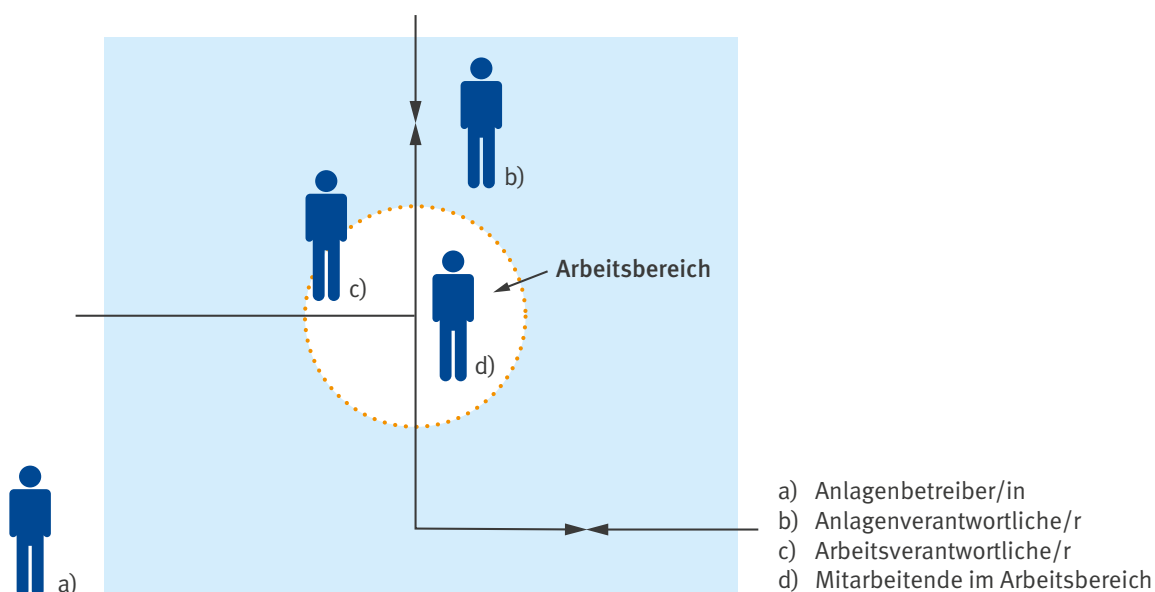


Abb. 1 Schema zur Erläuterung der Verantwortlichkeiten sowie deren Zusammenwirken

### **Sachkundige**

Sachkundige gemäß DVGW-Regelwerk sind Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, praktischen Tätigkeit und Erfahrung ausreichende, das jeweilige DVGW-Arbeitsblatt betreffende Fachkenntnisse besitzen.

Sachkundige sind mit den einschlägigen Vorschriften, Richtlinien und den allgemein anerkannten Regeln der Technik jederzeit soweit vertraut, dass sie den betriebssicheren Zustand beurteilen und bei den durchzuführenden Maßnahmen selbstständig handeln können. Die Qualifikation des Sachkundigen ist durch regelmäßige Schulungen zu erhalten und in geeigneter Form zu dokumentieren. Sachkundige müssen schriftlich vom Unternehmen oder von der die Unternehmenspflichten ausübenden verantwortlichen Betriebsleitung unter Benennung des Aufgabengebiets ernannt werden.“ Spezielle Anforderungen an Sachkundige sind in den einschlägigen DVGW-Regelwerken wie z. B. DVGW G 102 (M), DVGW G 103 (M), DVGW G 105 (M) beschrieben.

### **Fachkundig**

Fachkundig nach BetrSichV bzw. Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) ist, wer zur Ausübung einer Aufgabe über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt. Die Anforderungen an die Fachkunde sind abhängig von der jeweiligen Art der Aufgabe. Zu den Anforderungen zählen eine entsprechende Berufsausbildung, Berufserfahrung oder eine zeitnah ausgeübte entsprechende berufliche Tätigkeit. Die Fachkenntnisse sind durch Teilnahme an spezifischen Fortbildungsmaßnahmen auf aktuellem Stand zu halten.

### **Technisches Fachpersonal**

Technisches Fachpersonal ist im Rahmen der ihm übertragenen Aufgaben verantwortlich. Technisches Fachpersonal im Sinne dieser Definition sind z. B. Ingenieurinnen, Techniker, Meister, Facharbeiterinnen. Anforderungen an die Qualifikation für das Fachpersonal ergeben sich aus speziellen Anforderungen des DVGW Regelwerkes, DVGW G 1000 (A)), DVGW G 1010 (A).

### **Unterwiesene Person**

Als unterwiesene Person gilt eine Person, die für die übertragenen Arbeiten qualifiziert und regelmäßig unterwiesen wird. Anforderungen für gasfachlich unterwiesene Personen ergeben sich auch aus dem DVGW Regelwerk (z. B. DVGW G 1000 (A)). Als unterwiesen gilt eine Person im Sinne des Arbeitsschutzes, die über die möglichen Gefahren und die notwendigen Schutzmaßnahmen bei Arbeiten an Gasleitungen unterrichtet worden ist.

### **Gasfachfremdes Personal/Beschäftigte**

Es ist keine Gasfachkunde vorhanden (gasfachliche Laien), z. B. Besucher, Malerinnen, Elektriker.

### **Dritte**

Dritte sind Personen, die sich in der Nähe von Gasleitungen aufhalten können (Öffentlichkeit).

### **Aufsicht**

Die Aufsicht ist bei Arbeiten an in Betrieb befindlichen Gasleitungen gemäß TRBS 1112 Teil 1 gefordert. Die Anforderungen aus § 3 Abs. 2 DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“ bleiben hierbei unberührt (siehe auch Abschnitt 4.2).

### **Koordinator/Koordinatorin**

Der Koordinator oder die Koordinatorin stimmt die Schutzmaßnahmen bei Zusammenarbeit mehrerer Unternehmen (z. B. Anlagenbetreiber und Dienstleister) aufeinander ab, um eine gegenseitige Gefährdung zu vermeiden (DGUV Vorschrift 1 und Arbeitsschutzgesetz, konkretisiert z. B. in BetrSichV und GefStoffV.) Auf Gas-Rohrnetzbaustellen können verschiedene Koordinatoren und Koordinatorinnen zum Einsatz kommen.

### **Koordinator/Koordinatorin nach Baustellenverordnung**

Sind mehrere Unternehmen gleichzeitig oder nacheinander auf einer Baustelle tätig, hat der Bauherr einen Koordinator oder eine Koordinatorin nach Baustellenverordnung zu bestellen. Unabhängig von der Bestellung einer Person, die die Arbeiten aufeinander abstimmt, trägt auch der Bauherr Verantwortung für Sicherheit und Gesundheitsschutz auf seiner Baustelle.

**Bauherr/Bauherrin**

Bauherr oder Bauherrin ist, wer auf eigene Verantwortung eine bauliche Anlage oder eine andere Anlage errichtet, instand hält oder beauftragt (z. B. Erneuerung, Einbindung). Anlagen können z. B. Transport- und Versorgungsleitungen aller Druckbereiche, gasführende Leitungen, Hausanschlüsse sein. Bauherr oder Bauherrin kann jede natürliche oder juristische Person des Privatrechts oder öffentlichen Rechts sein (z. B. Netzbetreiber). Der Bauherr ist als Veranlasser des Bauvorhabens verpflichtet, Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz der Beschäftigten auf Baustellen insbesondere im Rahmen der Baustellenverordnung (BaustellV) und der jeweiligen Landesbauordnung zu treffen.

**Zur Prüfung befähigte Person**

ist eine benannte und beauftragte Person, die durch ihre

- Berufsausbildung
- ihre Berufserfahrung
- und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit

über die erforderlichen Kenntnisse zur Prüfung von Arbeitsmitteln verfügt (siehe auch BetrSichV). Soweit sie Prüfungen zum Explosionsschutz durchführt, sind darüber hinaus die im Anhang 2, Abschnitt 3 der BetrSichV beschriebenen Anforderungen zu erfüllen.

# 3 Gefährdungsbeurteilung

## 3.1 Allgemein

Arbeits- und Gesundheitsschutz ist eine grundlegende Aufgabe der Arbeitgeber und der Arbeitgeberin. Sie sind verpflichtet, die Arbeitsbedingungen bei den von ihnen beauftragten Tätigkeiten zu beurteilen und erforderliche Schutzmaßnahmen festzulegen. Die Schutzmaßnahmen sind auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und erforderlichenfalls an sich ändernde Gegebenheiten sowie an den Stand der Technik anzupassen. Die Gefährdungsbeurteilung ist zu dokumentieren und in einem angemessenen Zeitraum zu überprüfen.

### Rangfolge der Schutzmaßnahmen

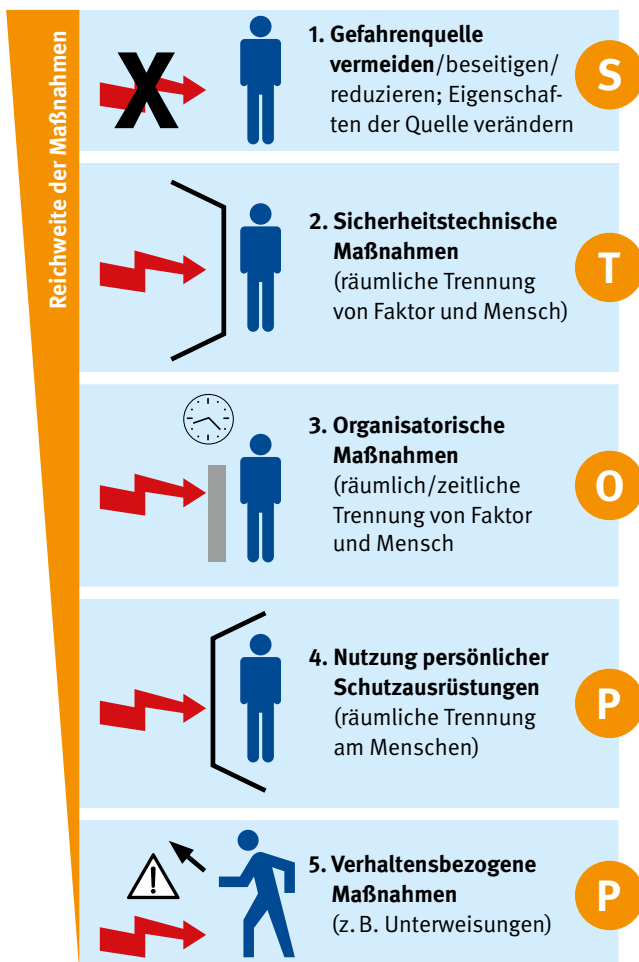


Abb. 2 Schema STOPP-Prinzip

vgl. § 5 und § 6 ArbSchG und § 2 und § 3 DGUV Vorschrift 1

Der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin kann im Rahmen der Pflichtenübertragung die Erstellung der Gefährdungsbeurteilung ganz oder teilweise an die verantwortlichen Führungskräfte übertragen.

Auftraggeber haben Auftragnehmern für die Erstellung ihrer Gefährdungsbeurteilung Informationen zu betriebs-spezifischen Gefährdungen zur Verfügung zu stellen.

Bei der Auswahl der Schutzmaßnahmen ist eine Rangfolge nach dem STOPP-Prinzip zu beachten (STOPP: **S**ubstitution – **T**echnik – **O**rganisation – **P**SA – **P**ersönliche Schutzmaßnahmen, siehe Abb. 2).

vgl. § 4 ArbSchG

Für die Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung für Arbeiten an Gasleitungen und die dabei verwendeten Arbeitsmittel ist eine spezielle Fachkunde erforderlich. Zu den Anforderungen zählen:

- eine entsprechende Berufsausbildung und Berufserfahrung
- Kenntnisse über die Beschaffenheit der Arbeitsmittel und deren bestimmungsgemäße Verwendung
- Kenntnisse der einschlägigen Regelwerke (z. B. TRBS, TRGS, DGUV- und DVGW-Regelwerk, DIN EN)
- Methodenkenntnisse im Arbeitsschutz wie z. B.: Durchführung der Gefährdungsbeurteilung, Bewertung der Risiken, Festlegung von Maßnahmen, Kontrolle der Wirksamkeit.

vgl. § 2 BetrSichV und § 2 GefStoffV

In der Praxis hat sich bei der Erstellung der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung Teamarbeit bewährt. Zur Unterstützung der zuständigen Führungskräfte können z. B. erfahrene Monteure, der Meister, die Fachkraft für Arbeitssicherheit, Sicherheitsbeauftragte, die Betriebsärztin und gegebenenfalls der Betriebsrat das Team ergänzen.

Bei gleichartigen Arbeitsbedingungen ist die Beurteilung eines Arbeitsplatzes oder einer Tätigkeit ausreichend.

Für Gasrohrnetzbaustellen werden in der Regel tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilungen nach § 5 ArbSchG erstellt. Eine Muster-Gefährdungsbeurteilung, die die Anforderungen z. B. nach BetrSichV, GefStoffV und Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) erfüllt, ist in Anhang 1 zu finden.

Aus der Gefährdungsbeurteilung kann sich die Notwendigkeit der Erstellung von Arbeits- oder Betriebsanweisungen ergeben. Zusätzlich können für Arbeitsmittel, Umgang mit Gefahr- oder Biostoffen usw. weitere Gefährdungsbeurteilungen notwendig werden, z. B.:

- Einsatz eines Stopple-Gerätes
- Rohrstaub in der Gasleitung

Die besonderen Anforderungen des Mutterschutzgesetzes (MuSchG) sind zu beachten.

Im Folgenden wird beschrieben, was zu beachten ist, wenn bei der Tätigkeit Arbeitsmittel eingesetzt oder mit Gefahrstoffen umgegangen wird.

### 3.2 Besonderheiten der Gefährdungsbeurteilung bei der Verwendung von Arbeitsmitteln

Der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin hat gemäß § 3 BetrSichV vor der Verwendung von Arbeitsmitteln die auftretenden Gefährdungen zu beurteilen und daraus notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen abzuleiten. Bei der Gefährdungsbeurteilung ist insbesondere Folgendes zu berücksichtigen:

1. die Gebrauchstauglichkeit von Arbeitsmitteln einschließlich der ergonomischen, alters- und altersgerechten Gestaltung sowie deren bestimmungsgemäße Verwendung
2. die sicherheitsrelevanten einschließlich der ergonomischen Zusammenhänge zwischen Arbeitsplatz, Arbeitsmittel, Arbeitsverfahren, Arbeitsorganisation Arbeitsablauf, Arbeitszeit und Arbeitsaufgabe
3. die physischen und psychischen Belastungen der Beschäftigten, die bei der Verwendung von Arbeitsmitteln auftreten
4. vorhersehbare Betriebsstörungen und die Gefährdung bei Maßnahmen zu deren Beseitigung

Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln kann erreicht werden durch:

- Auswahl geeigneter Arbeitsmittel
- für den Verwendungszweck geeignete Gestaltung der Arbeitsverfahren
- Qualifikation und Unterweisung der Beschäftigten
- regelmäßige Instandhaltungsmaßnahmen.

Beispiele für Arbeitsmittel bei Arbeiten an Gasleitungen sind im Abschnitt 10 aufgeführt.

Die Gefährdungsbeurteilung kann für die Arbeitsmittel separat erstellt werden oder sie kann in die tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilung nach § 5 ArbSchG integriert werden (siehe Muster im Anhang 1).

### 3.3 Besonderheiten der Gefährdungsbeurteilung beim Umgang mit Gefahrstoffen

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin auch festzustellen, ob die Beschäftigten bei Arbeiten an in Betrieb befindlichen Gasleitungen Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ausüben oder ob bei Tätigkeiten Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden. Er oder sie hat alle hiervon ausgehenden Gefährdungen für Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten unter folgenden Gesichtspunkten zu beurteilen:

- gefährliche Eigenschaften der Stoffe oder Zubereitungen, einschließlich ihrer physikalisch-chemischen Wirkungen
- Informationen des Herstellers oder Inverkehrbringers zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit insbesondere im Sicherheitsdatenblatt
- Art und Ausmaß der Exposition unter Berücksichtigung aller Expositionswege; dabei sind Ergebnisse von Messungen und Ermittlungen zu berücksichtigen (z. B. Bestandteile von Filterstaub und Kondensat)
- Möglichkeiten einer Substitution
- Arbeitsbedingungen und Verfahren, einschließlich der Arbeitsmittel und der Gefahrstoffmenge
- Arbeitsplatzgrenzwert, Toleranz- und Akzeptanzkonzentration, Beurteilungsmaßstab
- Wirksamkeit der ergriffenen oder zu ergreifenden Schutzmaßnahmen
- die Gefährdungsbeurteilung ist wiederkehrend zu prüfen
- Erkenntnisse aus arbeitsmedizinischer Vorsorge

 vgl. § 5 ArbSchG, § 6 GefStoffV, § 7 Abs. 8 GefStoffV

Bei Arbeiten an Gasleitungen können z. B. folgende Gefahrstoffe vorhanden sein:

- Erdgas, Flüssiggas, Wasserstoff
- Feste und flüssige Rückstände in Leitungen und Anlagenanteilen (Kondensat, Filterstaub, die Zusammensetzung kann durch eine chemische Analyse ermittelt werden)

- Schwefelwasserstoff und Ammoniak in Rohbiogas
- Hilfs- und Betriebsstoffe (z. B. PE-Reiniger, Flüssiggas)
- Gasbegleitstoffe (z. B. Odoriermittel, höhere Kohlenwasserstoffe)

Gemäß § 11 Abs. 2 GefStoffV gilt für die Rangfolge zum Schutz vor Explosionsgefährdungen Folgendes:

1. Gefährliche Mengen oder Konzentrationen von Stoffen (z. B. Erdgas, Dämpfe brennbarer Löse- und Reinigungsmittel), die zu Brand- oder Explosionsgefährdungen führen können, sind zu vermeiden.
2. Zündquellen oder Bedingungen, die Brände oder Explosionen auslösen können, sind zu vermeiden.
3. Schädliche Auswirkungen von Bränden oder Explosionen auf die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten und anderer Personen sind so weit wie möglich zu verringern.

### 3.4 Besonderheiten der Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsstättenverordnung

Diese Verordnung dient der Sicherheit und dem Schutz der Gesundheit der Beschäftigten beim Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten. Baustellen und damit auch die Gas-Rohrnetzbaustelle zählen zu den Arbeitsstätten.

§ 3 ArbStättV konkretisiert die Gefährdungsbeurteilung nach § 5 ArbSchG bezüglich Arbeitsstätten.

Arbeitsplätze im Sinne der ArbStättV sind Bereiche, in denen Beschäftigte im Rahmen ihrer Arbeit tätig sind. Bei Gasrohrnetzbaustellen handelt es sich um zeitlich und örtlich begrenzte Arbeitsplätze. Insbesondere sind hierfür die ergänzenden Anforderungen und Maßnahmen für besondere Arbeitsstätten und Arbeitsplätze je nach Dauer und Größe der Baustelle entsprechend Punkt 5.2 Baustellen des Anhangs zur Arbeitsstättenverordnung zu berücksichtigen.

#### Spezielle Anforderungen können z. B. betreffen:

- Verkehrswege
- Maßnahmen gegen Absturzgefährdungen
- Fluchtwege
- Brandschutzmaßnahmen
- Sicherheits- und Gesundheitskennzeichnung
- Maßnahmen gegen Witterungseinflüsse
- Beleuchtung
- Pausenräume
- Sanitärräume

- Unterkünfte
- Sanitätsräume
- Arbeitsplätze und Verkehrswege im Grenzbereich zum Straßenverkehr

### 3.5 Gefährdungsfaktoren/Gefährdungen

Gefährdungsfaktoren sind Gruppen von Gefährdungen, die durch gleichartige Gefahrenquellen oder Wirkungsqualitäten gekennzeichnet sind.

Einen Überblick zu Gefährdungsfaktoren gibt die „Leitlinie Gefährdungsbeurteilung und Dokumentation“ der Geschäftsstelle der Nationalen Arbeitsschutzkonferenz.

Beispiele für typische Gefahrenquellen und Gefährdungsfaktoren auf einer Gasrohrnetzbaustelle sind:

- Organisation (z. B. Mitarbeiterqualifikation, Aufsicht, Rettungskette, Unterweisung, schriftliche Freigabe)
- Zusammenarbeit mit Dienstleistern
- Brand- und Explosionsgefahr (z. B. ausströmendes Gas)
- Physikalische Gefährdung (z. B. expandierendes Gas, unter mechanischer Spannung stehendes Rohr)
- Gefahrstoffe (z. B. Gase, Gasbegleitstoffe, Hilfsstoffe, Schweißrauch)
- Gefahren durch Straßenverkehr
- Arbeiten in oder an Baugruben und Gräben
- Erdverlegte Kabel und Rohrleitungen sowie Bauwerke
- Elektrische Gefährdungen
- Arbeitsmittel (z. B. Blasensetzgerät, Gaswarngerät, Baumaschinen)
- Lärm und Vibrationen
- Ladungssicherung
- Strahlung (z. B. UV-Strahlung insbesondere bei Tätigkeiten im Freien, ionisierende Strahlung beim Röntgen von Schweißnähten)
- Umgebungseinflüsse
- Psychische Belastung
- Physische Belastung (z. B. Heben und Tragen von schweren Lasten, Zwangshaltung)

Beispiele für Schutzmaßnahmen sind in dieser DGUV Information ab Abschnitt 4 beschrieben.

# 4 Allgemeine Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Gefahren

Im Folgenden werden Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren (Schutzmaßnahmen) beschrieben, die für das Arbeiten an Gasleitungen relevant sind. Bei der Auswahl der Schutzmaßnahmen ist die Rangfolge im Sinne des Abschnitts 3.1 zu beachten. Für das Arbeiten an in Betrieb befindlichen Gasleitungen bedeutet das insbesondere folgendes:

- es ist prüfen, ob eine Reduzierung des Leitungsdruckes möglich ist
- es sind sichere Arbeitsverfahren nach dem Stand der Technik einzusetzen.

Informationen zu weiteren Schutzmaßnahmen können z. B. entnommen werden aus der DGUV Information 201-052 „Rohrleitungsbauarbeiten“ oder der DGUV Information 203-017 „Schutzmaßnahmen bei Erdarbeiten in der Nähe erdverlegter Kabel und Rohrleitungen“.

## 4.1 Verantwortlichkeiten

Bestehen unterschiedliche Verantwortlichkeiten für das Rohrnetz und das Arbeiten an der Gasleitung hat es sich in der Praxis bewährt, eine Person zu beauftragen, welche die unmittelbare Verantwortung für das Rohrnetz trägt (Anlagenverantwortlicher) und eine Person, die die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeiten an der Gasleitung trägt (Arbeitsverantwortlicher). Besteht bei der Durchführung der Arbeiten Brand- und Explosionsgefahr, sind diese unter Aufsicht durchzuführen (§ 8 Abs. 8 GefStoffV, § 11 Abs. 3 GefStoffV, Anhang 1, Nummer I, Ziffer 1.4, Abs. 3). Sofern die für die Aufsicht erforderliche Qualifikation (siehe Abschnitt 4.2) bei dem oder der Arbeitsverantwortlichen gegeben ist, kann diese Funktion auch in Personalunion wahrgenommen werden.

## 4.2 Aufsicht

Arbeiten an Gasleitungen, bei denen mit Gesundheits-, Brand- oder Explosionsgefahr zu rechnen ist, dürfen nur unter Aufsicht einer geeigneten, zuverlässigen und mit dieser Aufgabe vertrauten Person ausgeführt werden.

„Unter Aufsicht“ bedeutet, dass die Aufsicht im Bereich der Arbeitsstelle anwesend ist und während des Zeitraumes, in dem die Gesundheits-, Brand- oder Explosionsgefahr besteht, vorrangig ihre Kontroll- und Aufsichtsfunktion durchführt.

Je nach Art und Umfang der Baumaßnahme ist als Aufsicht eine mit diesen Arbeiten vertraute Person einzusetzen, z. B. ein Ingenieur, eine Technikerin, ein Meister oder eine Vorarbeiterin. Bei Arbeiten im Netzanschlussbereich unter Verwendung von Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung kann dies auch eine besonders ausgebildete, eingewiesene und erfahrene Person (Fachkraft) sein. Die Aufsicht ist schriftlich festzulegen und mit entsprechender Weisungsbefugnis auszustatten.

Die Aufsicht kontrolliert die Sicherstellung und Einhaltung der festgelegten Schutzmaßnahmen aus der Gefährdungsbeurteilung. Das betrifft z. B.:

- festgelegte Arbeitsverfahren
- bereitgestellte Arbeitsmittel (z. B. Blasensetzgerät, Feuerlöscher, Gasmessgerät)
- eingesetztes Personal
- Freigabe der Trenn-, Heiß- und Feuerarbeiten

Nach TRBS 1112 Teil 1 Ziffer 5.5 hat die Aufsicht insbesondere sicherzustellen, dass

- mit den Arbeiten erst begonnen wird, wenn die in der Arbeitsfreigabe bzw. in der Betriebsanweisung festgelegten Maßnahmen getroffen sind,
- die Gaskonzentration im Arbeitsbereich kontinuierlich messtechnisch überwacht wird,
- die Beschäftigten während der Arbeit die festgelegten Schutzmaßnahmen einhalten, einschließlich der Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen,
- ein schnelles Verlassen des gefährdeten Bereichs gewährleistet ist,
- Unbefugte von der Arbeitsstelle ferngehalten werden.

Für Arbeiten im Bereich der Gasinstallation siehe auch Abschnitt 8.



### 4.3 Auswahl von Personal

Arbeiten an Gasleitungen dürfen nur von Beschäftigten ausgeführt werden, die dafür geeignet und vom Arbeitgeber bzw. von der Arbeitgeberin hierzu beauftragt sind. Sie müssen durch ihre berufliche Ausbildung oder Fortbildung über die notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten zur Durchführung der Arbeiten verfügen.

Für die jeweiligen Tätigkeiten geeignete Ausbildungsberufe können z. B. sein:

- Rohrnetzbauer
- Kombimonteur-Gas
- Gas-Wasser-Installateurin
- Anlagenmechanikerin Fachrichtung Versorgungstechnik

Geeignete berufliche Fortbildungen können z. B. sein:

- Fortbildung zum Kombimonteur Gas
- Innerbetriebliche Fortbildung für Arbeiten an Gasleitungen
- Schweißerin nach DIN EN ISO 9606-1 und Schweißer nach GW 330
- Sachkundigenschulung für Tätigkeiten nach DVGW G 472 (A), DVGW G 466-1 (A), TRF

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter müssen zuverlässig sein und mindestens einmal jährlich über die Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Arbeiten an Gasleitungen unterwiesen werden.

### 4.4 Dienstleister

Netzbetreiber dürfen mit Arbeiten an Gasleitungen nur Dienstleister beauftragen, die dafür geeignet sind.

Geeignete Dienstleister für Arbeiten an Gasleitungen können z. B. Firmen sein, die eine Zertifizierung nach DVGW GW 301 (A) besitzen oder z. B. für Leitungen der Gasinstallation als Vertrags-Installations-Unternehmen (VIU) eingetragen sind.

### 4.5 Zusammenarbeit mehrerer Arbeitgeber

Werden Arbeiten an Gasleitungen von Dienstleistern ausgeführt, hat der Netzbetreiber zu gewährleisten, dass die Arbeiten sicher durchgeführt werden können. Seiner Verantwortung unterliegen z. B.:

- Benennung des Anlagenverantwortlichen
- Druckabsenkung
- Festlegung des Arbeitsbereiches und des Arbeitsablaufes
- Aufbau einer Sperrstrecke
- Herstellung der Gasfreiheit
- Inbetriebnahme nach Abschluss der Arbeiten

Der Anlagenverantwortliche erteilt dem Arbeitsverantwortlichen die Arbeitserlaubnis.

Die unmittelbaren Schutzmaßnahmen, die im Zusammenhang mit den Arbeiten an der Gasleitung bestehen, sind vom Arbeitsverantwortlichen festzulegen. Erst nach Umsetzung dieser Schutzmaßnahmen darf der Arbeitsverantwortliche (vgl. Abschnitt 4.1) die Durchführung der Arbeiten freigeben.

Die festzulegenden Schutzmaßnahmen sind zwischen dem Netzbetreiber und dem Dienstleister abzustimmen (Koordination).

 vgl. TRBS 1112 „Instandhaltung“ Ziffer 3.1

### 4.6 Koordinator/Koordinatorin

Zur Vermeidung einer möglichen gegenseitigen Gefährdung auf Gas-Rohrnetzbaustellen können verschiedene Koordinatoren und Koordinatorinnen zum Einsatz kommen. Zu beachten ist dabei, dass die Maßnahmen für die Koordination bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen sind.

#### **Aufgaben und Eignung des Koordinators/der Koordinatorin**

Die Koordinierung darf nur Personen übertragen werden, die für die damit verbundenen Aufgaben geeignet sind und ausreichende Fachkunde über Sicherheit und Gesundheitsschutz nachweisen können.

Dem Koordinator bzw. der Koordinatorin sind von den beteiligten Arbeitgebern alle erforderlichen sicherheitsrelevanten Informationen sowie Informationen zu den festgelegten Schutzmaßnahmen zur Verfügung zu stellen. Koordinatoren sind schriftlich zu bestellen.

Eine Person, die über die jeweils erforderliche Fachkunde verfügt, kann mehrere Koordinationsrollen übernehmen. Koordinatoren bzw. Koordinatorinnen werden z. B. gefordert gemäß:

 § 6 DGVU Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“

Werden Beschäftigte mehrerer Unternehmen oder selbstständige Einzelunternehmen an einem Arbeitsplatz tätig, haben die Unternehmenden hinsichtlich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten, insbesondere hinsichtlich der Maßnahmen nach § 2 Abs. 1 DGVU Vorschrift 1, entsprechend § 8 Abs. 1 Arbeitsschutzgesetz zusammenzuarbeiten. Insbesondere haben sie, soweit es zur Vermeidung einer möglichen gegenseitigen Gefährdung erforderlich ist, eine Person zu bestimmen, die die Arbeiten aufeinander abstimmt. Zur Abwehr besonderer Gefahren ist sie mit entsprechender Weisungsbefugnis auszustatten. Die Abstimmung ist zu dokumentieren.

 § 3 BaustellV

Für Baustellen, auf denen Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, sind ein oder mehrere geeignete Koordinatoren zu bestellen. Der Bauherr oder die von ihm beauftragte dritte Person kann die Aufgaben des Koordinators selbst wahrnehmen (§§ 2 und 4 BaustellV).

 § 15 GefStoffV

Besteht bei Tätigkeiten von Beschäftigten eines Arbeitgebers eine erhöhte Gefährdung von Beschäftigten anderer Arbeitgeber durch Gefahrstoffe, ist durch die beteiligten Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen eine Koordinatorin, bzw. ein Koordinator zu bestellen.

 § 13 BetrSichV

Besteht bei der Verwendung von Arbeitsmitteln eine erhöhte Gefährdung von Beschäftigten anderer Arbeitgeber, ist für die Abstimmung der jeweils erforderlichen

Schutzmaßnahmen durch die beteiligten Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen ein Koordinator, bzw. eine Koordinatorin schriftlich zu bestellen.

#### **Bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen**

Werden Arbeiten in kontaminierten Bereichen von mehreren Auftragnehmern – ggf. auch deren Subunternehmen – durchgeführt, hat der Auftraggeber einen Koordinator bzw. eine Koordinatorin schriftlich zu bestellen (siehe DGVU Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“). Für die Koordination ist eine spezielle Sachkunde erforderlich.

## **4.7 Unterweisung**

Mitarbeitende, die Arbeiten an Gasleitungen durchführen, sind auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung bzw. Betriebs-/Arbeitsanweisung mindestens einmal jährlich über die Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Arbeiten an Gasleitungen zu unterweisen. Treten darüber hinaus bei den Arbeiten zusätzliche Gefährdungen auf, sind die Beschäftigten über die weiteren erforderlichen Schutzmaßnahmen zu unterweisen (z. B. Arbeiten an Gasleitungen mit besonderen Randbedingungen, Arbeitsmitteln und Anforderungen).

Unterweisungen sind zu dokumentieren.

 vgl. TRBS 1112 Teil 1 Ziffer 5.1

## **4.8 Betriebsanweisung**

Unterschieden wird zwischen tätigkeitsbezogenen Betriebsanweisungen (BetrSichV, z. B. Arbeiten an der Gasleitung) und stoffbezogenen Betriebsanweisungen für die Tätigkeit mit dem Gefahrstoff (GefStoffV, z. B. für Erdgas, Biogas, Odoriermittel). Werden bei Arbeiten an Gasleitungen Gefahrstoffe freigesetzt, ist dies in der Betriebsanweisung mit zu berücksichtigen. In der Betriebsanweisung sind die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen zu beschreiben und in verständlicher Form und Sprache zu formulieren.

Informationen für die Erstellung von Betriebsanweisungen findet man in der DGVU Information 211-010 „Sicherheit durch Betriebsanweisungen“.

## 4.9 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Die Beschaffenheit der Persönlichen Schutzausrüstung (PSA) muss den Bestimmungen der PSA-Verordnung (Verordnung (EU) 2016/425 über persönliche Schutzausrüstungen und zur Aufhebung der Richtlinie 89/686/EWG des Rates) entsprechen.

Die Bereitstellung und Benutzung der PSA sind in der PSA Benutzungsverordnung (PSA-BV, Richtlinie 89/656/EWG über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstung durch Arbeitnehmer bei der Arbeit) geregelt.

Die Einstufung von Persönlicher Schutzausrüstung erfolgt in drei Kategorien (I bis III). Für Schutzausrüstung besteht die Pflicht mindestens einmal jährlich zu unterweisen. Für die Kategorie III (Schutz vor tödlichen Gefahren oder bleibenden Gesundheitsschäden, z. B. Atemschutz) besteht insbesondere die Pflicht zur Unterweisung mit praktischen Übungen (siehe auch § 31 DGUV Vorschrift 1).

Die Arbeitgeberinnen bzw. Arbeitgeber haben den Beschäftigten die erforderliche PSA kostenfrei zur Verfügung zu stellen, instand zu halten, zu reinigen (siehe auch § 7 Abs. 6 GefStoffV) bzw. dafür zu sorgen, dass sie sich in einem hygienisch einwandfreien Zustand befindet und die Schutzfunktion erhalten bleibt (siehe auch § 2 Abs. 4 PSA-BV) und zu prüfen (hierzu Herstellerinformationen beachten, § 3 ArbSchG). Die Beschäftigten haben die zur Verfügung gestellte PSA zu benutzen.

Wenn nach Anwendung der technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen noch ein Restrisiko vorhanden ist, sind personenbezogene Schutzmaßnahmen festzulegen.

In Abhängigkeit von den Gefährdungen, die bei Arbeiten an Gasleitungen zu erwarten sind, muss der Arbeitgeber geeignete PSA auswählen und zur Verfügung stellen. Technische oder organisatorische Maßnahmen haben immer Vorrang vor der Benutzung von PSA als individuelle Schutzmaßnahme. Gefährdungen, die eine PSA erfordern, können z. B. sein:

- Lärm
- Gefahrstoffe (z. B. Gase, Gasbegleitstoffe, Schwefelwasserstoff)

- Mechanische Gefährdungen (Anstoßen)
- Elektrostatische Aufladung von Personen
- Flammen, heiße Oberflächen, heiße Gase
- elektrische Gefährdungen
- herabfallende Gegenstände
- öffentlicher Straßenverkehr
- Witterung (z. B. Kälte, Regen)
- UV-Strahlung

Nachfolgend werden beispielhaft spezielle PSA für Tätigkeiten an Gasleitungen beschrieben und die hieran zu stellenden Anforderungen. Je nach Gefährdung ist die Kombination verschiedener PSA erforderlich.

### 4.9.1 Schutzkleidung

Anforderungen an Schutzkleidung bei Arbeiten an Gasleitungen können sich z. B. bei Folgenden Gefährdungen ergeben:

- kurzzeitiger Kontakt mit Flammen
- Zündgefahr infolge elektrostatischer Aufladung von Personen
- Kontakt mit Stäuben und Kondensat
- Kontakt mit heißen Oberflächen
- Arbeiten im Bereich öffentlicher Straßen

Eine besondere Gefährdung bei Arbeiten an gasführenden Anlagenteilen resultiert aus dem kurzzeitigen Kontakt mit einer Flamme. Arbeitsabläufe, bei denen hiermit zu rechnen ist, können z. B. sein:

- Öffnen von gasführenden Leitungen
- Setzen und Ziehen von Steckscheiben
- Arbeiten zur Störungsbehebung

Aus dieser speziellen Gefährdung ergibt sich die Forderung nach Einhaltung folgender Normen für die Schutzkleidung:

#### 4.9.1.1 Flammenhemmend

Flammenhemmende Schutzkleidung entspricht der DIN EN ISO 11612 „Schutzkleidung – Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen“; Code-Buchstabe A (begrenzte Flammenausbreitung) und Code-Buchstabe B (konvektive Wärme).

Bei der konfektionierten Jacke oder Hose sind darüber hinaus noch folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Schwerentflammbarkeit der zusätzlich verwendeten Materialien (z. B. Reflexstreifen, Ziersäumchen, Klettverschlüsse, Namensschilder)
- Bünde im Hüft- und Armbereich sollten eng anliegen
- ein Schutzanzug bietet nur dann einen ausreichenden Flammenschutz, wenn er komplett getragen wird und dicht geschlossen ist
- zusätzliche Kleidungsstücke dürfen die Schutzwirkung nicht beeinträchtigen (z. B. Kälte- und Regenschutz)
- unter der Schutzkleidung keine leicht schmelzenden synthetischen Textilien tragen.

#### 4.9.1.2 Ableitfähig

Personen, die bei Arbeiten an Erdgasleitungen einem Gasstrahl ausgesetzt sein können, der Partikel mitführt, dürfen dadurch nicht gefährlich elektrostatisch aufgeladen werden. Die hierfür erforderliche Schutzkleidung muss nach TRGS 727 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“ Abschnitt 7.3 einen spezifischen Oberflächenwiderstand  $R_{\square}$  von  $5 \times 10^{10}$  Ohm unterschreiten.

Schutzkleidung, die nach DIN EN 1149-1 geprüft wurde, erfüllt diese Anforderungen.

Wird Schutzkleidung nach DIN EN 1149-5 in Verbindung mit DIN EN 1149-3 ausgewählt, ist darauf zu achten, dass diese nach Prüfverfahren 2 der DIN EN 1149-3 geprüft wurde.

Bei Verwendung der Schutzkleidung sollten die Ärmelbündchen möglichst eng geschlossen sein und Hautkontakt haben, damit eventuell aufgebrachte Ladungen abfließen können. Bei der Verwendung von Wetterschutzjacken müssen auch diese ableitfähig sein und die Ärmelbünde möglichst Hautkontakt haben. Kann in die Wetterschutzjacke ein Winterfutter eingezippt oder geknöpft werden, muss auch dieses Winterfutter ableitfähig sein (kein isolierendes Winterfutter).

Bei den Unterweisungen sollte darauf hingewiesen werden, dass die Ableitfähigkeit der Kleidungsstücke nur dann gegeben ist, wenn zumindest im Bereich der Ärmelbündchen Hautkontakt besteht.

Eine gefährliche Aufladung von Personen lässt sich nur vermeiden, wenn die Erdungskette Person  $\rightarrow$  ableitfähiges Schuhwerk  $\rightarrow$  ableitfähiger Boden gegeben ist. Feuchtes Erdreich in der Baugrube ist in der Regel ausreichend ableitfähig.

Alle genannten Maßnahmen ergeben nicht „automatisch“ eine Erdung der Kleidung, sondern erfordern, dass dem Träger der Kleidung der Zweck der Maßnahme bewusst ist und er sich entsprechend verhält (Vermeiden isolierender Schichten). Die Herstellerinformationen sind zu beachten.

#### 4.9.1.3 Schweißerschutz

Werden von den Beschäftigten Schweißarbeiten an Stahlleitungen ausgeführt, ist Schutzkleidung zu tragen, die die Anforderungen der DIN EN ISO 11611 „Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren“ erfüllt.

Je nach Schweißposition (z. B. Schweißarbeiten im Rohrgraben) kann zusätzlich auch das Tragen einer Schutzjacke aus Leder erforderlich sein. Besonders beim Überkopfschweißen ist der Kopf ausreichend zu schützen. Zum Schutz von Nacken und Kopfhaut gibt es schwer entflammare Kopfhäuben (siehe DGUV Information 209-010 „Lichtbogenschweißen“).

#### 4.9.1.4 Instandhaltung und Reinigung

Schadhafte oder verschmutzte Schutzkleidung (z. B. verölt) bietet keinen hinreichenden Schutz, daher ist sie instand zu setzen bzw. regelmäßig zu reinigen. Durch eine Reinigung der Schutzkleidung darf die Schutzwirkung (z. B. schwer entflammbar, elektrostatische Ableitfähigkeit) nicht beeinträchtigt werden. Für die Instandhaltung und Reinigung sind die Herstellerangaben und -hinweise zu berücksichtigen.

#### 4.9.1.5 Warnkleidung

Bei Arbeiten im Bereich des Straßenverkehrs sind weiterhin die Anforderungen der DIN EN ISO 20471 „Hochsichtbare Warnkleidung – Prüfverfahren und Anforderungen“ zu beachten. Hinweise zur Auswahl und Nutzung geeigneter Warnkleidung können der DGUV Information 212-016 „Warnkleidung“ entnommen werden.



Abb. 3 Warnkleidung

Bei einfacher Gefährdung oder in Notsituationen (z. B. Fahrzeugpanne) ist mindestens Warnkleidung der Klasse 2 (Warnweste) einzusetzen.

Definition einfache Gefährdung (gem. DGUV Information 212-016 „Warnkleidung“) im Straßenverkehr:

- ausreichende Sicht oder
- geringe Verkehrsbelastung kleiner 600 Kraftfahrzeuge pro Stunde oder
- durchschn. Geschwindigkeit unter 60 km/h oder
- Arbeiten innerhalb einer nach Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) gesicherten Baustelle

Sofern eines dieser Kriterien überschritten wird, ist Schutzkleidung der Klasse 3 erforderlich.

Wird die Warnkleidung bei Arbeiten an Gasleitungen getragen, sind auch die Anforderungen nach Abschnitt 4.9.1.1 und 4.9.1.2 zu erfüllen.

#### 4.9.2 Sicherheitsschuhe

Mögliche Gefährdungen auf der Rohrnetzbaustelle können z. B. sein:

- Ausrutschen
- Anstoßen
- Einklemmen
- Auftreten von g.e.A. im Arbeitsbereich
- Umknicken

- umfallende, herabfallende oder abrollende Gegenstände
- Nägel werden durch Schuhsohle getreten

Auf der Rohrnetzbaustelle sind daher Sicherheitsschuhe S3 nach DIN EN ISO 20345 zu tragen. Empfohlen werden Sicherheitsschuhe mit Knöchelschutz.

Personen, die bei ihrer Tätigkeit explosionsfähiger Atmosphäre ausgesetzt sind, dürfen sich nicht gefährlich elektrostatisch aufladen.

Zur Vermeidung gefährlicher elektrostatischer Aufladungen ist entsprechend der TRGS 727 ableitfähiges Schuhwerk mit einem Ableitwiderstand  $\leq 10^8$  Ohm zu tragen, beispielsweise ESD Schuhe nach DIN EN 61340-5-1 (ESD: Electro Static Discharge).

Schuhunterlagen können die ableitfähigen Eigenschaften von Schuhen beeinträchtigen. Die Forderung nach ableitfähigem Schuhwerk gilt auch für orthopädisch gefertigte oder veränderte Schuhe. Hierbei sind die Vorgaben der Schuhhersteller einzuhalten (vgl. DGUV Regel 112-191 bzw. 112-991 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“).

Handelsübliche Sicherheits-, Schutz- oder Berufsschuhe besitzen einen elektrischen Durchgangswiderstand zwischen  $10^5$  und  $10^9$  Ohm. Liegt ihr Durchgangswiderstand über  $10^8$  Ohm, kann die Erdungskette nicht sichergestellt werden. Der Hersteller des Schuhs kann Auskunft über den elektrischen Durchgangswiderstand geben (vgl. TRGS 727).



### 4.9.3 Kopfschutz

Auf der Gas-Rohrnetzbaustelle ist bei Gefahr durch herabfallende oder pendelnde Gegenstände (z. B. im Rohrgraben) ein Industrieschutzhelm (DIN EN 397, DGUV Regel 112-193 bzw. 112-993 „Benutzung von Kopfschutz“) zu tragen.

Das Tragen einer Flammenkopfschutzhaube nach DIN EN 13911 wird empfohlen, wenn mit erhöhter Brandgefahr zu rechnen ist.

### 4.9.4 Augenschutz

Augenschutz ist z. B. bei folgenden Gefährdungen für die Augen zu tragen:

- Gasstrahl
- aufgewirbelte Partikel, Stäube und Fasern
- Flüssigkeitstropfen und -spritzer (z. B. Kondensat, Odoriermittel)
- Stäube und flüssige Partikel beim Entfernen von Rohrumhüllungen
- UV-Strahlung bei Schweißarbeiten

In Abhängigkeit der Tätigkeit ist geeigneter Augenschutz auszuwählen, z. B.:

- Korbbrille
- Schutzbrille

Zur Auswahl und Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz kann die DGUV Regel 112-192 bzw. 112-992 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“ herangezogen werden.

Für das Schweißen metallischer Leitungen ist ein geeigneter Augenschutz auszuwählen (siehe DGUV Information 209-010 „Lichtbogenschweißen“, DGUV Information 209-011 „Gasschweißen“).

### 4.9.5 Schutzhandschuhe

Schutzhandschuhe sind bei Folgenden Gefährdungen für die Hände zu tragen, z. B.:

- Mechanische Gefährdungen (z. B. Schneiden, Klemmen)
- Hautkontakt gegenüber Gefahrstoffen und/oder Biostoffen
- Hitze- oder Kälteeinwirkung

Bei der Benutzung der Schutzhandschuhe dürfen keine anderen Gefahren für die Benutzer und Benutzerinnen entstehen (z. B. erfasst werden von drehenden Teilen).

Personen, die in explosionsgefährdeten Bereichen arbeiten ausführen und explosionsfähiger Atmosphäre ausgesetzt sind, dürfen keine elektrisch isolierenden Handschuhe tragen (siehe TRGS 727, Ziffer 7.4 Handschuhe, DIN EN 16350). Der Durchgangswiderstand der Handschuhe muss kleiner  $10^8$  Ohm sein.

Bei Arbeiten an hochspannungsbeeinflussten Leitungen kann das Tragen isolierender Handschuhe erforderlich sein, um eine elektrische Gefährdung der Mitarbeitenden zu vermeiden (siehe Abschnitt 4.19.10).

### 4.9.6 Gehörschutz

Bei allen Arbeiten und Tätigkeiten mit einer entsprechenden Lärmexposition (z. B. Spannungsvorgänge, lärmintensive Arbeitsmittel) ist Gehörschutz zur Verfügung zu stellen. Eine Gehörgefährdung durch Lärm liegt vor, wenn der untere Auslösewert

- $L_{ex, 8h} = 80$  dB(A) (Tages-Lärmexpositionspegel) oder
- $L_{pC, peak} = 135$  dB(C) (Spitzenschalldruckpegel) erreicht oder überschritten wird.

Wird der obere Auslösewert

- $L_{ex, 8h} = 85$  dB(A) oder
- $L_{pC, peak} = 137$  dB(C)

überschritten, besteht die Pflicht den bereitgestellten Gehörschutz zu benutzen.

Bei der Auswahl von geeignetem Gehörschutz kann die DGUV Information 212-024 „Gehörschutz“ genutzt werden. Grundsätzlich werden drei verschiedene Gehörschutzarten unterschieden: Individuell angepasster Gehörschutz, Kapselgehörschutz, Gehörschutzstöpsel.



Abb. 4  
Gebotsschild M003 Gehörschutz  
benutzen

#### 4.9.7 Atemschutz

Besteht bei Arbeiten an Gasleitungen Gesundheitsgefahr wie z. B. durch Schwefelwasserstoff, Kohlenmonoxid oder andere gesundheitsgefährdende Stoffe sowie durch Sauerstoffmangel (z. B. beim Inertisieren mit Stickstoff), kann das Tragen von geeignetem Atemschutz erforderlich werden. Dies trifft zu, sofern zulässige Arbeitsplatzgrenzwerte überschritten werden (Informationen zu Arbeitsplatzgrenzwerten (AGW) siehe: TRGS 900 und GESTIS-Stoffdatenbank der DGUV) und/oder mit Sauerstoffmangel zu rechnen ist.

Die Arbeitgeberin bzw. der Arbeitgeber müssen geeignete Atemschutzgeräte zur Verfügung stellen. Informationen über Einsatzmöglichkeiten eines Filtergerätes bzw. eines umgebungsluftunabhängigen Atemschutzgerätes können der DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ entnommen werden. Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV sind hierbei zu berücksichtigen.

#### 4.10 Erste Hilfe und Notfallmaßnahmen

An Arbeitsstellen ist die grundlegende Organisation der Ersten Hilfe sicherzustellen: z. B. Rettungskette, funktionierende Kommunikationseinrichtung an der Arbeitsstelle, Verbandkasten in erreichbarer Nähe (siehe dazu auch DGUV Information 204-022 „Erste Hilfe im Betrieb“, DGUV Information 204-007 „Handbuch zur Ersten Hilfe“).

Eine Dokumentation zum Verhalten bei Notfällen und Erster Hilfe ist bereitzustellen. Sie kann z. B. beinhalten:

- Notrufnummern
- Krankenhaus (Ortsangabe, Rufnummer)
- Durchgangsarzt (Ortsangabe, Rufnummer)
- Standortdaten der Baustelle (z. B. Adresse, Koordinaten, Meldepunkte)
- Zugänglichkeit zur Arbeitsstelle
- Ersthelfer
- Informationen zu Einrichtungen der Ersten Hilfe
- Anleitung zur Ersten Hilfe
- Interne Meldekette
- Hinweise zum Verhalten im Notfall (Beispiel siehe Anhang 4)

#### 4.11 Fluchtwege

Es ist sicherzustellen, dass ein schnelles Verlassen des gefährdeten Bereichs gewährleistet ist.

In Baugruben sind mindestens zwei Fluchtwege, möglichst in unterschiedliche Richtungen, vorzusehen (vorzugsweise Treppen).

 vgl. TRBS 1112 Teil 1, Ziffer 5.5

Bei Verwendung von Leitern müssen diese mindestens 1 Meter an der Ausstiegsstelle/Grabenkante überstehen. Die DIN EN 131-1 bis 3 beschreibt Anforderungen an Leitern. Die TRBS 2121 Teil 2 „Gefährdung von Beschäftigten bei der Verwendung von Leitern“ gibt Hinweise für die Verwendung von Leitern.



Abb. 5  
Stufen-Baugrubenleiter

#### 4.12 Brandschutz

Ist mit Brandgefahr zu rechnen (dies ist bei Arbeiten an Gasleitungen grundsätzlich der Fall), sind vorbereitende Maßnahmen zur Brandbekämpfung zu treffen. Die Brandbekämpfung ist hinsichtlich der notwendigen Maßnahmen auf den Personenschutz auszurichten. Dafür sind geeignete Brandbekämpfungsmittel bereitzustellen, z. B. zwei Pulver-Feuerlöscher. Empfohlen werden zwei Feuerlöscher mit jeweils 12 kg ABC- oder BC- Pulver. Bei entsprechender Eignung können auch Pulver-Löscher mit 9 kg oder 6 kg Inhalt zum Einsatz kommen. Darüber hinaus sind die Hinweise der Hersteller hinsichtlich der Eignung zum Löschen eines Gasbrandes zu berücksichtigen.





Abb. 6 Löschen eines Entstehungsbrandes im Rahmen einer Löschübung

In Abhängigkeit z. B. vom Betriebsdruck und Leitungsdurchmesser sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ggf. zusätzliche Maßnahmen (z. B. Druckabsenkung) festzulegen.

Personen, die mit dem Löschen von Gasbränden zur Personenrettung beauftragt werden, sind theoretisch und praktisch zu diesem besonderen Einsatz von Feuerlöschern zu schulen. Die praktischen Übungen sind regelmäßig zu wiederholen. In der Praxis hat es sich bei einer normalen Brandgefährdung bewährt, die Unterweisung mit Übung in Abständen von 2 bis 5 Jahren zu wiederholen. Das genaue Wiederholungsintervall für den theoretischen wie auch den praktischen Teil für den besonderen Einsatz der Feuerlöscher ist anhand der Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Durch das jeweils gewählte Intervall ist die Handlungssicherheit der beauftragten Personen im Notfall sicherzustellen.

Bei Arbeiten an Gasleitungen der Gasinstallation besteht nicht die Gefahr einer Gasausströmung, die Maßnahmen zur Brandbekämpfung erforderlich machen, wenn entsprechend Abschnitt 8 vorgegangen wird.

### 4.13 Freigabeverfahren

In Abhängigkeit der Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin ein Arbeitsfreigabesystem (z. B. Erlaubnisschein, schriftliche Anweisung) vorzusehen. Der Erlaubnisschein kann sich auf mehrere

Arbeitsbereiche beziehen, sofern gleichartige Arbeitsbedingungen bestehen und gleichartige wirksame Schutzmaßnahmen festgelegt sind.

Für Maßnahmen mit besonderen Randbedingungen (Brand- und Explosionsgefahr) und Anforderungen haben Anlagenverantwortlicher und Arbeitsverantwortlicher (siehe Abschnitt 4.1) ein schriftliches Freigabeverfahren durchzuführen (vgl. dazu auch TRBS 1112 Teil 1; Musterdokument siehe Anhang 2).

Beispiele für besondere Randbedingungen:

- komplexe Baumaßnahmen
- Schweiß- und Feuerarbeiten
- Zusammenarbeit mehrerer Firmen bei gegenseitiger Gefährdung

### 4.14 Gaskonzentrationsüberwachung im Arbeitsbereich

Sofern mit dem Auftreten von Gas an der Arbeitsstelle zu rechnen ist (dies betrifft z. B. auch die Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung), ist die Gaskonzentration im Arbeitsbereich kontinuierlich zu überwachen. Es ist darauf zu achten, dass das verwendete Gaskonzentrationsmessgerät für die jeweils zu messende Gaskomponente geeignet ist (z. B. Erdgas, Propan, Butan, Wasserstoff; siehe auch DGUV Information 213-057 „Gaswarneinrichtungen und -geräte für den Explosionsschutz – Einsatz und Betrieb“ sowie Abschnitt 10.2).

Die Messungen müssen an geeigneten Stellen (ggf. mit mehreren Geräten) zur zuverlässigen Feststellung der Gaskonzentration erfolgen.

Die Überwachung der Gaskonzentration ersetzt nicht das Vermeiden von Zündquellen im Arbeitsbereich, wenn bei den Arbeiten das Auftreten von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre nicht sicher ausgeschlossen werden kann (z. B. undichte Absperrarmatur, Restgas in der Leitung).

Unterhalb einer Gaskonzentration von 50 % UEG im Arbeitsbereich besteht keine Erstickungsgefahr (Überwachung der Gaskonzentration im Arbeitsbereich).

Bei höheren Gaskonzentrationen im Arbeitsbereich sowie bei der Inertisierung mit Stickstoff besteht Erstickungs-

gefahr durch Sauerstoffverdrängung. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sind besondere Schutzmaßnahmen festzulegen (vgl. TRBS 1112 Teil 1).

#### Hinweis

Durch freigesetztes Gas im Arbeitsbereich kann eine Sauerstoffverdrängung aus der Atemluft erfolgen. Gemäß GESTIS Datenblatt für Methan gilt: 14 Vol.-% bewirken eine Reduktion des Sauerstoffgehalts in der Atemluft auf 18 Vol.-%. Bei noch höheren Konzentrationen sinkt der Sauerstoffpartialdruck in der Atemluft weiter ab und es kommt im Körper zunehmend zu Sauerstoffmangelerscheinungen.

### 4.15 Vorhandene Anlagen, Einrichtungen oder Stoffe

Werden besondere Gefährdungen durch Anlagen, Einrichtungen oder Stoffe festgestellt, sind mit dem Netzbetreiber die Gefährdungen zu beurteilen und die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen festzulegen und durchzuführen. Beispiel: Kondensat in der Rohrleitung.

### 4.16 Unter Druck stehende Leitungen und Einbauteile

Vor Beginn der Arbeiten an Gasleitungen ist zu prüfen, ob der Leitungsdruck im betroffenen Abschnitt abgesenkt werden kann.

Beim Öffnen von unter Druck stehenden Gasleitungen können durch expandierendes Gas bzw. durch Fortfliegen von Teilen Gefährdungen entstehen. Dies kann auftreten, wenn z. B. Stopfen, Verschraubungen oder Flansche gelöst werden. Zur Gefährdungsvermeidung sollte der Druck vor dem Öffnen sowie das zu entspannende Volumen so gering wie möglich gehalten werden. Kann eine Gefährdung nicht sicher vermieden werden, ist der Druck in der Leitung zu kontrollieren und – falls erforderlich – eine Druckentspannung vorzunehmen.

Das Entspannen des Leitungsabschnittes muss kontrolliert (z. B. über eine Armatur) erfolgen. Freigesetztes Gas ist gefahrlos abzuführen (siehe Abschnitt 5.1).

#### 4.16.1 Presskolben

Das Verrutschen und Herausfliegen von Presskolben durch eine unzulässige Druckbeaufschlagung kann z. B. wie folgt vermieden werden:

- Drucklosigkeit beim Einsatz von Presskolben sicherstellen
- Bei möglicher Druckbelastung sind nur hierfür geeignete Presskolben zu verwenden, diese sind nach Herstellerangaben zu sichern.

#### 4.16.2 Rohrkupplungen

Es dürfen nur geeignete Rohrkupplungen verwendet werden. Die Herstellerangaben sind zu beachten.

#### 4.16.3 Muffenüberschieber

Wird die Gasleitung vor dem Verschweißen mit Druck beaufschlagt, müssen Bauteile wie z. B. Rohrenden, Muffenüberschieber, Muffenüberschieber mit Endkappe gegen Verschieben gesichert sein.

**Gefährdung:** Bei der Verwendung von nicht gesicherten Stahlrohr-Überschiebern zum Verschweißen von Stahlrohrleitungen kann es bei Druckbeaufschlagung mit Gas zu Lageveränderungen von Rohrleitungsteilen und in Folge dessen zu einem unkontrollierten Gasaustritt kommen.

Überschieber dürfen nur für den angegebenen Druckbereich eingesetzt werden. Die Herstellerinformationen in den Einbau- und Betriebsanleitungen oder ergänzenden Checklisten sind zu berücksichtigen. Der Einbau der Überschieber darf nur durch fachkundiges und unterwiesenes Personal erfolgen.

Die Rohrenden bzw. Überschieber sind formschlüssig gegen Verschieben zu sichern. Hierfür sind die auftretenden Kräfte nach Dimension und maximal möglichem Druck in der Leitung zu ermitteln, um geeignete Sicherungsmaßnahmen festzulegen (siehe Anhang 5). Sofern die Hersteller hierzu Angaben (Verschiebekräfte) in den jeweiligen Einbau- und Betriebsanleitungen mitteilen, können diese Werte zugrunde gelegt werden.

Darüber hinaus ist zur Gefährdungsvermeidung z. B. auch folgendes noch zu berücksichtigen:

- Bei Druckbeaufschlagung der Überschieber ist der Leitungsdruck im Arbeitsbereich mit geeigneten technischen Maßnahmen auf den vom Hersteller angegebenen Wert im unverschweißten Zustand zu begrenzen. Hierbei dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
- Ist der Systemdruck höher als der zugelassene Druck der Einbauteile im unverschweißten Zustand sind z. B. Druckregelgeräte zu verwenden. Kugelhähne sind hierfür nicht geeignet.
- Werden Verschleißschieber zum Spülen eingesetzt, so muss der Druck im nachgeschalteten System überwacht werden.

- Beim Druckaufbau und bis zum vollständigen Verschweißen sind die Überschieber und die Rohrleitung auf Lagestabilität zu kontrollieren. Treten Unregelmäßigkeiten auf, sind die Arbeiten sofort zu unterbrechen und die Aufsicht entscheidet über den weiteren Fortgang der Arbeiten.

Nachfolgende Bilder zeigen beispielhaft je nach Einbausituationen die zu erwartenden Krafrichtungen und die Anordnung von Widerlagern (z. B. Verbau) zur Kraftaufnahme, um ein Verschieben der Rohrleitung zu vermeiden.

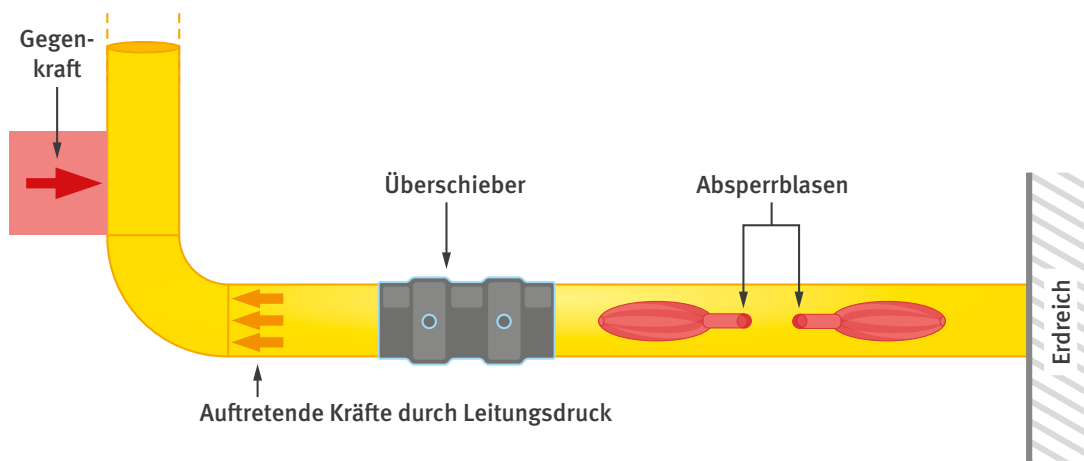


Abb. 7 Einbau eines Überschiebers in 90° Rohrleitung – Bogenverlauf

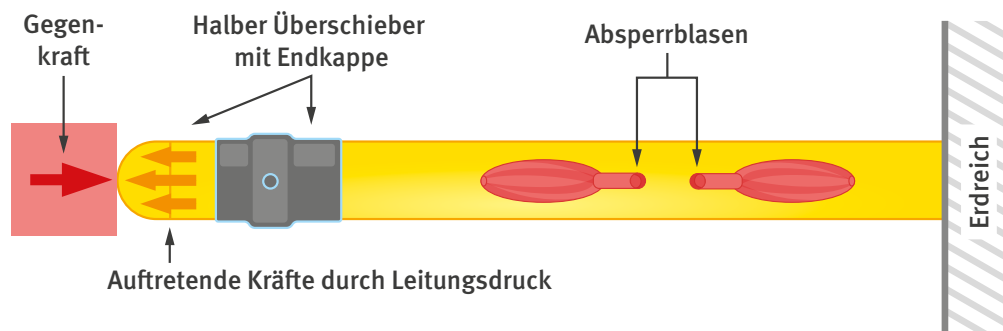


Abb. 8 Einbau einer Endkappe mit Überschieber

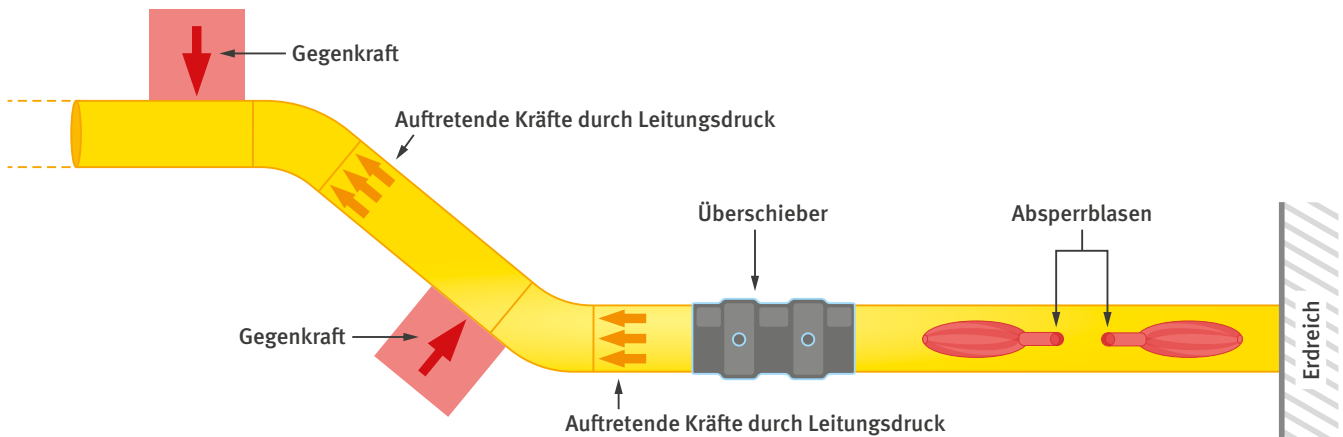


Abb. 9 Einbau eines Überschiebers in Rohrleitung – Z-Verlauf

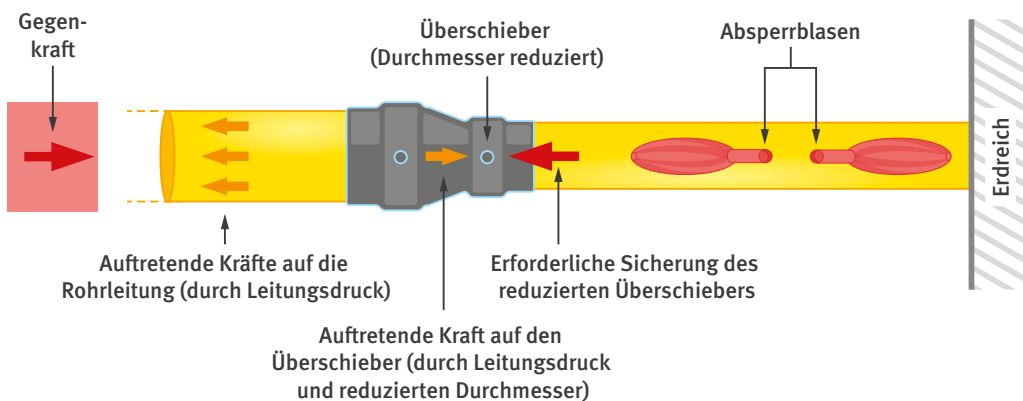


Abb. 10 Einbau eines einseitig reduzierten Überschiebers

Nachfolgend sind Beispiele für Sicherungsmaßnahmen gegen Verschieben aufgeführt.

Die auftretenden Verschiebekräfte des vorhandenen Rohrleitungsabschnittes müssen über eine geeignete Auflage sowie durch einen druckstabilen Unter- bzw. Hintergrund sicher aufgenommen werden können, d. h.:

- richtige Position und Fixierung der ausgewählten Sicherungsmaßnahmen
- sichere Ableitung der Kräfte über vorhandene Einbauteile, z. B. Spundwand, Verbau oder angrenzende Grabenwände (Bodenarten beachten)
- Verwendung von geeignetem und ausreichend dimensioniertem Material
- erforderlichenfalls ist die Ableitung der auftretenden Kräfte rechnerisch nachzuweisen (siehe auch DVGW GW 310 (A))

Bei Verwendung von Kettenzügen zur Sicherung ist zu beachten:

- Die maximal zulässige Zugkraft laut Herstellerangaben darf nicht überschritten werden.
- Die Befestigung darf nur an geeigneten Anschlagpunkten (auch am Rohrende) erfolgen, die ebenfalls die auftretenden Kräfte sicher aufnehmen können. Fixierschrauben am Überschieber sind hierfür nicht geeignet. Aufschweißstutzen, z. B. bei der Verwendung von Blasenetzgeräten sind hierfür freizugeben bzw. nachzuweisen.
- Bei Hebebändern, die im Schnürgang an der Rohrleitung befestigt werden, besteht die Gefahr des Durchrutschens.



**Abb. 11** Beispiel für eine formschlüssige Konstruktion zur Fixierung des Rohrendes. Fixpunkte sind Blasensetzstutzen und Durchmesserabstufung am Überschieber. (Haibach)

Zurrgurte sind zur Sicherung nicht geeignet, da sie laut Herstellerangaben nur bestimmungsgemäß zum Verzurren von Ladungen geeignet sind (Dehnung der Zurrgurte kann bis zu 5 % betragen, was zu einem Durchrutschen am Rohr führen kann; Temperatur- und Hitzeeinflüsse, Funkenflug, scharfe und raue Kanten oder Einwirkungen aus Chemikalien, können Zurrgurte schädigen).

#### Hinweis

Bei ausschließlich kraftschlüssig wirksamen Klemmverbindungen besteht die Gefahr, dass auf Grund ungewollten Lageveränderungen, Personen im Gefahrenbereich gefährdet werden. Kraftschlüssige Klemmverbindungen dürfen daher nur dann eingesetzt werden, wenn ungewollte Lageveränderung zu jedem Zeitpunkt sicher ausgeschlossen werden können.

In Abhängigkeit der vorhandenen Haftreibung, ist die erforderliche Klemmkraft rechnerisch nachweisen. Daraus ergeben sich Angaben, wie die erforderliche Klemmkraft sicher und dauerhaft übertragen werden kann (z. B. erforderliches Drehmoment der verwendeten Schrauben). Werden Halbschalen verwendet, müssen die Durchmesser auf das jeweilige Rohr angepasst sein.

Aufgrund der Komplexität der Randbedingungen in der Praxis, sollten daher vorzugsweise formschlüssige Konstruktionen (siehe Abb. 11) eingesetzt werden.

## 4.17 Natürliche UV-Strahlung

Bei Arbeiten im Freien ist auf einen Schutz vor Sonnenstrahlung zu achten. Dieser umfasst z. B. technische Schutzmaßnahmen (Beschattung), organisatorische Schutzmaßnahmen (Planung von Einsatzzeiten sowie Pausen im Schatten) sowie personenbezogene Maßnahmen (siehe auch Abschnitt 11.2.4).

Personen, die Arbeiten an Gasleitungen ausführen, tragen körperbedeckende Schutzkleidung (siehe Abschnitt 4.9). Nicht geschützte Körperteile wie Nacken, Gesicht und Augen können durch Nackenschutz, UV-Schutzmittel und eine UV-Schutzbrille geschützt werden (siehe DGUV Information 203-085 „Arbeiten unter der Sonne“).

## 4.18 Ionisierende Strahlung

Die Durchstrahlungsprüfung, auch Röntgenprüfung genannt, ist ein bildgebendes Verfahren der zerstörungsfreien Materialprüfung. Mit Hilfe von Röntgen- und Gammastrahlung (ionisierende Strahlung) können Fehler innerhalb eines Bauteils z. B. Schweißnaht nachgewiesen werden. Bei der Durchstrahlungsprüfung auf einer Rohrnetzbaustelle sind die speziellen Schutzmaßnahmen nach der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) festzulegen. Dies hat in Abstimmung mit dem oder der Strahlenschutzbeauftragten des Auftragnehmers zu erfolgen.

## 4.19 Gefährdungen und Schutzmaßnahmen zur Vermeidung elektrischer Gefährdungen

Auf Bau- und Montagestellen können elektrische Gefährdungen bei der Nutzung elektrischer Betriebsmittel wie z. B. elektrische Werkzeuge, Kabelroller, Leitungen, Steckverbindungen, Transformatoren, Schutzeinrichtungen oder durch Hochspannungsbeeinflussung auftreten.

Ursachen für die Gefährdungen können sein:

- Beschädigung durch mechanische Beanspruchung der Arbeitsmittel
- Verwendung von ungeeigneten/nicht geprüften/defekten Betriebsmitteln
- Beschädigung der Isolation
- Montagefehler (z. B. nicht oder fehlerhaft hergestellte Erdung)



Abb. 12 Beschädigte elektrische Leitung

- Arbeitsplatzumgebung (z. B. räumliche Enge)
- Äußere Einwirkungen (rauer Betrieb)
- Mangelhafte Instandsetzung der Arbeitsmittel
- Fehlende Kenntnis der Sicherheitsvorschriften (mangelnde Fachkenntnisse)
- Einkopplung einer elektrischen Spannung in eine Stahl-Rohrleitung bei Parallelverlauf mit einer Hochspannungsleitung

Bei der Auswahl der Schutzmaßnahmen sind die örtlichen Gegebenheiten zu berücksichtigen. Die erforderlichen Schutzmaßnahmen (z. B. Netzform TN- oder TT-Netz beim Aufbau eines geerdeten Netzes) sind von einer Elektrofachkraft festzulegen und auf Wirksamkeit zu prüfen. Hinweise finden sich z. B. in der DGUV Information 203-032 „Auswahl und Betrieb von Stromerzeugern auf Bau- und Montagestellen“ und in der DGUV Information 203-006 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“.

#### **Gefährdungen durch bestehende erdverlegte Leitungen und Kabel**

Bei unvorhergesehenem Antreffen erdverlegter Leitungen und Kabel besteht bei deren Beschädigung die Gefahr eines Lichtbogens oder eines elektrischen Schlages/ einer Körperdurchströmung.

In diesem Fall

- sind die Bauarbeiten sofort zu unterbrechen
- ist die Stelle deutlich zu markieren und zu sichern
- ist der Betreiber unverzüglich zu verständigen.

Die weiteren Erd- und Bauarbeiten dürfen nur in Abstimmung mit dem Betreiber durchgeführt werden.

☞ *Siehe auch DGUV Information 203-017 „Schutzmaßnahmen bei Erdarbeiten in der Nähe erdverlegter Kabel und Rohrleitungen“.*

#### **4.19.1 Gefahrenbereiche ortsveränderlicher Betriebsmittel**

Für die Auswahl der erforderlichen Schutzmaßnahme beim Einsatz von ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln und Stromquellen werden zwei Gefahrenbereiche unterschieden:

- Erhöhte elektrische Gefährdung liegt vor, wenn elektrische Anlagen und Betriebsmittel in Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit in leitfähiger Umgebung betrieben werden, z. B.:
  - Wasseransammlungen auf dem Boden
  - im Rohrgraben
  - beim großflächigen Berühren von leitfähigen Oberflächen (Grabenwand)
- Ohne erhöhte elektrische Gefährdung in Bereichen mit ausreichender Bewegungsfreiheit, wie z. B. trockene Außen – und Baustellenbereiche.

#### **4.19.2 Schutzmaßnahmen in Bereichen mit erhöhter elektrischer Gefährdung**

Erhöhte elektrische Gefährdung aufgrund begrenzter Bewegungsfreiheit in leitfähiger Umgebung kann z. B. in Baugruben auftreten, wenn dort elektrische Anlagen und Betriebsmittel verwendet werden. Hier sind besondere Schutzmaßnahmen erforderlich. Hinweise zum Einsatz elektrischer Betriebsmittel bei erhöhter elektrischer Gefährdung gibt die DGUV Information 203-006 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“.

Beim Einsatz von ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln ist als Schutzmaßnahme die Schutztrennung mit nur einem Verbraucher vorzusehen. Hierbei muss die Spannungsversorgung entweder aus

- dem vorhandenen Stromnetz in Verbindung mit einem Trenn- oder Sicherheitstransformator (nur ein Verbraucher) oder





Abb. 13 Verwendung elektrischer Betriebsmittel in einer engen Baugrube

einem sternpunktisolierten Stromerzeuger der Ausführung A nach DGUV Information 203-032 „Auswahl und Betrieb von Stromerzeugern auf Bau- und Montagestellen“ erfolgen (nur ein Verbraucher)

- Ortsveränderliche Stromquelle außerhalb des leitfähigen Bereiches aufstellen
- elektrische Betriebsmittel mit Schutzkleinspannung (Betriebsmittel der Schutzklasse III, min. IP 2X, bis 50 V Wechselspannung oder nicht größer als 120 V Gleichspannung, z. B. mit Akku).

Handleuchten benötigen Schutzklasse III (in allen anderen Bereichen ist Schutzklasse II ausreichend).

Die besonderen Prüf Fristen gemäß DGUV Vorschrift 3, bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ sind zu beachten.

#### 4.19.3 Schutzmaßnahmen in Bereichen ohne erhöhte elektrische Gefährdung

Hier muss immer beim Anschließen von elektrischen Betriebsmitteln an Steckdosen in Stromkreisen mit  $I_n \leq 32 \text{ A}$  bei unbekannter oder nicht nachweislich geprüfter vorgeschalteter Schutzmaßnahme ein geprüfter PRCD-S (Portable Residual Current Protective Device – Safety) mit einem Bemessungsdifferenzstrom  $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$  als Zusatzschutz oder ein Trenntransformator vorgeschaltet werden.

Personenschutzeinrichtungen mit erweiterter Schutzfunktion PRCD-S sind ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit geschaltetem Schutzleiter. Dieser PRCD-S erkennt neben einem Fehlerstrom auch Fehler im Schutzleiter des speisenden Stromnetzes.

Weitere Informationen sind aufgeführt in: DGUV Informationen 203-004 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ und 203-006 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“ sowie DVGW Merkblatt GW 661(M) „Einsatz von ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln in der Gas- und Wasserversorgung“.

#### 4.19.4 Ortsveränderliche Stromerzeuger

Die Auswahl- und Einsatzkriterien von Stromerzeugern in Verbindung mit dem Einsatz ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen sind in der DGUV Information 203-032 „Auswahl und Betrieb von Stromerzeugern auf Bau- und Montagestellen“ sowie in DVGW GW 661 (M) näher beschrieben.

Bei der Auswahl eines Stromerzeugers sind Verwendungszweck, Einsatzbedingungen und Eigenschaften des Gerätes festzulegen und auf die technischen Daten der Verbrauchsmittel abzustimmen.

Die Bedienungsanleitung des Herstellers ist zu beachten. Der Betrieb von Stromerzeugern ist in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen. Die Betriebsanweisung des Betreibers ist am Verwendungsort vorzuhalten.

Zu unterscheiden sind nach DGUV Information 203-032 „Auswahl und Betrieb von Stromerzeugern auf Bau- und Montagestellen“ Ausführung A und B (mit Schutzpotentialausgleich) und Ausführung C und D (mit Schutzerdung). Die Ausführung C und D muss von einer Elektrofachkraft geerdet und geprüft werden.

Das Aggregat muss entsprechend der Ausführung z. B. mit A, B, C oder D gekennzeichnet sein.



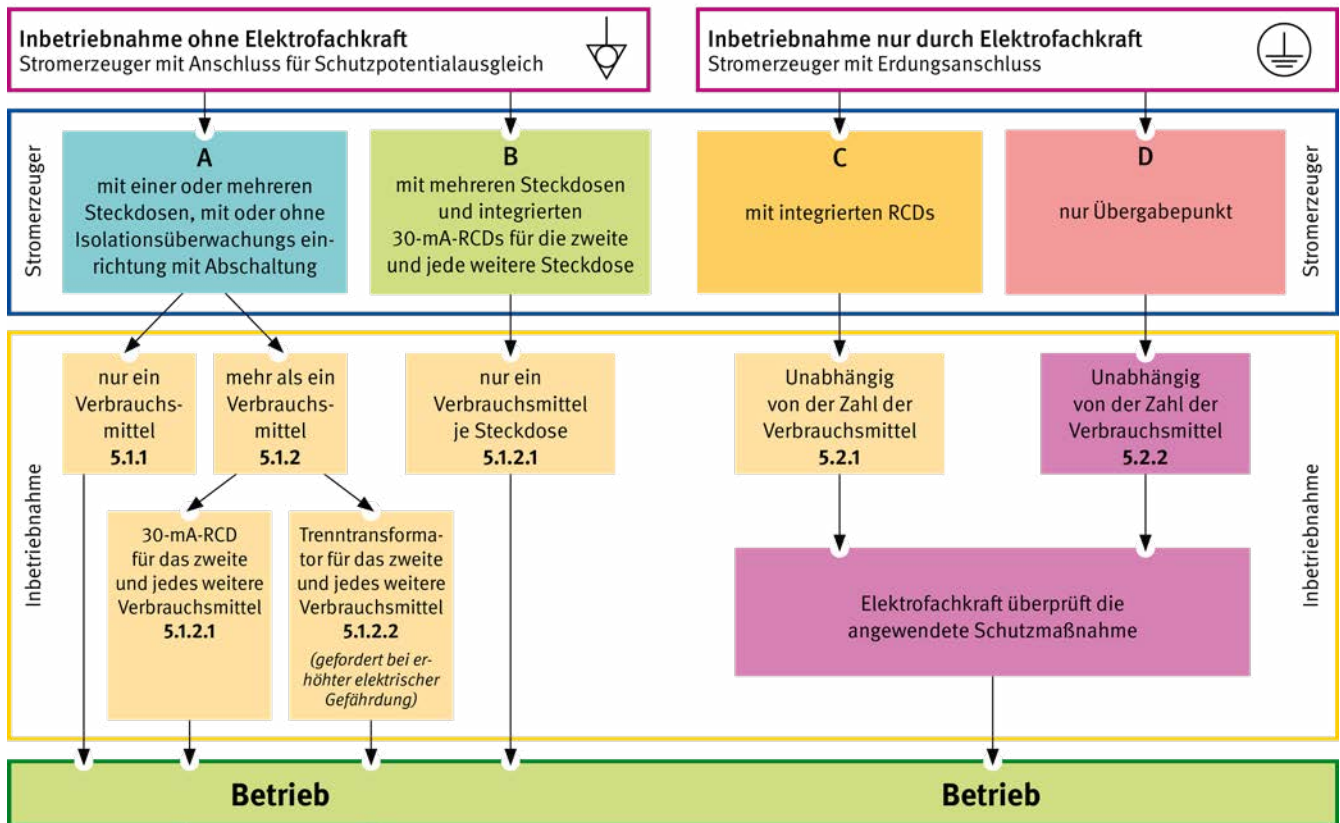


Abb. 14 Schutzpotenzialausgleich/Schutzerdung

In der Regel werden auf Rohrnetz-Baustellen Stromerzeuger der Geräteausführung A und B (Symbol für Schutzpotenzialausgleich:  $\nabla$ ) eingesetzt; diese sternpunktisolierten Stromerzeuger können ohne Elektrofachkraft in Betrieb genommen werden. Eine Sichtkontrolle durch die Benutzerin oder den Benutzer (unterwiesene Person) vor jeder erneuten Inbetriebnahme ist ausreichend.

**Ausführungsbeispiele für die Rohrnetzbaustelle**

**Erhöhte elektrische Gefährdung**

Bei einem nicht geerdeten Stromerzeuger, welcher nach dem Prinzip der Schutztrennung arbeitet, kann das erste

Betriebsmittel direkt angeschlossen werden. Jedes weitere Betriebsmittel muss über einen separaten Trenntransformator betrieben werden. Nach einem Trenntransformator darf keine weitere Unterverteilung vorgenommen werden.

**Einsatz ohne erhöhte elektrische Gefährdung**

In trockenen Bereichen außerhalb eines Rohrgrabens können an einem Stromerzeuger der Ausführung A auch mehrere Verbraucher betrieben werden. Ein einzelner Verbraucher kann direkt am Stromerzeuger angeschlossen werden. Jedem weiteren Verbraucher ist eine separate 30-mA-RCD vorzuschalten. Hinweis: PRCD-S können an nicht geerdeten Stromerzeugern nicht eingesetzt werden.



Abb. 15 Beispiel für den Betrieb eines Stromerzeugers bei erhöhter elektrischer Gefährdung.



Abb. 16 Jedem Verbrauchsmittel ist eine PRCD vorgeschaltet.

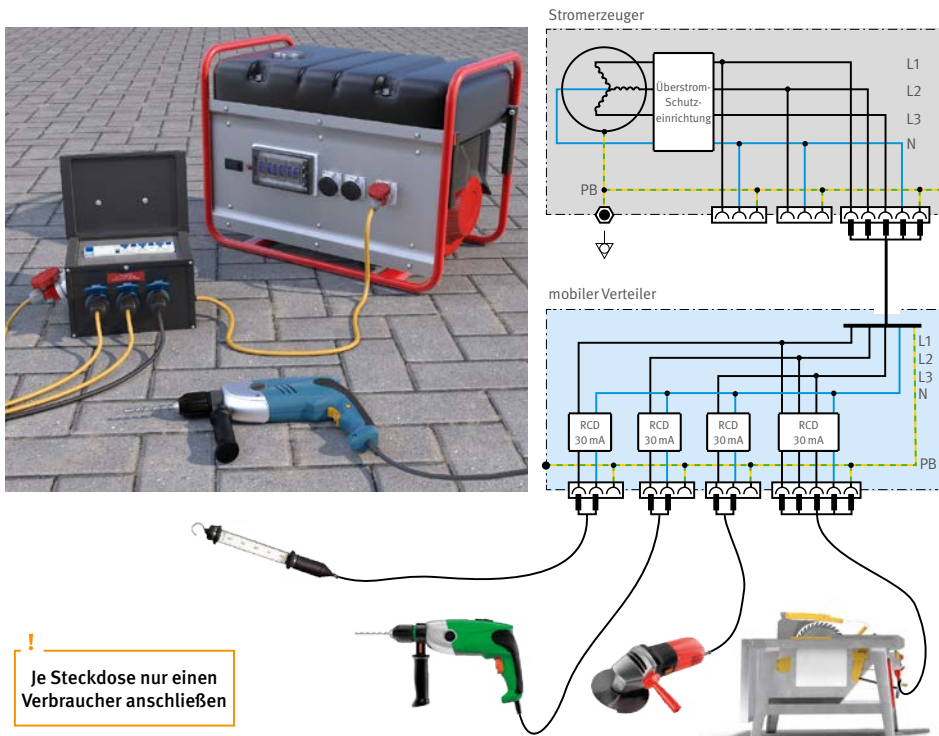


Abb. 17  
Verwendung eines Verteilers mit integrierten RCD.

#### 4.19.5 Stationärer Speisepunkt in Gebäudeinstallationen oder Baustromverteiler

Der direkte Anschluss von elektrischen Verbrauchsmitteln an Steckdosen einer nicht nachweislich geprüften Gebäudeinstallation oder Baustromverteiler ist ohne PRCD-S nicht zulässig, da der Zustand der vorgelagerten elektrischen Anlage, das Vorhandensein und die Funktionsfähigkeit der erforderlichen Schutzeinrichtungen vom Anwender meist nicht beurteilt werden kann.

Der PRCD-S ermöglicht die sichere Stromentnahme aus vorhandenen Steckdosen und wird wie ein Verlängerungskabel zwischen Verbraucher und Steckdose gesteckt. Die PRCD-S können Fehlerströme erfassen und vom Netz trennen. Die einwandfreie Funktion des PRCD-S ist vor Verwendung durch Betätigung der Prüfeinrichtung gemäß Herstellerangaben festzustellen. Bei einigen Geräten ist darauf zu achten, dass diese ihre Schutzfunktion nur dann erfüllen, wenn sie mit bloßer Hand und direktem Hautkontakt zur Einschalttaste eingeschaltet werden.

#### 4.19.6 Bewegliche Leitungen auf Rohrnetzbaustellen

Als beweglichen Leitungen müssen mindestens Gummischlauchleitungen H07RN-F verwendet werden. Dabei sind mechanisch beanspruchte Leitungen zusätzlich zu schützen z. B. durch hochhängen, abdecken, ummanteln, vergraben.

Leitungsroller (Kabeltrommel) sind in schutzisolierter Ausführung (Kennzeichnung: □) und mindestens in der Schutzart IP X4 zu verwenden und müssen für rauen Betrieb ausgelegt sein, ausreichende mechanische Festigkeit besitzen und über eine Isolation der Griffe und des Gehäuses verfügen. Vor der Benutzung ist ab 1000 W Leistung die Leitung komplett auszurollen. Des Weiteren müssen die Leitungsroller über einen Überhitzungsschutz verfügen und die Steckdosen spritzwassergeschützt sein.

#### 4.19.7 Ortsveränderliche Leuchten und handgeführte Elektrowerkzeuge

Ortsveränderliche Leuchten müssen über eine Netzanschlussleitung nach Typ H07RN-F verfügen (bis zu einer Länge von 5 m auch H05RN-F). Bodenleuchten dürfen nur mit IP 55 verwendet werden.

Ortsveränderliche Leuchten sind grundsätzlich mit Schutzglas oder Schutzkorb zu benutzen.



Abb. 18 Ortsveränderliche Leuchte

Für handgeführte Elektrowerkzeuge gelten folgende Mindestanforderungen:

- Schutzklasse II/Schutzart IP 2X
- Netzanschlussleitung nach Typ H07RN-F
- bis zu einer Leitungslänge von 4 Metern auch H05RN-F bzw. H05BQ-F zulässig soweit nicht die zutreffende Gerätenorm die Bauart H07RN-F fordert



Abb. 19 Typenschild mit Symbol Schutzklasse II → Schutzisolierung

#### 4.19.8 Baustromverteiler

Der Anschluss an das Energieversorgungsnetz erfolgt nach den Vorgaben des Netzbetreibers. Dieser legt den Netzanschlusspunkt und die Anschlussbedingungen anhand des Netzsystems fest. Die erforderliche Erdung muss durch eine Elektrofachkraft installiert und geprüft werden.

Die Anschlussleitung vor der vorgeschalteten Messeinrichtung darf maximal 30 Meter lang sein und keine lösba- ren Zwischenverbindungen enthalten. Flexible Anschlussleitungen müssen vom Typ H07RN-F oder mindestens gleichwertig sein und müssen geschützt verlegt werden, z. B. auf Kabelbrücken, in Schutzrohren oder im Erdreich.

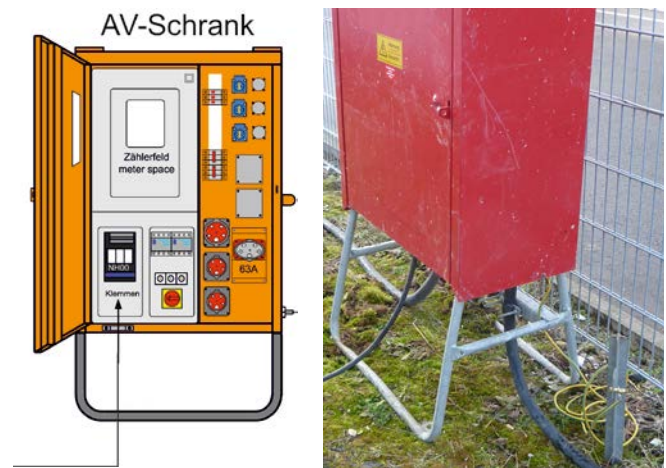


Abb. 20 Anschlussverteilerschrank mit Erdungsanschluss

#### 4.19.9 Hinweise zu Prüfungen

##### Prüfungen:

- Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) in beweglichen Anlagen monatlich durch eine Elektrofachkraft auf Wirksamkeit (Elektrotechnisch unterwiesenen Person unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft).
- Elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen sind regelmäßig durch eine zur Prüfung befähigte Person (nach TRBS 1203) auf sicheren Zustand zu prüfen. Das Datum der nächsten Prüfung sollte auf einer Plakette angegeben werden.



**Prüfungen durch den Anwender:**

- Sichtprüfung der elektrischen Arbeitsmittel vor jeder Benutzung auf erkennbare Schäden
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD-S; FI) täglich auf einwandfreie Funktion

Defekte Geräte sofort wirksam außer Betrieb nehmen (ggf. auch bei fehlender Prüfplakette).

**4.19.10 Gefährdung durch Hochspannungsbeeinflussung**

Durch parallel zu Gasleitungen aus Stahl verlaufende Hochspannungsleitungen und mit Wechselstrom betriebene Oberleitungen von Bahnstrecken kann es zur Einkopplung einer elektrischen Spannung in die Gasleitung, bzw. mit der Gasleitung leitfähig verbundenen Anlagen, kommen. Bei der Berührung der Gasleitung ist somit eine Gefährdung der Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter durch eine elektrische Körperdurchströmung möglich (Abb. 21 und 22). Die Beeinflussung kann beispielsweise von Hochspannungsfreileitungen (ab 110 kV) oder Bahnstromanlagen (15 kV) ausgehen.

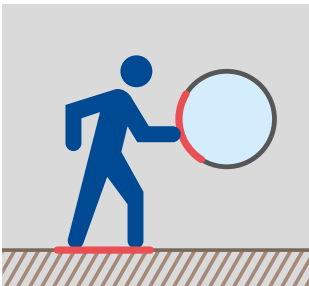


Abb. 21  
Baustellensituation:  
Stromweg Hand-Füße

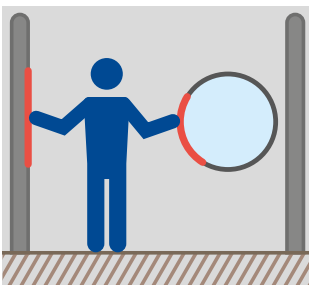


Abb. 22  
Baustellensituation:  
Stromweg Hand-Hand

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist in Abstimmung mit dem jeweiligen Netzbetreiber zunächst zu prüfen, ob infolge einer Annäherung eine Gefährdung durch Hochspannungsbeeinflussung an der Gasleitung auftreten kann.

Eine qualifizierte Bewertung der Beeinflussung ist durch eine fachkundige Person (z. B. elektrotechnische Ausbildung mit speziellen Kenntnissen in der Hochspannungsbeeinflussung und den Schutzmaßnahmen) vorzunehmen (siehe DVGW GW 22 (A)).

Schutzmaßnahmen gegen eine möglicherweise kritisch hohe Berührungsspannung und Körperdurchströmung müssen vor Beginn der Arbeiten im Rahmen eines Schutzkonzeptes erstellt werden. Dieses kann beispielsweise folgende Maßnahmen enthalten:

- definierte Erdung der Rohrleitung zur Absenkung der Berührungsspannung
- Herstellen eines Potenzialausgleichs zwischen spannungsführender Leitung und erdfühligem Elementen und anderen Teilen der Rohrleitung oder der Anlage
- Einrichtung eines isolierenden Standortes (z. B. isolierende Schotterschicht, Isoliermatten (DIN EN 61111)).
- Tragen isolierender Schutzkleidung (z. B. isolierender Schutzhandschuhe (DIN EN 60903) (siehe Abschnitt 4.9.5), isolierende Schutzstiefel (DIN EN 50321-1)).

Die umgesetzten Maßnahmen sind ggf. durch eine Elektrofachkraft mit Fachkenntnissen im Bereich KKS (Kathodischer Korrosionsschutz) auf ihre Wirksamkeit zu prüfen. Darüber hinaus sind die Schutzmaßnahmen mindestens arbeitstäglich zu kontrollieren (z. B. Durchgängigkeit, Standortisolation).

**4.19.11 Weitere Schutzmaßnahmen zur Vermeidung elektrischer Gefährdungen und Vermeidung von Zündfunken**

Eine gefährlich hohe Berührungsspannung auf der Leitung oder an Anlagenteilen kann entstehen z. B. durch:

- Fehlerhafte Elektroinstallation in Gebäuden
- Fremdstrom auf der Rohrleitung
- Blitzschlag (auch in der näheren Umgebung der Rohrnetzbaustelle)

Vor Beginn der Arbeiten an der Gasinstallation in Gebäuden kann z. B. durch Inaugenscheinnahme oder Messung festgestellt werden, ob freiliegende Kabelenden im Arbeitsbereich oder fehlerhafte Erdungsanschlüsse an Gasleitungen eine elektrische Gefährdung verursachen können.

Zur Vermeidung von Zündfunken, unter bestimmten Bedingungen auch zur Vermeidung gefährlicher Berührungsspannung infolge von Potentialunterschieden, ist vor

- dem Trennen oder Verbinden von Gasleitungen aus Metall,
  - dem Ein- oder Ausbauen von Leitungsteilen, Armaturen, Gaszählern, Gasdruckregelgeräten und ähnlichen Geräten in Gasleitungen sowie
  - dem Ziehen und Setzen von Steckscheiben
- eine elektrisch leitende Überbrückung der Trennstelle herzustellen, wenn nicht eine anderweitig leitende Überbrückung besteht.

Diese Forderung ist erfüllt, wenn zur Überbrückung flexible isolierte Kupferseile nach DIN EN 60228 (bzw. VDE 0295) verwendet werden (siehe auch DVGW GW 309 (A)). Der Querschnitt der Überbrückungskabel ist abhängig von der Länge des Kabels.

Querschnitt	Maximale Länge
25 mm <sup>2</sup>	10 m
50 mm <sup>2</sup>	20 m
16 mm <sup>2</sup> *	3 m

\* nur bei Hausanschlussleitung und Inneninstallation zulässig

Die komplette Überbrückungsgarnitur ist ein elektrisches Betriebsmittel und nach Betriebssicherheitsverordnung wiederkehrend zu prüfen (die Herstellerangaben sind dabei zu berücksichtigen).

Der Übergangswiderstand zwischen Gasleitung und Überbrückungskabel ist so gering wie möglich zu halten. Hierzu sind vor der Montage der Überbrückungskabel die Kontaktflächen metallisch blank zu bürsten und z. B. mittels Spannkette zu fixieren. Haftmagnete dürfen nicht verwendet werden, weil sie keine gesicherte Verbindung gewährleisten. Ein Zwischenlegen von Metallfolien ist nicht zulässig.

Vor der Montage der Überbrückungskabel in explosionsgefährdeten Bereichen ist die Gasfreiheit im Arbeitsbereich festzustellen.

Bei Hochspannungs- oder Streustrombeeinflussten Leitungen kann trotz ordnungsgemäßer Überbrückung eine Funkenbildung beim Trennen nicht sicher ausgeschlossen werden. Hinweise für weitergehende Schutzmaßnahmen sind in DVGW GW 309 (A) aufgeführt.

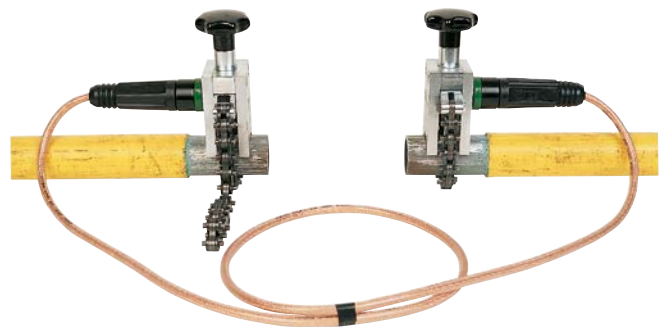


Abb. 23 Überbrückungskabel an einer Rohrleitung angeschlossen

Zur Vermeidung einer elektrischen Gefährdung durch Blitzeinschlag in das Rohrleitungssystem können organisatorische Maßnahmen erforderlich sein (z. B. bei aufziehendem Gewitter sind die Arbeiten an der metallischen Rohrleitung einzustellen).

# 5 Vorbereitende und abschließende Arbeiten

## 5.1 In-/Außerbetriebnahme von Gasleitungen sowie Abführen von Gas

Werden Arbeiten zur In- oder Außerbetriebnahme von Gasleitungen durchgeführt, so sind diese Arbeiten unter Aufsicht (z. B. Arbeitsverantwortlicher) durchzuführen. Das Verfahren zur In- und Außerbetriebnahme ist im Vorfeld mit dem oder der Anlagenverantwortlichen abzustimmen und zu dokumentieren, z. B. mittels Arbeitsablaufplan.

Die hierbei freigesetzten Gase sind möglichst umzupumpen, zu sammeln oder mittels einer Gasfackel zu verbrennen. Die Gasfreisetzung ist auf ein technisches Minimum zu begrenzen.

Die Ausdehnung der Bereiche, in denen sich explosionsfähige Gas-Luft-Gemische bilden können, sind abhängig von der Gasart, der Gasmenge, dem Gasdruck in der Leitung und der Windrichtung.

Beim Entspannen oder Spülen von Gasleitungen austretendes Gas ist gefahrlos abzuführen.

Gefahrlos bedeutet, dass z. B.:

- sich keine Zündquellen im brand- und explosionsgefährdeten Bereich befinden,
- das Gas nicht in Räume, sondern ins Freie entspannt wird (z. B. über eine Schlauchleitung),
- beim Entspannen freigesetztes Gas nicht in Gebäude oder Hohlräume eindringt,
- Schlauchleitungen mit einem Außendurchmesser > 3 cm gemäß TRGS 727 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“ ableitfähig sein müssen,
- metallische Ausblaserohre sind zur Vermeidung gefährlicher elektrostatischer Aufladungen zu erden.

Ein gefahrloses Abführen von Gas/Gas-Luftgemischen sollte grundsätzlich, insbesondere bei längeren Leitungsabschnitten, über eine Fackel mit Pilotflamme sichergestellt werden. Der Fackelstandort ist unter Berücksichtigung des Umfeldes, der Wärmeentwicklung und ggf. von Gasbegleitstoffen zu wählen. Das Flammenbild ist außerhalb des gefährdeten Bereiches mittels Armatur zu regeln. Die Herstellerangaben sind zu beachten.



Abb. 24 Gasfackel

Bei der Inbetriebnahme oder Wiederinbetriebnahme bzw. Außerbetriebnahme von Gasleitungen mit selbstentzündlichen Rückständen sind explosionsfähige Gemische in der Gasleitung auszuschließen.

Dies kann erreicht werden, wenn die in der Leitung vorhandene Luft entfernt wird z. B. unter Zwischenfüllung mit Inertgas.



Das Begasen muss solange erfolgen, bis das austretende Gemisch mindestens 90 % Betriebsgas enthält (die ordnungsgemäße Inbetriebnahme ist zu dokumentieren).

Beim Begasen bzw. Entgasen von Rohrleitungsabschnitten sind die Strömungsgeschwindigkeiten zu beachten. Diese sollten mindestens über 3 m/s (um Schichtenbildung im Rohr zu vermeiden) liegen und nicht mehr als 7 m/s (um das Aufwirbeln vorhandener Partikel in der Leitung zu vermeiden) betragen. Die Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit kann z. B. mittels Anemometer (unterschiedliche Durchmesser Ausbläser und Mediumrohr sind zu berücksichtigen) oder indirekt mittels Zähler erfolgen.

Können die Parameter nicht sichergestellt werden, sind die besonderen Maßnahmen mit dem Anlagenverantwortlichen abzustimmen (z. B. Dokumentation im Ablaufplan, Unterteilung in Inbetriebnahmeabschnitte, Stickstoffpolster, Molchen).

#### Hinweise für Flüssiggas

Flüssiggas ist schwerer als Luft. Durch Abdecken von Kanaleinläufen kann das Eindringen von Flüssiggas in diese verhindert werden.

Flüssiggasansammlungen in der Baugrube oder im Rohrgraben aufgrund von Leckagen lassen sich durch Absaugen oder Verwirbeln mit geeigneten Gebläsen (z. B. ex-geschütztes Absauggerät) entfernen.

## 5.2 Gasdichter Verschluss

Geschlossene Absperrarmaturen gelten nicht als gasdichte Verschlüsse.

Als geeignete Verschlüsse gelten gasdichte und kraftschlüssig gesicherte Verbindungen wie z. B.:

- Blindflansche
- Steckscheiben
- verschweißte Endkappen/Klöpferböden
- Gewindestopfen
- Verschlusskappen (z. B. geteiltes U-Stück mit Klöpferboden oder halber Überschieber mit angeschweißter Verschlusskappe)

## 5.3 Stilllegung

Stillgelegte Gasleitungen sind Leitungen, die bestimmungsgemäß auf Dauer nicht mehr betrieben werden.

Wird eine Gasleitung stillgelegt, ist diese von der gasführenden Leitung abzutrennen. Die abgetrennte Gasleitung ist frei von Betriebsgas zu machen. Alle Leitungsenden sind dauerhaft zu verschließen.

Die gasführende Leitung ist an der Trennstelle gasdicht zu verschließen. Zu gasdichten Verschlüssen siehe Abschnitt 5.2.

#### Hinweis

Auch von stillgelegten Leitungen kann eine Gefahr durch Restgase ausgehen. Bei Arbeiten an solchen Leitungen ist bis zur Klärung wie bei in Betrieb befindlichen Leitungen vorzugehen.

## 5.4 Zündquellen

Es ist sicherzustellen, dass sich in Bereichen, in denen sich zündfähige Gas-Luft -Gemische bilden können, keine Zündquellen befinden.

Beispiele für Zündquellen:

- offene Flammen (z. B. Schweißbrenner, Flüssiggasbrenner)
- glimmende Reste der Umhüllung
- elektrische Arbeitsmittel (z. B. Trennschleifer, elektrische Fuchsschwanzsäge, elektrische Bohrmaschine, Schweißspritzer und Lichtbogen beim Schweißen, Kompressor, Ersatzstromaggregat, heiße Oberflächen)
- elektrostatische Entladungsvorgänge (z. B. aufgeladene Gegenstände und Personen)
- elektrische Potentialunterschiede beim Trennen metallischer Leitungen
- vorbeifahrende Fahrzeuge, Schienenfahrzeuge und nicht explosionsgeschützte Baumaschinen
- Schlagvorgänge mit hohem Energiegehalt sind im Einzelfall zu bewerten (z. B. Schlag mit einem Hammer, aluminothermische Reaktion).

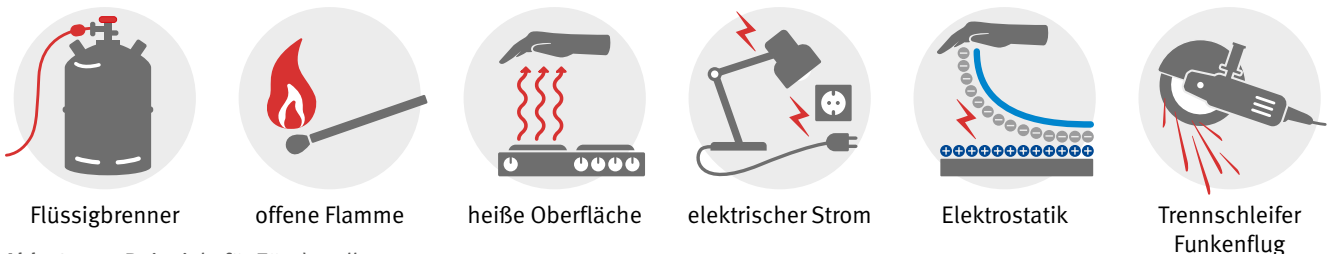


Abb. 25 Beispiele für Zündquellen

Weitere möglichen Zündquellen siehe auch TRGS 723.

Ist mit dem Auftreten von Wasserstoff-Luft-Gemischen zu rechnen, wird die Verwendung von funkenarmen Werkzeugen auch für Schraubenschlüssel, Zange, Schraubendreher aus nicht gehärtetem NE-Metall empfohlen, z. B. Beryllium-Kupfer-Legierung (siehe TRGS 723 „Gefährliche explosionsfähige Gemische – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische“). Ist die Leitung geschlossen und auf Dichtheit geprüft, wird dadurch das Auftreten von g.e.A. im Arbeitsbereich sicher vermieden. Dann können z. B. auch Umhüllungsarbeiten mit offener Flamme oder Schleifarbeiten an der Gasleitung durchgeführt werden.

## 5.5 Kennzeichnung Gefahrenbereich

Bei Arbeiten an Gasleitungen hat die Aufsicht sicherzustellen, dass in Bereichen, in denen sich zündfähige Gas-Luft-Gemische bilden können, ein Zutritt Unbefugter verhindert wird. Dies kann z. B. mittels Abschränkung, Sicherungsposten oder durch die Aufsicht selbst erfolgen. Zusätzlich sind diese Bereiche zu kennzeichnen. Es wird auf die Kennzeichnung nach GefStoffV Anhang I, Nummer 1 und nach ASR A 1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ verwiesen. Des Weiteren können zusätzliche Kennzeichnungen (z. B. aufgrund von Lärm) erforderlich werden.

### Empfehlung

Der Hinweis „Arbeiten an Gasleitungen“ ist auf dem Schild zu ergänzen.



Abb. 26 Ausführungsbeispiel Hinweisschild

## 5.6 Dichtheitsprüfung

Nach Abschluss der Arbeiten an Gasleitungen hat sich die Aufsicht davon zu überzeugen, dass die Gasleitungen im Arbeitsbereich unter Betriebsbedingungen dicht sind.

Der Nachweis der Dichtheit von Gasleitungen kann z. B. erfolgen mit:

- schaubildenden Benetzungsmitteln nach DIN EN 14291
- geeigneten Gaskonzentrationsmessgeräten (vgl. auch DVGW G 465-4 (M))

Verfahren zur Dichtheitsprüfung sind u. a. beschrieben in den Arbeitsblättern DVGW G 469 (A) und DVGW G 600 (A).

# 6 Arbeitsverfahren zum Sperren und Trennen im Freien

Geplante Arbeiten sind im gasfreien Zustand oder unter Anwendung von Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung durchzuführen.

Im Vorfeld der Arbeiten ist zu prüfen, ob der betreffende Leitungsabschnitt drucklos gemacht werden kann. Ist dies nicht möglich, ist der verbleibende Leitungsdruck dabei so gering wie möglich einzustellen.

Es sind Notfallmaßnahmen für den Fall des Versagens einer temporären Sperrung festzulegen.

## 6.1 Gasfreier Zustand

Für die Durchführung bestimmter Instandhaltungsarbeiten an Gasleitungen ist der gasfreie Zustand im betroffenen Leitungsabschnitt erforderlich.

Der gasfreie Zustand in der Leitung liegt vor, wenn die Gaskonzentration 50% UEG für die Dauer der Arbeiten sicher unterschritten wird. Dies ist messtechnisch zu kontrollieren. Ggf. sind gesundheitsgefährdende Gasbeigleittstoffe hierbei zu berücksichtigen. Die Messung der Gaskonzentration hat mit geeigneten Gaskonzentrationsmessgeräten zu erfolgen (siehe DVGW G 465-4 (M)) und ist zu dokumentieren.

Der gasfreie Zustand kann z. B. erreicht werden durch eine dieser beiden Varianten:

**Variante 1) Gasdichtes Absperren** z. B. mittels

- Blindflansch oder Steckscheibe
- Absperrarmaturen mit zwischenliegender Entlüftung (Zwischenraum ist drucklos zu halten) und Entgasen der Gasleitung durch Spülen mit
- Inertgas, z. B. Stickstoff
- Luft unter bestimmten Bedingungen; siehe z. B. auch DVGW G 465-2 (A) und DVGW G 466-1 (A)

Die Strömungsgeschwindigkeit muss in dem zu entgasenden Rohrabschnitt zwischen 3 und 7 m/s liegen. Die bei der Strömungsgeschwindigkeit zur einwandfreien Entgasung erforderliche Luftmenge muss mindestens das 1,5-fache des Rauminhaltes des zu entgasenden Rohrleitungsabschnittes betragen.

Bei Strömungsgeschwindigkeiten unter 3 m/s besteht die Gefahr der Schichtenbildung, bei Strömungsgeschwindigkeiten über 7 m/s ist Funkenbildung durch mitgerissene Partikel möglich (können diese Parameter nicht sichergestellt werden, siehe Abschnitt 5.1.)

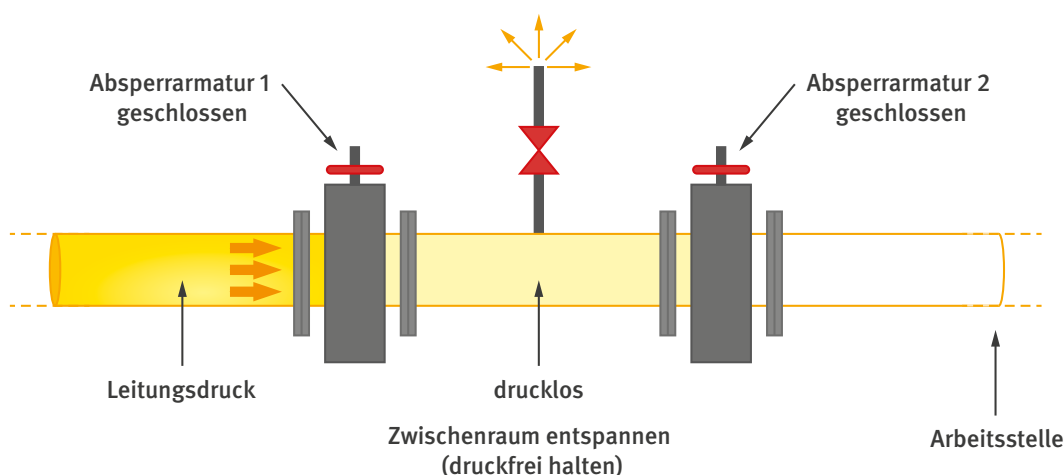


Abb. 27 Schema zum gasdichten Sperren mit zwei geschlossenen Absperrarmaturen (Variante 1)

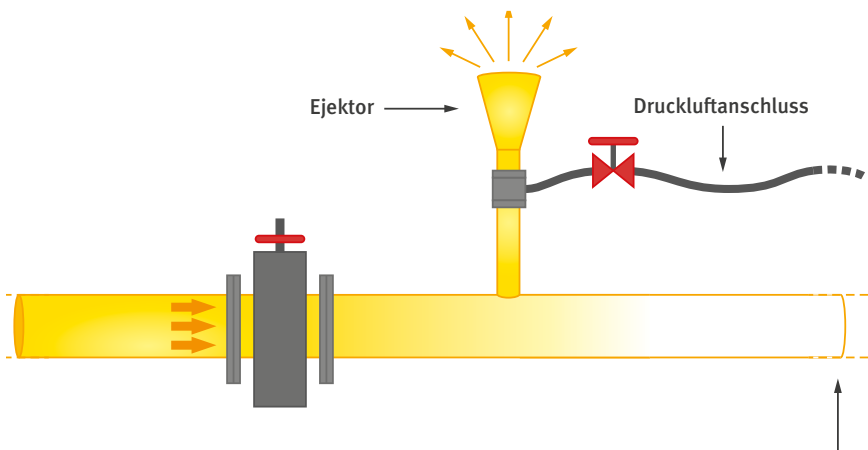


Abb. 28 Schema zum gasdichten Sperren mit Ejektor und einfacher Absperrarmatur (Variante 2)

**Variante 2) Absperrn mit einfacher Absperrarmatur und Entgasen der Gasleitung durch kontinuierliches Absaugen** mit Hilfe geeigneter Geräte, wodurch auch verhindert wird, dass Gas in gefährlicher Konzentration an die Arbeitsstelle gelangt. Die Wirksamkeit der Absaugung ist während der Arbeiten zu überwachen. Im Vorfeld sind dabei die Auswirkungen auf die Arbeitstechnologien (z. B. Schweißen) zu bewerten.

#### Hinweis

Eine gasdichte Absperrung mittels einfacher Absperrarmatur kann z. B. nachgewiesen werden, wenn die Gasdichtheit unmittelbar an der Dichtfläche überprüft wird (z. B. für Feuerarbeiten).

Für das Sperren von Leitungen bei Arbeiten an der Flüssiggasversorgung sind die unter 1) und 2) beschriebenen Sperrverfahren zu bevorzugen.

## 6.2 Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung

Bei Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung ist noch mit Brand- und Explosionsgefahr zu rechnen. Auf die daraus resultierenden Schutzmaßnahmen (z. B. Vermeidung von Zündquellen im Arbeitsbereich) darf nicht verzichtet werden.

#### Hinweis

Bei Arbeitsverfahren mit erhöhter Gefährdung wurde in der Vergangenheit unter kontrollierter Gasausströmung gearbeitet. Dabei durften folgende Werte beim Trennen oder Anbohren nicht überschritten werden:

1. maximaler Bohrungsdurchmesser 65 mm oder
2. maximaler Leitungsdurchmesser 65 mm beim Trennen und
3. Betriebsdruck (OP) maximal 100 mbar

Das Arbeiten mit erhöhter Gefährdung entspricht nicht mehr dem Stand der Technik. Im Arbeitsbereich werden hierbei große Mengen Gas freigesetzt. In den nachfolgenden Abschnitten sind Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung aufgeführt, bei deren Anwendung die freigesetzten Gasmen im Arbeitsbereich erheblich reduziert werden können.

### 6.2.1 Anbohrverfahren

Handhabung und Einsatzgrenzen der Anbohrgeräte richten sich nach den Herstellerangaben. Zum Anbohren von unter Druck befindlichen Gasleitungen können z. B. Schleusenbohrgeräte oder Gasanbohrarmaturen verwendet werden.

#### 6.2.1.1 Schleusenbohrgeräte

Die Anbohrvorrichtung wird mittels Schleuse eingebracht. Hierbei freigesetzte Gasmengen beschränken sich auf das Schließenvolumen. Für die Einsatzgrenzen (z. B. Druck, Durchmesser der Anbohrung) sind die Herstellerangaben zu beachten. Der Explosionsschutz ist bei den Anbohrantrieben zu berücksichtigen.

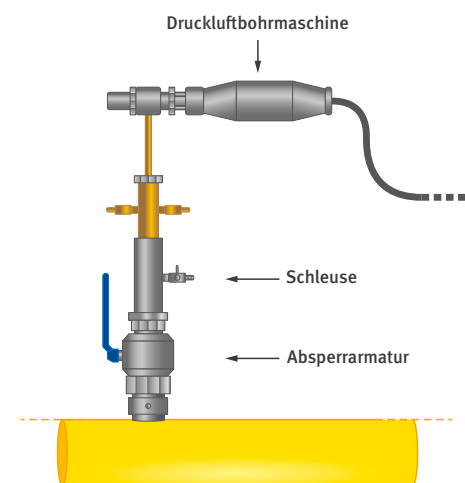


Abb. 29 Schleusenbohrgerät

### 6.2.1.2 Gasanbohrarmaturen

Betriebs- oder Hilfsabsperung und Bohrvorrichtung sind in der Regel Bestandteil der Armatur (siehe DIN 3588-1, DIN 3588-2, DVGW G 466-3 (A)). Systembedingt können geringe Leckmengen auftreten. Für die Einsatzgrenzen (z. B. Druck, Durchmesser) sind die Herstellerangaben zu beachten.

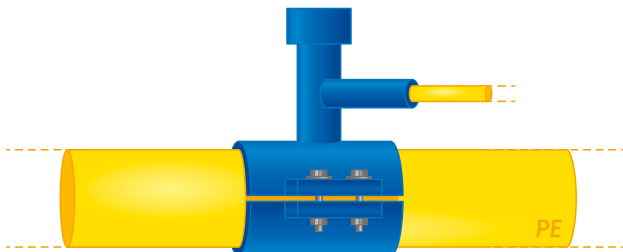


Abb. 30 Druckanbohrarmatur für PE-Leitungen

### 6.2.2 Absperrverfahren

Handhabung und Einsatzgrenzen der Absperrgeräte richten sich nach den Herstellerangaben. Auch vorhandene Absperrarmaturen können zur vorübergehenden Sperrung genutzt werden. Grundsätzlich ist die Wirksamkeit der Sperrung vor dem Trennen der Leitung (z. B. an der unter Abschnitt 5.1 beschriebenen Schlauchleitung zum Abführen des Restgases beim Entspannen) zu kontrollieren. Dies kann z. B. über Leckmengenmessgeräte erfolgen.

Wird mit einer einzelnen Absperrung die Dichtheit (Schleichgasmenge kleiner 30 l/h) nicht erreicht, so sind weitergehende Maßnahmen vorzusehen, z. B.:

- Druckabsenkung
- Vorsehen einer zweiten Absperrung, dabei ist der Zwischenraum zu entspannen und drucklos zu halten

Für das vorübergehende Absperrern von Gasleitungen können z. B. die in den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen Arbeitsmittel eingesetzt werden.



Abb. 31 Beispiel Schwebkörperdurchflussmessgerät zur Kontrolle der Schleichgasmenge

#### 6.2.2.1 Absperrarmaturen

Vor dem Absperrern der Leitung mittels Absperrarmaturen sind diese auf Funktion zu kontrollieren.

Um eine unzulässige Gasfreisetzung im Arbeitsbereich bei Verwendung einer einzelnen Absperrarmatur zu vermeiden bzw. zu reduzieren, kann wie folgt vorgegangen werden: Vor dem Trennen der Leitung ist zu kontrollieren (z. B. mittels Druckanbohrarmatur oder Blasensetzschelle und Schleuse), ob eine wirksame, d. h. ausreichend gasdichte Absperrung vorliegt. Sofern eine wirksame Absperrung mit einer Absperrarmatur nicht erreicht wird (unzulässige bzw. gefährliche Leckrate), können zur Vermeidung der Gasfreisetzung in den Arbeitsbereich zusätzliche Maßnahmen nach Abschnitt 6.2.2 angewendet werden.

### 6.2.2.2 Abquetschvorrichtungen für PE-Gasleitungen

Unter Beachtung von DVGW G 452-2 (A) und G 452-3 (M) kann die Absperrung durch das Quetschen von PE-Leitungen erfolgen. Die Abquetschvorrichtung ist nach Herstellerangaben zu verwenden. Das metallische Abquetschgerät ist bei Verwendung auf Kunststoff-Rohrleitungen durch geeignete Vorrichtungen zur Vermeidung gefährlicher elektrostatischer Aufladungen zu erden.

Um eine unzulässige Gasfreisetzung im Arbeitsbereich bei Verwendung einer einzelnen Abquetschvorrichtung zu vermeiden bzw. zu reduzieren, kann wie folgt vorgegangen werden: Vor dem Trennen der Leitung ist zu kontrollieren

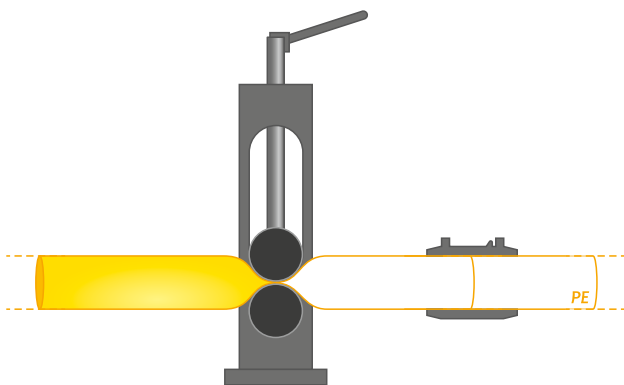


Abb. 32 Abquetschvorrichtung für PE-Leitungen

(z. B. mittels Druckanbohrarmatur oder Blasensetzschelle und Schleuse), ob eine wirksame, d.h. ausreichend gasdichte, Absperrung vorliegt. Sofern eine wirksame Absperrung mit einer Abquetschvorrichtung nicht erreicht wird (unzulässige bzw. gefährliche Leckrate, größer 30 l/h), können zur Vermeidung der Gasfreisetzung in den Arbeitsbereich Maßnahmen nach Abschnitt 6.2.2 angewendet werden. Die Quetschstelle ist auf dem Rohr zu kennzeichnen.

### 6.2.2.3 Blasenetzgeräte

Bei der Verwendung von Blasenetzgeräten (Einfach-, Doppel- oder Zweifachblasenetzgerät) wird beim Einbringen der Absperrblase die freigesetzte Gasmenge auf den Schleuseninhalt begrenzt. Die Einsatzgrenzen (z. B. Sperrdruck, Nennweite, Rohrwerkstoff) der Absperrblasen und Blasenetzgeräte richten sich nach den Herstellerangaben. Metallische Geräte (z. B. Anbohrgerät, Blasenetzgerät) auf Kunststoff-Rohrleitungen sind durch geeignete Vorrichtungen zur Vermeidung gefährlicher elektrostatischer Aufladungen zu erden. Vorzugsweise sind zertifizierte Absperrblasen und Blasenetzgeräte zu verwenden (siehe auch DVGW G 5620-1 (P), DVGW G 5621-1 (P) und DVGW G 5621-2 (P), DVGW G 5621-3 (P)).

Um Schleichgas von der Arbeitsstelle fernzuhalten, sind grundsätzlich zwei Absperrblasen einzusetzen und eine

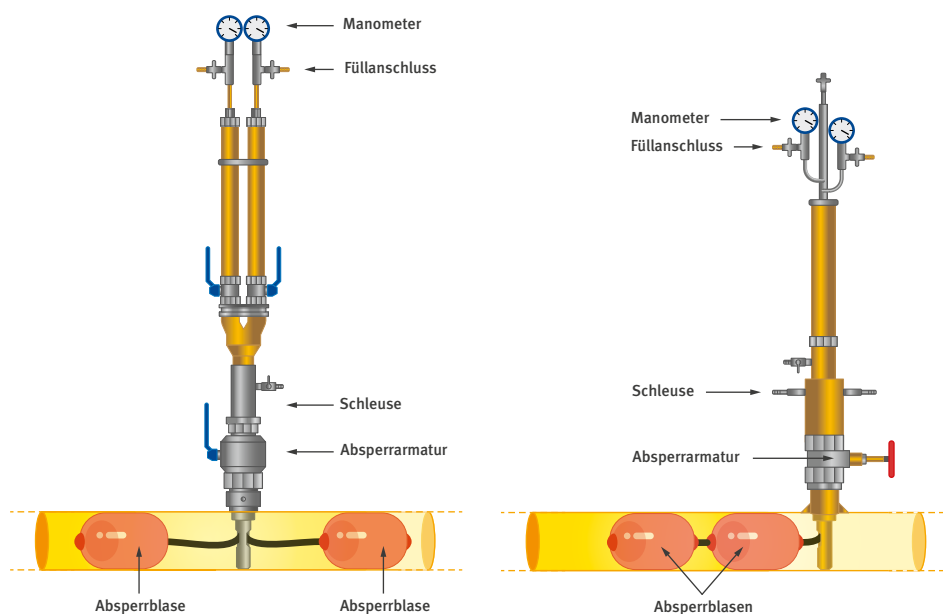


Abb. 33 Schema Zweifach- und Doppelblasenetzgerät



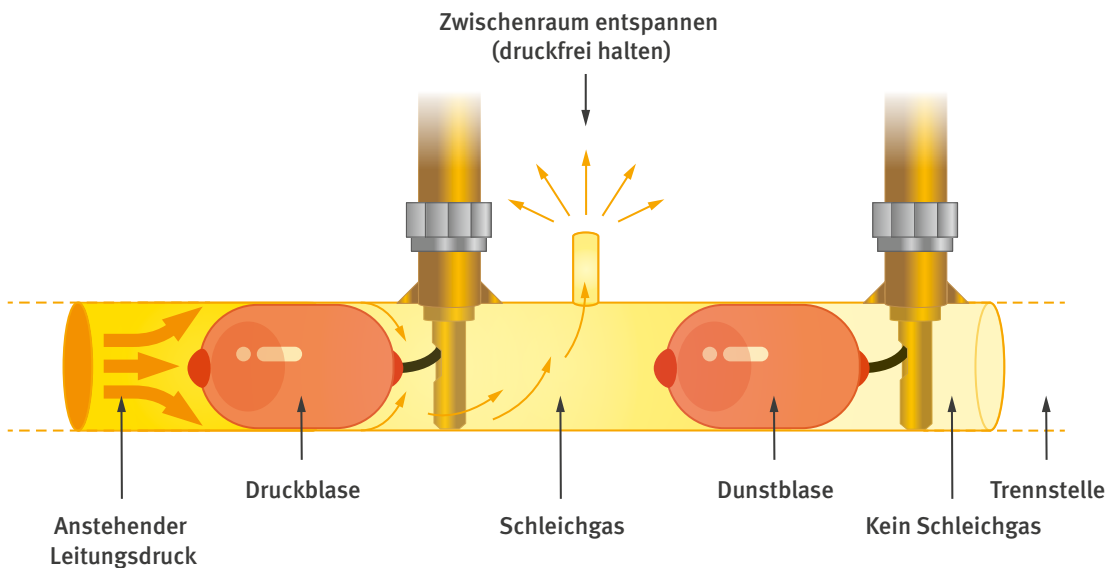


Abb. 34 Schema zum Setzen von zwei Einfach-Absperrblasen mit Zwischenentlüftung

Druckentspannung des Blasenzwischenraumes ist dauerhaft sicherzustellen. In Ausnahmefällen kann bis zu einem Betriebsdruck von 30 mbar (Absperrblase mit textiler Gewebehülle) bzw. 100 mbar (Absperrblase aus elastomeren Verbundwerkstoffen ohne äußere Gewebehülle) und Leitungsdurchmesser bis DN 150 eine einzelne Absperrblase mittels Blasenetzgerät eingesetzt werden, wenn dabei eine ausreichende Dichtheit (kleiner 30 l/h) erreicht wird.

Auch unterhalb der angegebenen Grenzwerte kann – insbesondere bei Leitungen mit Inkrustierungen und Ablagerungen – die Schleichgasmenge so groß werden, dass mit erhöhter Gefährdung im Arbeitsbereich zu rechnen ist. In diesen Fällen sind ebenfalls zwei Absperrblasen mit zwischenliegender Entlüftung erforderlich.

Das Schweißen von Stahlleitungen bei ausschließlicher Sperrung mit Blasen ist nicht zulässig (siehe Abschnitt 7.1).

Absperrblasen und Blasenetzgeräte sind vor ihrem Einsatz an der Baustelle auf ordnungsgemäßen Zustand zu kontrollieren. Absperrblasen müssen dicht und unbeschädigt sein und die Vorgaben des Herstellers in der Betriebsanleitung für die Pflege, Lagerung und Dichtheitskontrolle sowie die Prüfanweisung müssen beachtet werden.

**Hinweis**

Nicht vom Hersteller freigegebene Pflege-, Reinigungsmittel und Mittel für die Dichtheitskontrolle können die Absperrblasen schädigen.

Zum vorübergehenden Sperren von Leitungen der Flüssiggasversorgung sind unabhängig vom Leitungsdruck und -durchmesser immer zwei Absperrblasen mit zwischenliegender Entlüftung einzusetzen. Wenn möglich sind die Leitungen der Flüssiggasversorgung am Flüssiggasbehälter abzusperrern und die Leitung drucklos zu fahren.

**6.2.2.4 Erweitertes Zweifachblasenetzgerät**

Das Gerät kann zum vorübergehenden Sperren einer Hausanschlussschelle bzw. eines Hausanschluss-T-Stückes eingesetzt werden, um die Hauptleitung beiderseits des Netzanschlusses zu sperren. Hierzu wird

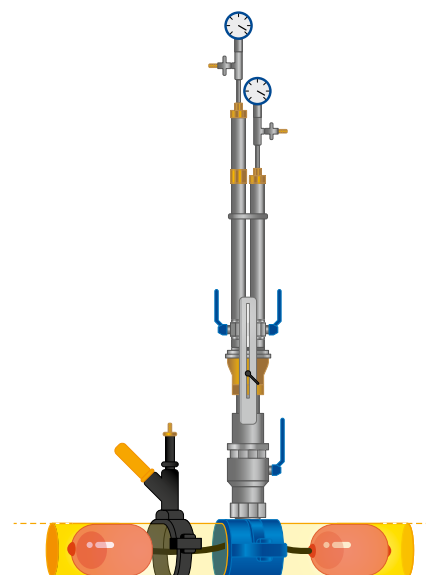


Abb. 35 Doppelblasenetzgerät mit verlängertem Füllschlauch

neben der Hausanschlusschelle ein Blasensetzstutzen auf dem Hauptrohr angeschlossen, um das Blasensetzgerät aufzubauen. Mithilfe einer Absperrblase mit längerem Füllschlauch kann diese an der Hausanschlusschelle vorbei in die Hauptleitung gesetzt werden. Zu der entgegengesetzten Seite wird die Standard Absperrblase gesetzt.

Eingesetzt werden kann das Gerät an Hauptleitungen bis zu einem abzusperrenden Druck von 100 mbar. Die Dichtigkeit der Absperrung ist vor dem Trennen zu kontrollieren (max. 30 l/h).

#### 6.2.2.5 Schleusensperrvorrichtung

Mit Hilfe einer Schleusensperrvorrichtung mit Presskolben kann beim Einbinden und Trennen von Netzanschlüssen, ohne dass Gas austritt, die Leitung vorübergehend gesperrt werden.

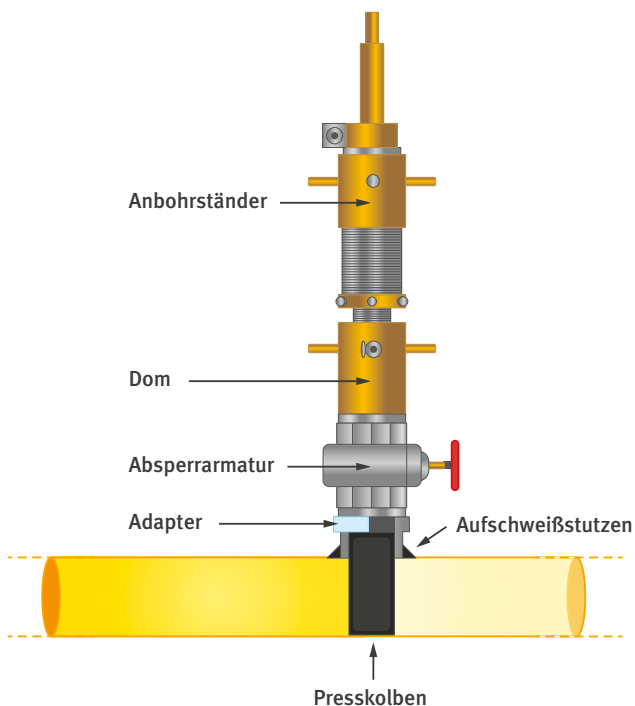


Abb. 36 Schleusensperrvorrichtung mit Presskolben

#### 6.2.2.6 Schaum-Sperrverfahren

Für die Stilllegung einer Anschlussleitung wird ein spezieller Absperrschaum in die Leitung eingebracht. Dies unterbricht die Gaszufuhr zur Trennstelle.

Durch den Einsatz einer Schleuse wird die Leitung angebohrt und der Schaum eingebracht. Der Absperrschaum sitzt nach kurzer Aushärtung als gasdichter Pfropfen in der Anschlussleitung und sperrt damit die Anschlussleitung von der Versorgungsleitung. Nach dem Trennen wird das Rohrende mittels spezieller Endkappe mit Prüfanschluss dauerhaft verschlossen. Dieses Verfahren ist zur Abtrennung von Stahlleitungen DN 32 bis DN 65 bis zu einem Druck von 1 bar einsetzbar.

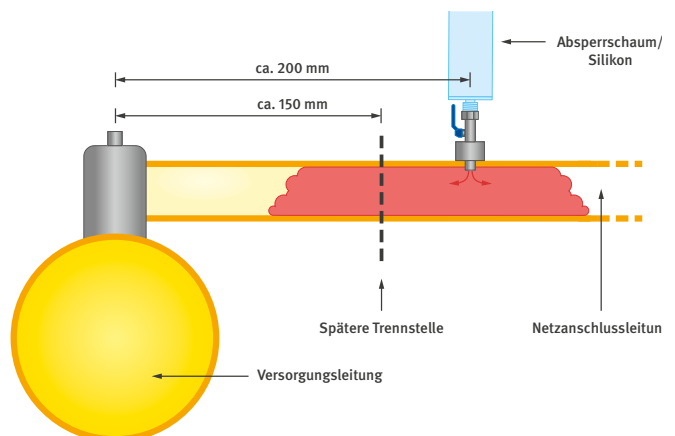


Abb. 37 Schaumsperrverfahren, Einbringen des Schaumstopfens und Verschluss mittels Endkappe und Prüfanschluss

### 6.2.2.7 Schleusensperrvorrichtung für Aufschweiß-T-Stück

Das Gerät dient zum Absperrn von Gas-Hausanschluß-T-Stücken DN 25 bis DN 50, die auf der Hauptleitung aufgeschweißt sind. Auf das Hausanschluss-T-Stück wird eine Schleuse, bestehend aus Klemmvorrichtung und Plattenschieber montiert. Über einen Setzdom wird der Gewindestopfen gelöst bzw. später wieder gesetzt, sowie eine Presskolbenstange oder ein Absperrstopfen in das Standrohr des T-Stückes oder in die Anbohrung des Hauptrohres eingebracht und somit gesperrt.

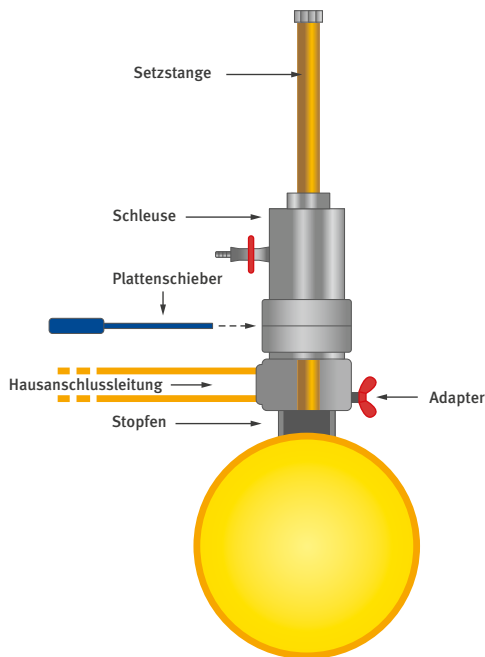


Abb. 38 Schleusensperrvorrichtung für Aufschweiß-T-Stück

### 6.2.2.8 Stopple-Geräte

Stopple Geräte werden vorzugsweise zum Absperrn von in Betrieb befindlichen Leitungen (aus Stahlrohren) mit höheren Betriebsdrücken verwendet. Die Gasfreisetzung ist maximal auf den Schleuseninhalt und den Sperrabschnitt begrenzt. Alle Anbohrgeräte und Absperrsysteme müssen für die zu erwartenden Betriebsbedingungen (Betriebsdruck, Betriebstemperatur, etc.) gemäß Herstellerangaben ausgelegt sein. Die verwendeten Dichtelemente müssen für das entsprechende Medium chemisch und physikalisch geeignet sein. Während der Durchführung von Stopple-Maßnahmen ist die Leckrate am Absperrkopf zu bewerten. Abhängig von der Leckrate sind ggf. weitere Maßnahmen

(Dunstblase, Absaugung, etc.) zu treffen, die ein sicheres Arbeiten während der Stopple-Maßnahme gewährleisten. Durch die Dunstblase wird Schleichgas von der Arbeitsstelle ferngehalten. Dabei ist eine Zwischenraumentspannung (zwischen dem Absperrkopf und der Dunstblase) vorzusehen, der Zwischenraum ist drucklos zu halten. Anbohr- und Absperrmaßnahmen an Gashochdruckleitungen sind entsprechend dem DVGW G 452 (A) durchzuführen.

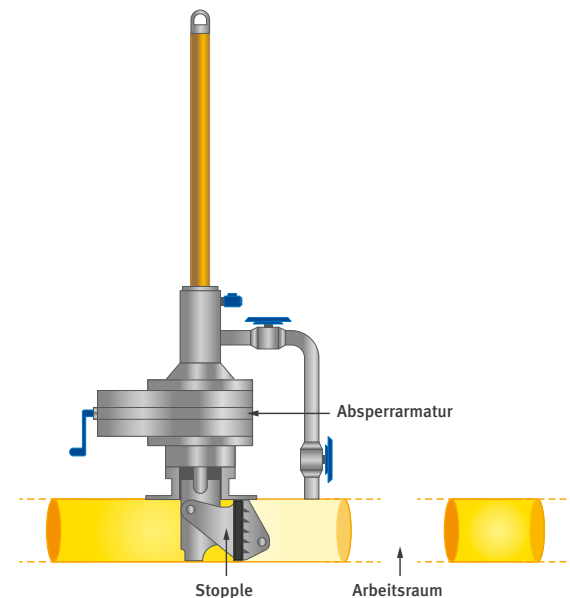


Abb. 39 Schema Stopple-Gerät

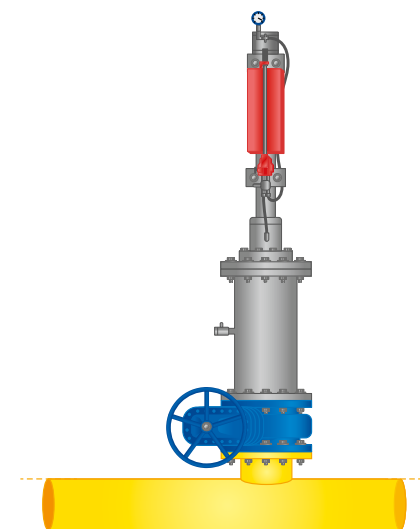


Abb. 40 Stopplegerät mit Gummistopfen, das zum Sperren von Leitungen bis DN 300 und 8 bar Sperrdruck eingesetzt werden kann.

### 6.2.2.9 Andere Arbeitsverfahren zum Absperrern

Andere Arbeitsverfahren, Arbeitsmethoden oder Geräte, die die gleiche Sicherheit gewährleisten, können ebenfalls angewendet werden (z. B. Haupthahnwartungsgeräte, Stahlrohr-Quetschgeräte).

Im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung sind Schutzmaßnahmen festzulegen. Beurteilungskriterien sind hierbei z. B.:

- Schleichgasmenge  $\leq 30 \text{ l/h}$
- freigesetzte Gasmengen
- Sperrdruck
- Zuverlässigkeit der Sperrung (z. B. Berstrisiko der Absperrblasen)
- Rohrwerkstoff

### 6.2.3 Setzen/Ziehen von Steckscheiben

Steckscheiben können in Gasleitungen mittels Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung gesetzt bzw. gezogen werden, wenn vorher beiderseits der Trennstelle durch vorübergehendes Absperrern oder durch Absperrarmaturen der Gasstrom unterbrochen und der Leitungsabschnitt entspannt worden ist.

## 6.3 Trennen

Vor dem Durchtrennen einer unter Gasdruck stehenden Leitung ist diese zu entspannen und die Absperrung auf ihre Wirksamkeit (z. B. ausreichende Gasdichtheit) zu überprüfen. Das hierbei freigesetzte Gas ist gefahrlos, z. B. über eine Schlauchleitung, abzuführen. Die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen ist laufend zu überwachen, z. B.:

- Überwachung des Gasdruckes vor der Absperrereinrichtung
- Überwachung des Blaseninnendruckes
- Zwischenraumentspannung
- Messung der Gaskonzentration im Arbeitsbereich
- ordnungsgemäßer Sitz der elektrischen Überbrückung bei metallischen Rohrleitungen
- Überwachung von Absaugeinrichtungen zur Vermeidung von g.e.A.

Gegebenenfalls aufkommende Schleichgasmengen sind hinsichtlich einer Gefährdung im Arbeitsbereich zu bewerten.

### Hinweise

Spannungen im Rohr beim Trennen können mechanische Gefährdungen im Arbeitsbereich verursachen. Zum Trennen von Gasleitungen dürfen keine funkenerzeugenden Geräte und Maschinen eingesetzt werden!

Der Zeitraum, in dem die Gasleitung offensteht, ist möglichst gering zu halten (die Trennstelle kann z. B. für die Zeit, in der Anpassarbeiten durchgeführt werden, mit Presskolben verschlossen werden). Bei längerer Arbeitsunterbrechung oder Verlassen der Arbeitsstelle ist die Trennstelle gasdicht zu verschließen.

### 6.3.1 Vermeidung von Zündfunken beim Trennen metallischer Leitungen

Um eine Funkenbildung beim Trennen der Gasleitung zu vermeiden, ist vor Beginn der Arbeiten eine ordnungsgemäße elektrische Überbrückung zu installieren (siehe Abschnitt 4.19.11).

Die Entstehung von Zündfunken beim Trennen von hochspannungs- und streustrombeeinflussten Rohrleitungen kann trotz einer ordnungsgemäßen Überbrückung nicht sicher ausgeschlossen werden. In diesem Fall muss zur Vermeidung der Zündung von g. e. A. sichergestellt sein, dass kein zündfähiges Gas-Luft-Gemisch vorliegt oder vorliegen kann (Leitungsabschnitt vor dem Trennen z. B. mit Stickstoff inertisieren (siehe auch die Abschnitte 6.1 und 4.19.11).

KKS- und LKS-Anlagen (KKS: Kathodischer Korrosionsschutz; LKS: Lokaler Korrosionsschutz) an der zu trennenden Rohrleitung sind frühzeitig vor Beginn der Arbeiten auszuschalten (siehe dazu auch DVGW GW 309 (A)).

### 6.3.2 Trennen von PE-/PVC-Leitungen

Beim Sägen und Schneiden von Gasleitungen aus Polyethylen oder PVC werden an der Schnittstelle keine gefährlichen elektrostatischen Aufladungen erzeugt, die eine Zündgefahr darstellen können. Größere elektrostatische Aufladungen können erzeugt werden, wenn die Rohroberfläche mit einem trockenen Tuch bei großer Oberflächenberührung gerieben wird. Deshalb ist das Reinigen von PE- oder PVC-Rohren mit einem trockenen Tuch zu vermeiden. Für Instandhaltungsarbeiten an PVC-Gasrohrleitungen ist DVGW G 466-3 (A) zu beachten.

# 7 Arbeitsverfahren mit Feuer-/Schweißarbeiten

## 7.1 Schweißen und verwandte Verfahren bei Arbeiten an in Betrieb befindlichen metallischen Leitungen

Bei Arbeiten an metallischen Gasleitungen können Arbeitsverfahren zur Anwendung kommen, bei denen permanent eine Zündquelle vorhanden ist. Zu diesen Arbeiten zählen z. B.:

- Schweißarbeiten
- Schneidarbeiten
- Lötarbeiten
- Anwärmen des Rohrwerkstoffes mit offener Flamme

Hierbei ist ein wesentliches Schutzziel, das Auftreten von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g.e.A.) für die Dauer der Arbeiten im Arbeitsbereich und in der Gasleitung sicher zu vermeiden.

Bei Feuerarbeiten werden unterschieden:

1. Feuerarbeiten bei gasfreiem Zustand in der Leitung
2. Feuerarbeiten an unter Gas stehenden geschlossenen Gasleitungen ohne Gasausströmung im Arbeitsbereich
3. Feuerarbeiten an unter Gas stehenden Gasleitungen mit geringfügiger Gasausströmung (ein geringer Überdruck in der Leitung verhindert das Einströmen von Luft in die Gasleitung, der Überdruck ist durch eine geeignete Armatur sicher zu kontrollieren)

Solche Feuerarbeiten sind nur zulässig als Teil von Verfahren mit geringer Gefährdung (vgl. dazu 6.2).

Bei Feuerarbeiten an Gasleitungen, die unter Betriebsdruck stehen, ist zu prüfen (z. B. Dopplungsprüfung, Wandstärkenmessung (Ultraschall)), ob Konstruktion, Werkstoff und derzeitiger Zustand der Gasleitung sowie das anzuwendende Arbeitsverfahren ein Arbeiten unter Betriebsdruck zulassen (siehe auch DVGW GW 350 (A), DVGW G 465-2 (A) und DVGW G 466-1 (A)).

Die erforderlichen Schutzmaßnahmen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln und in einem Schweißerlaubnisschein zu dokumentieren.

Schweißarbeiten an Gasleitungen dürfen erst durchgeführt werden, wenn vorher festgelegt wurde, auf welche Weise die Arbeiten durchgeführt werden. Dies sowie die festgelegten Schutzmaßnahmen sind im Schweißerlaubnisschein zu dokumentieren (siehe DGUV Information 209-010 „Lichtbogenschweißen“).

Bei regelmäßig wiederkehrenden gleichartigen schweißtechnischen Arbeiten können diese sowie die festgelegten Schutzmaßnahmen auch in einer Betriebsanweisung dokumentiert werden.

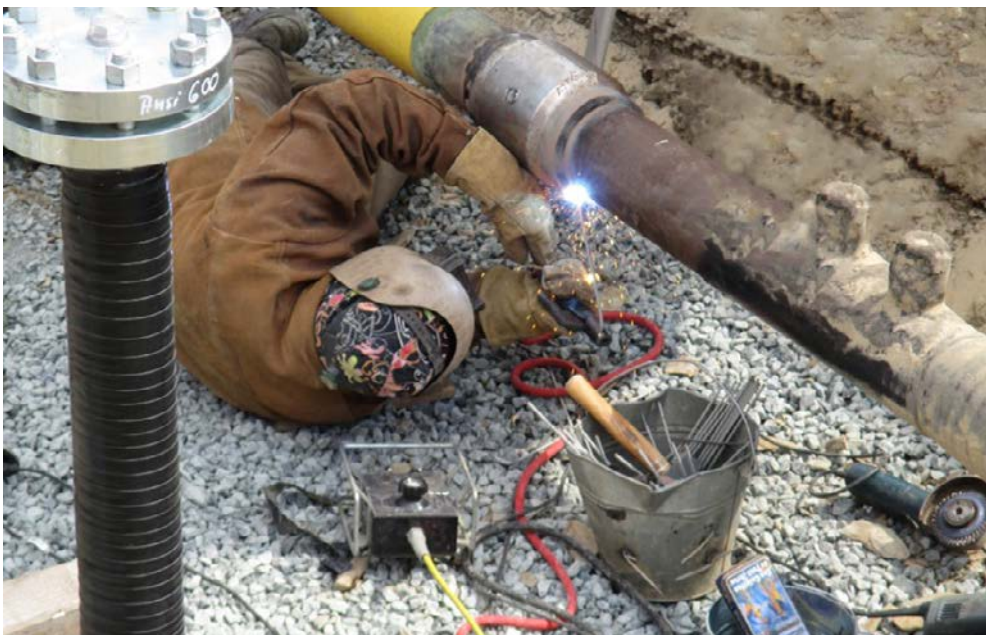


Abb. 41 Schweißarbeiten an Gasleitungen

Besondere Verfahrensweisen z. B. nach Gashochdruckleitungsverordnung (GasHDrLtgV) sind zu beachten.

Für Schweißarbeiten an Gasleitungen muss eine sachkundige Person (z. B. Schweißaufsicht) vor Beginn der Arbeiten auf der Rohrnetzbaustelle die festgelegten Schutzmaßnahmen gemäß Schweißerglaubnis/Betriebsanweisung auf ihre Wirksamkeit kontrollieren und die Durchführung der Arbeiten überwachen (siehe DGUV Information 209-010 „Lichtbogenschweißen“).

Der Funkenflug (heiße Metall- oder Schlacketeilchen) beim Schweißvorgang kann auch in einiger Entfernung von der Arbeitsstelle als Zündquelle wirksam werden.

Deshalb sind Feuerarbeiten im Bereich von gesetzten Absperrblasen nicht zulässig (siehe auch Abschnitt 6.2.2.3 Blasensetzgeräte).

Für das Verschweißen von metallischen Überschiebern ist der vom Hersteller maximal zulässige aufzugebende Druck zu beachten (dies entspricht nicht der maximalen Druckstufe im verschweißten Zustand).

Überschieber und die zugehörigen Leitungsteile sind gegen Verrutschen/Verschieben durch geeignete Maßnahmen zu sichern (siehe Abschnitt 4.16.3).

Bei metallischen Leitungen darf erst geschweißt werden, wenn der Rohrabschnitt begast und die Sperrung durch die Absperrblasen aufgehoben wurde.

Weitere Hinweise zu Schutzmaßnahmen bei Schweißarbeiten siehe auch DGUV Information 209-010 „Lichtbogenschweißen“ und DGUV Information 209-011 „Gas-schweißen“.

## 7.2 Schweißarbeiten an in Betrieb befindlichen PE-Leitungen

Für die sichere Durchführung der Schweißarbeiten mit Heizwendelschweißmuffen ist ein unzulässiger Druckanstieg im Leitungsabschnitt zu vermeiden, um einen Schmelzfluss und einen Heizwendelkurzschluss auszu-schließen.

Zug- oder Biegespannungen im Muffenbereich sind ebenfalls auszuschließen. Durch Zug- und Biegespannungen kann ein Gasaustritt auftreten oder ein Heizwendelkurzschluss hervorgerufen werden. Der Heizwendelkurzschluss kann ausströmendes Gas entzünden. Bei ordnungsgemäßer Durchführung der Schweißung wird in der Schweißzone eine Temperatur von ca. 220 °C erreicht, die nicht ausreicht, um ein Gas-Luft-Gemisch zu zünden.



# 8 Arbeitsverfahren an Gasinstallationsleitungen in Gebäuden

Beschäftigte, die Arbeiten in der Gasinstallation ausführen, müssen über die besonderen Gefährdungen und die notwendigen Schutzmaßnahmen unterwiesen werden. Gefährdungen aus der Umgebung durch Einrichtungen, Anlagen oder Stoffe sind mit zu berücksichtigen.

Bei Arbeiten an Gasinstallationsleitungen in Gebäuden ist dafür zu sorgen, dass sich keine gefährlichen Gas-Luft-Gemische in den Räumen bilden. Sofern Gas in einen Raum austritt, besteht Gefahr durch vorhandene Zündquellen.

Hinweis aus der TRGS 722 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“: Mehr als 10 Liter zusammenhängende explosionsfähige Atmosphäre müssen in geschlossenen Räumen unabhängig von der Raumgröße grundsätzlich als gefährliche explosionsfähige Atmosphäre angesehen werden. Auch kleinere Mengen können bereits gefahrdrohend sein, wenn sie sich in unmittelbarer Nähe von Menschen befinden. In Räumen von weniger als etwa 100 m<sup>3</sup> kann bereits eine kleinere Menge als 10 Liter Gas-Luft-Gemisch gefahrdrohend sein. Eine grobe Abschätzung ist mit Hilfe der Faustregel möglich, dass in solchen Räumen explosionsfähige Atmosphäre von mehr als einem Zehntausendstel des Raumvolumens gefahrdrohend sein kann, also z. B. in einem Raum von 80 m<sup>3</sup> bereits 8 Liter. Hieraus darf aber nicht gefolgert werden, dass dann der gesamte Raum als explosionsgefährdeter Bereich gilt. Nur der Teilbereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, gilt als explosionsgefährdeter Bereich.

Vor Beginn der Arbeiten ist die Absperrarmatur zu schließen und gegen unbefugtes Öffnen zu sichern. Die Leitung ist gefahrlos zu entspannen bzw. beim Entlüften der Leitung ist freigesetztes Gas gefahrlos abzuführen (siehe dazu auch Abschnitt 5.1).

Sofern bei der Durchführung der Arbeiten in Gebäuden die Gefahr drohende Menge nicht überschritten wird, kann die Aufsicht entfallen (z. B. Wechsel kleiner Gaszähler).

Besteht nicht die Gefahr einer Gasausströmung bei Arbeiten an Leitungen der Gasinstallation, sind Maßnahmen zur Bekämpfung von Entstehungsbränden nicht erforderlich.

## 8.1 Trennen

Vor dem Trennen von Leitungen der Gasinstallation ist die zugehörige Absperrereinrichtung zu schließen und gegen Öffnen durch Unbefugte zu sichern, z. B. durch das Abnehmen der Betätigungseinrichtung oder durch einen Warnhinweis. Diese Maßnahme gilt jedoch nicht als gasdichter Verschluss im Sinne von Verwahrung.

Die abgesperrte Leitung der Gasinstallation ist zu entspannen, das dabei austretende Gas ist gefahrlos abzuführen.

Austretendes Gas sollte unmittelbar ins Freie abgeleitet werden (z. B. durch Schlauchleitungen). Bei geringen Mengen kann das Gas auch an einer Austrittsstelle über geeignete Brenner, z. B. Kochstellenbrenner, Prüfbrenner abgebrannt werden.

Vor dem Trennen metallischer Leitungen ist die Trennstelle elektrisch leitend zu überbrücken (siehe Abschnitt 4.19.11).

## 8.2 Verwahren

Fertiggestellte und noch nicht angeschlossene, stillgelegte oder außer Betrieb gesetzte Innenleitungen sind an allen Leitungsöffnungen mit Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen aus metallenen Werkstoffen dicht zu verschließen.

Stillgelegte Leitungen der Gasinstallation sind von der gasführenden Leitung zu trennen, frei von brennbaren Gasen zu machen und dicht zu verschließen.

Geschlossene Absperrereinrichtungen gelten nicht als dauerhaft dichte Verschlüsse.

## 8.3 In- und Außerbetriebnahme

Wird bei diesen Arbeiten Gas ins Freie abgeführt, sind diese Arbeiten unter Aufsicht auszuführen. Austretendes Gas ist gefahrlos abzuleiten (z. B. durch Schlauchleitungen, Kochstellenbrenner).

Nach Abschluss der Arbeiten an Leitungen der Gasinstallation sind alle Auslässe dicht zu verschließen und die Dichtheit der Gasinstallation ist zu kontrollieren (siehe auch DVGW G 600 (A)).

#### 8.4 Verschließen ausgebauter Gaszähler

Die Öffnungen der Ein- und Ausgangsstutzen von ausgebauten Gaszählern sind umgehend zu verschließen.

Zum Verschließen der ausgebauten Gaszähler können geeignete Abdeckkappen, Stopfen oder Verschraubungen verwendet werden.

Das Verschließen mit Papier, Putzwolle oder dergleichen ist kein ausreichender Verschluss.



Abb. 42 Verschluss ausgebauter Gaszähler

# 9 Maßnahmen bei unkontrollierter Gasausströmung

Unkontrollierte Gasausströmungen können bei Störungen und auch bei geplanten Arbeiten auftreten. Notwendige Maßnahmen sind im Vorfeld im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen.

Zur Störungsbeseitigung ist erfahrenes und fachkundiges Personal einzusetzen.

Der Entstörungsdienst ist personell so zu besetzen, dass neben der Erstsicherung auch Maßnahmen zur Störungsbeseitigung durch weitere organisatorische Unterstützung sichergestellt werden können (siehe DVGW GW 1200 (A)).

Die nachfolgenden Maßnahmen zur Beseitigung der Störung sind erforderlichenfalls mit den Einsatzkräften Feuerwehr und Polizei abzustimmen.

## Hinweis

Tätigkeiten im Störungseinsatz (z. B. Abschiebern im Straßenbereich) gelten als kurzzeitiges Handeln in einer Notsituation. Die vorgegebenen Maßnahmen des § 35 Abs. 6 Straßenverkehrsordnung (StVO) sind zu beachten.

## 9.1 Im Freien

Die Feststellung des Gefahrenbereiches erfolgt in der Regel durch Gaskonzentrationsmessungen.

Der Gefahrenbereich kann wie in Abschnitt 5.5 beschrieben, gekennzeichnet werden. Zündquellen sind vom Gefahrenbereich fernzuhalten.

Im Gefahrenbereich dürfen sich Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter nur aufhalten, soweit dies zur Eindämmung oder Beseitigung der Gefahr notwendig ist. Hierbei haben sie den Eigenschutz zu beachten.

Bei unkontrollierten, nicht brennenden Gasausströmungen im Freien sind unverzüglich folgende Maßnahmen zur Beseitigung der Gefahren zu treffen:

- Gefahrenbereich der Schadensstelle feststellen und gegen Zutritt Unbefugter absperren
- Gasansammlungen beachten, die sich in Räumen, in Schächten, Kanälen und Nachbargebäuden usw. bilden können
- Gaszufuhr zur Schadensstelle, soweit möglich, absperren oder drosseln
- Zündquellen unwirksam machen, sofern dies gefahrlos möglich ist
- Gaseintritt in Gebäude verhindern
- Ggf. Feuerwehr alarmieren
- Gebäude im Gefahrenbereich räumen
- Netzbetreiber informieren bzw. weitere Maßnahmen abstimmen

## Besondere Maßnahmen bei Flüssiggas:

Austretendes Flüssiggas ist schwerer als Luft und kann sich in tieferliegenden Räumen, Kanälen, Schächten und Öffnungen ansammeln. Bei einem Austritt von Flüssiggas sind deshalb umliegende, insbesondere tiefer liegende Bereiche, auf das Vorhandensein von Flüssiggas zu überprüfen. Als Erstmaßnahme kann der Flüssiggaslagerbehälter abgesperrt werden.


Bei unkontrollierten, brennenden Gasausströmungen im Freien sind unverzüglich folgende Maßnahmen zur Beseitigung der Gefahren zu treffen:

- Gefahrenbereich feststellen und anschließend gegen Zutritt Unbefugter absperren; hierbei Windrichtung beachten
- nicht löschen; Ausnahme: wenn zur Rettung von Menschenleben notwendig; in diesem Fall alle Möglichkeiten zur Vermeidung von Rückzündungen ergreifen
- Gaszufuhr zur Schadensstelle, soweit möglich, absperren oder drosseln
- ggf. Feuerwehr alarmieren
- Gefährdete Anlagen, z. B. den Flüssiggasbehälter, mit Wasser kühlen
- Netzbetreiber informieren bzw. weitere Maßnahmen abstimmen

## 9.2 In Gebäuden

Bei Gasausströmungen in Gebäuden sind unverzüglich folgende Maßnahmen zur Beseitigung der Gefahren zu treffen:

- Gefahrenbereich feststellen
- ggf. Gebäude räumen
- Absperren der Gaszufuhr zur Gasaustrittsstelle von gefahrloser Stelle
- Durchlüften des Raumes oder Bereiches
- fernhalten aller Zündquellen vom Gefahrenbereich
- Beseitigung bzw. unwirksam machen von Zündquellen im Gefahrenbereich, soweit möglich
- ggf. Feuerwehr alarmieren
- elektrische Einrichtungen nicht betätigen (z. B. Lichtschalter, Türklingel)
- Netzbetreiber informieren bzw. weitere Maßnahmen abstimmen

 Weitergehende Maßnahmen siehe DVGW G 600 (A) (DVGW-TRG).

Bei Flüssiggasaustritt ist besonders darauf zu achten, dass sich Gas in tieferliegenden Räumen, Kanalanschlüsse etc. angesammelt haben kann. Diese sind deshalb auf vorhandenes Gas zu überprüfen. Explosionsgeschützte Absauggebläse können eingesetzt werden, um in tiefer liegenden Räumen Flüssiggasansammlungen abzusaugen.

Die Durchlüftung der gasgefährdeten Räume und Bereiche kann durch natürliche Belüftung, z. B. durch Öffnen der Türen und Fenster, erreicht werden. Hierbei ist eine Querlüftung anzustreben.

Elektrische Zündquellen im Gefahrenbereich werden am zweckmäßigsten dadurch wirkungslos gemacht, dass die elektrische Installation von ungefährdeter Stelle aus spannungsfrei geschaltet wird.

Gefährliche Zündfunken können entstehen beim Schalten aller nicht explosionsgeschützten elektrischen Geräte, beim Benutzen von Taschenlampen, Mobiltelefonen und elektrischen Klingeln. Besonders gefährlich sind die automatisch arbeitenden Geräte, z. B. Bewegungsmelder, Kühlschrank und Gefriertruhe.

Bei brennender, unkontrollierter Gasausströmung in Gebäuden sind unverzüglich folgende Maßnahmen zur Beseitigung der Gefahren zu treffen:

- Feuerwehr alarmieren
- Gaszufuhr unterbrechen
- Netzbetreiber informieren bzw. weitere Maßnahmen abstimmen
- Gasbrand nicht löschen wegen möglicher Explosionsgefahr!

# 10 Arbeitsmittel

Der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin hat vor der Verwendung von Arbeitsmitteln im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach § 3 Abs. 3 BetrSichV die auftretenden Gefährdungen zu beurteilen und daraus notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen abzuleiten. Des Weiteren haben die Arbeitgebenden Art, Umfang und Fristen notwendiger Prüfungen in Abhängigkeit der Einsatzbedingungen für Arbeitsmittel zu ermitteln und festzulegen. Hinweise zu Prüfungen für elektrische Arbeitsmittel siehe DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“.

Dabei sind die Angaben des Herstellers zur Prüfung des Arbeitsmittels, bezüglich Beschaffenheitsanforderungen der Stand der Technik und die besonderen betrieblichen Gegebenheiten beim Einsatz und der Verwendung zu berücksichtigen. Prüfungen sind zu dokumentieren.

Vor jedem Einsatz ist das Arbeitsmittel auf augenfällige Mängel durch den Benutzer zu kontrollieren. Arbeitsmittel mit sicherheitsrelevanten Mängeln dürfen nicht verwendet werden.

Das Vorhandensein einer CE-Kennzeichnung am Arbeitsmittel entbindet nicht von der Pflicht zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung.

Arbeitsmittel im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung sind Werkzeuge, Geräte, Maschinen usw.

Arbeitsmittel bei Arbeiten an Gasleitungen sind z. B.:

- Schweißgerät
- Schweißmaschine
- Kompressor
- Blasensetzgerät
- Rohrtrenngeräte
- Anbohrgerät
- Gaswarn- und Messgeräte
- Schälgeräte
- Stromerzeuger

Ist die Verwendung von Arbeitsmitteln mit besonderen Gefährdungen verbunden, sind die Anforderungen an die Qualifikation, Unterweisung und Beauftragung von Beschäftigten nach TRBS 1116 zu berücksichtigen. Nachfolgend sind für ausgewählte Arbeitsmittel einige Hinweise aufgeführt.

## 10.1 Sperrsysteme

Zu den Sperrsystemen zählen z. B. Blasensetzgeräte, Abquetschgeräte oder Stopplegeräte. Diese müssen als Arbeitsmittel wiederkehrend durch eine zur Prüfung befähigte Person geprüft werden. Die Prüf Fristen sind in Abhängigkeit der Einsatzbedingungen und Herstellerangaben festzulegen; empfohlene Prüf Frist ist mindestens jährlich. Hierbei sind neben der Vollständigkeit der Gerätschaft die Funktionstüchtigkeit und die Dichtheit zu prüfen. Alle sicherheitsrelevanten Bauteile müssen den Vorgaben des Herstellers entsprechen. Die Prüfung ist zu dokumentieren.

Weiterhin sind durch eine unterwiesene Person vor jedem Einsatz die Sperrgeräte auf augenfällige Mängel zu kontrollieren. Absperrblasen sind insbesondere vor jedem Einsatz auf Fertigungsdatum (max. Produktalter gemäß Herstellervorgaben), Beschädigungen und Dichtheit zu kontrollieren. Dies kann durch eine unterwiesene Person (Benutzer) erfolgen, die die Absperrblasen verwendet.

Es ist sicherzustellen, dass das verwendete Sperrsystem in Bezug auf Sperrmedium, Rohrwerkstoff, Rohrdimension, Leitungsdruck für den Einsatzfall geeignet ist (siehe auch Herstellerangaben). Beim Einsatz von Blasensetzgeräten ist darauf zu achten, dass bei Kunststoffrohrleitungen auf Blasensattel und Rohrleitung keine unzulässigen Kräfte wirken können (bereits geringe Kräfte können zu unzulässigen Einwirkungen führen). Das kann z. B. vermieden werden, indem das Blasensetzgerät in geeigneter Weise abgestützt wird.

## 10.2 Gaswarngeräte

Tragbare Gaswarngeräte sollen den Benutzer bzw. die Benutzerin bei der Ausführung von Arbeiten in gefährdeten Arbeitsbereichen vor einer unzulässigen Konzentration giftiger und/oder brennbarer Gase bzw. einem Sauerstoffmangel in seiner unmittelbaren Arbeitsumgebung mit einem akustischen und visuellen Alarm, warnen. Gasfreiheit z. B. bei Erdgas liegt vor, wenn 50 % UEG unterschritten sind. Bei toxischen Gasen darf der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) nicht überschritten werden.

Die Arbeitgebenden sind verpflichtet, gemäß Einsatzzweck geeignete und geprüfte Geräte für Arbeiten an Gasleitungen zur Verfügung zu stellen.

Eine Gaswarneinrichtung darf nur für solche Gase und Dämpfe und in solchen Umgebungsbedingungen (Druck, Temperatur, Feuchte) eingesetzt werden, für die die Gaswarneinrichtung gemäß Angaben des Herstellers geeignet ist. Hinweise in der Betriebsanleitung des Herstellers sind zu beachten.

Gaswarngeräte für den Explosionsschutz müssen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen auf der Grundlage der Europäischen Richtlinie 2014/34/EU hinsichtlich ihrer Sicherheit als elektrische Betriebsmittel zulässig und entsprechend gekennzeichnet sein.

Zusätzlich muss bei Gaswarngeräten, die eine Messfunktion für den Explosionsschutz wahrnehmen sollen, die messtechnische Funktionsfähigkeit für die vorgesehene Anwendung entsprechend den Anforderungen der Richtlinie 2014/34/EU nachgewiesen sein.

Bei Gaswarngeräten, die vom Hersteller für eine Messfunktion für den Explosionsschutz vorgesehen sind, weist die EG-Konformitätserklärung die Anwendung der Normen DIN EN 60079-29-1 (VDE 0400-1) bzw. DIN EN 50104 (VDE 0400-20) aus.

Aufgrund der verschiedenen Einsatzorte, unterschiedlicher Umgebungsbedingungen sowie möglicher Sensorgifte, besteht für tragbare Gaswarngeräte eine größere Gefahr für Funktionsbeeinträchtigungen und eventuelle Beschädigungen. Diese können im Einsatzfall zu ungenauen bzw. falschen Messergebnissen führen. Demzufolge sind die Geräte regelmäßigen Kontrollen und Prüfungen zu unterziehen. An die mit den Kontrollen und Prüfungen beauftragten Personen werden spezielle Anforderungen gestellt (vgl. dazu auch DGUV Information 213-057 „Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz – Einsatz und Betrieb“ und DGUV Information 213-056 „Gaswarneinrichtungen für toxische Gase/Dämpfe und Sauerstoff – Einsatz und Betrieb“).

 Für Gerätetechnik zur Überprüfung von Gasleitungen und Anlagen siehe auch DVGW G 465-4 (A).

Ist die Überwachung der Gaskonzentration, unter Umständen verschiedener Gase, bei der Durchführung von bestimmten Arbeiten Teil des betrieblichen Sicherheitskonzepts, müssen tragbare Gaswarngeräte für explosionsgefährdete Bereiche, toxische Gase und für Sauerstoff vor jeder Arbeitsschicht einer Sichtkontrolle mit Anzeigetest unterzogen werden.

Hierzu gehören mindestens:

- Kontrolle der Geräte auf mechanische Beschädigungen
- Kontrolle der Gaseintrittsöffnungen (z. B. auf Verunreinigungen durch Staub oder Schmutz)
- Auslösung von gerätespezifischen Testfunktionen für Anzeigeelemente bei laufendem Betrieb
- Kontrolle des Ladezustands der Akkus oder Batterien
- Aufgabe geeigneter Prüfgase zur Kontrolle der Anzeige und Alarmfunktion: Der Unternehmer oder die Unternehmerin muss ein Kriterium zur Beurteilung festlegen, ob der Test bestanden ist. Die Einstellzeit/Ansprechzeit des Gerätes ist dabei einzubeziehen. Empfehlungen in der Betriebsanleitung des Herstellers sind zu beachten.

Der Test der Anzeige und Alarmfunktion muss mit geeigneten Prüfgasen und Verfahren durch eine unterwiesene Person (Benutzer) durchgeführt und schriftlich bzw. durch Aufzeichnung im Gerät dokumentiert werden.

Liegen die festgestellten Unregelmäßigkeiten nicht mehr im Toleranzbereich der Herstellerangaben, darf das Gerät nicht benutzt werden.

Bei Prüfgasflaschen für den Anzeigetest darf das Haltbarkeitsdatum noch nicht abgelaufen sein. Hinsichtlich der Schutzmaßnahmen für den Umgang mit den Prüfgasflaschen sind die Hinweise der Hersteller im Sicherheitsdatenblatt zu beachten.

Darüber hinaus sind gemäß DGUV Information 213-057 „Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz – Einsatz und Betrieb“ und DGUV Information 213-056 „Gaswarneinrichtungen für toxische Gase/Dämpfe und Sauerstoff – Einsatz und Betrieb“ noch Funktions- und Systemkontrollen in festgelegten Fristen durchzuführen.



Mit der Überwachung der Gaskonzentration dürfen nur Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter beauftragt werden, die über die erforderliche Fachkunde verfügen. Die Fachkunde bezieht sich auf

- die verwendeten Messgeräte bzw. Messverfahren,
- die Eigenschaften der zu messenden Stoffe,
- die angewendeten Arbeitsverfahren,
- die betrieblichen Verhältnisse, z. B. die Beschaffenheit der Räume oder mögliche Einbauten, welche die Messungen beeinflussen können.

Als Voralarmwert für das tragbare Gaswarngerät zur Konzentrationsüberwachung wird für Erdgas ein Alarmwert von 20 % UEG empfohlen, für Hauptalarm 50 % UEG. Bei Sauerstoffmangel werden unter sonst atmosphärischen Bedingungen als Alarmschwellen für Vor- und Hauptalarm in der Regel 19 Vol.-% und 17 Vol.-% gewählt (gilt für die Sauerstoffkonzentration).

Bei toxischen Gasen kann für den Alarmwert in der Regel der AGW zugrunde gelegt werden. Aktuelle Grenzwerte sind in der TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ aufgeführt.

Der Einsatz von Gaswarngeräten, die für Erdgas kalibriert wurden, ist für Erdgas-Wasserstoffgemische mit bis zu 10 Vol.-% Wasserstoff grundsätzlich möglich, erfordert aber je nach Sensortyp eine gesonderte Sicherheitsbewertung und ggf. eine Neukalibrierung.

### 10.3 Rohrtrenngeräte

Es ist sicherzustellen, dass in Bereichen, in denen sich zündfähige Gas-Luft-Gemische bilden können, keine Zündquellen vorhanden sind. Zum Trennen von Gasleitungen dürfen deshalb keine funkenerzeugenden Geräte und Maschinen eingesetzt werden. Beim spanabhebenden Bearbeiten von Stahlleitungen ist die Kühlung zu beachten. In Frage kommen daher z. B. Druckluftrohrsägen, Druckluftfräsen, Rohrschneider (manuell betätigt). Der Hersteller bescheinigt, dass die Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden können.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung der Trenngeräte sind die Vorgaben der Hersteller in der Bedienungsanleitung zu beachten.



Abb. 43 Rohrfräse mit Druckluftantrieb



Abb. 44 Rohrschneider handbetätigt

Es ist darauf zu achten, dass zugehörige notwendige Kompressoren (z. B. zum Antrieb von pneumatischen Rohrsägen/Rohrfräsen) außerhalb der gefährdeten Bereiche aufgestellt werden.

# 11 Arbeitsmedizinische Prävention

Bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung (§ 5 ArbSchG) ist auch das Erfordernis der arbeitsmedizinischen Vorsorge zu prüfen. Die Beteiligung eines Arbeitsmediziners ist hierbei zu gewährleisten (§ 4 Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG), § 7 Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)).

Hierzu sind den Betriebsärztinnen und Betriebsärzten Auskünfte über Tätigkeiten und ggf. auftretende Expositionen gegenüber Gefahrstoffen, Biostoffen usw. (siehe dazu auch Abschnitt 3.5 Gefährdungsfaktoren/Gefährdungen) zu erteilen (Arbeitsmedizinische Regel – AMR 3.1 „Erforderliche Auskünfte/Informationsbeschaffung über die Arbeitsplatzverhältnisse“). Den Betriebsärzten und Betriebsärztinnen ist die Begehung der in Frage kommenden Arbeitsbereiche zu ermöglichen.

## 11.1 Arbeitsmedizinische Beratung von Beschäftigten

Sind Beschäftigte bei ihrer Tätigkeit gegenüber Gefahrstoffen und Biostoffen exponiert, ist eine Unterweisung gemäß § 14 Abs. 2 GefStoffV bzw. § 14 Abs. 2 BioStoffV durchzuführen. Können bei Exposition durch Lärm die unteren Auslösewerte oder bei Exposition durch Vibrationen die Auslösewerte erreicht oder überschritten werden, stellt der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin sicher, dass die betroffenen Beschäftigten eine Unterweisung erhalten. Die allgemeine arbeitsmedizinische Beratung ist Bestandteil der Unterweisung. Hierbei werden mögliche gesundheitliche Folgen der gefährdenden Tätigkeit, deren Vermeidung, Maßnahmen der Ersten Hilfe sowie Informationen über arbeitsmedizinische Vorsorge in verständlicher Form dargestellt. Die allgemeine arbeitsmedizinische Beratung kann in einer Gruppe erfolgen und ist von der individuellen Beratung zu unterscheiden, die Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorge ist.

### Hinweis

Im Rahmen der allgemeinen arbeitsmedizinischen Beratung sollen den Beschäftigten insbesondere gesundheitsrelevante Informationen zu toxikologischen Wirkungen sowie den Folgen von Infektionen und Lärmeinwirkungen vermittelt werden (z. B. über Aufnahmewege, Wirkungen, erhöhte Gefährdung bei Vorerkrankungen, Symptome und Krankheitsbilder, zeitliche Zusammenhänge zwischen Beschwerden und ausgeübter

Tätigkeit, Hygienemaßnahmen und persönliche Schutzausrüstung einschließlich Handhabung, maximalen Tragezeiten und möglichen Belastungen). Durch starke, lang andauernde Lärmeinwirkungen oder extreme momentane Schallereignisse (z. B. starke Schallimpulse oder Knall) kann das Hörvermögen beeinträchtigt werden. Eine Schädigung der Hörsinneszellen des Innenohres kann zu einer bleibenden Lärmschwerhörigkeit führen.

## 11.2 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Die in der vorliegenden DGUV Information beschriebenen Maßnahmen zur Gefährdungsvermeidung zielen darauf ab, eine Exposition gegenüber Gefahrstoffen und physikalischen Einwirkungen zu minimieren. Arbeitsmedizinische Vorsorge soll helfen, arbeitsbedingte Erkrankungen einschließlich Berufskrankheiten frühzeitig zu erkennen und zu verhüten.

Nach § 3 Abs.1 ArbMedVV muss die Arbeitgeberin bzw. der Arbeitgeber anhand der Gefährdungsbeurteilung eine angemessene arbeitsmedizinische Vorsorge durchführen. Dabei haben sie die Vorschriften der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge einschließlich Anhang und die erstellten und bekannt gegebenen arbeitsmedizinischen Regeln (AMR) zu berücksichtigen. Bei Einhaltung dieser Regeln und Erkenntnisse dürfen die Arbeitgeberin bzw. der Arbeitgeber davon ausgehen, dass die in der ArbMedVV gestellten Anforderungen erfüllt sind.

Darüber hinaus sind die arbeitsmedizinischen Untersuchungen nach staatlicher Rechtsvorschrift wie z. B. Jugendarbeitsschutz- und Mutterschutzgesetz, Gefahrstoff- und Biostoffverordnung und andere zu beachten.

Die DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen in 1. Auflage können von Betriebsärzten als Orientierungshilfe zur inhaltlichen Gestaltung arbeitsmedizinischer Vorsorge herangezogen werden.

### 11.2.1 Lärm

Gemäß ArbMedVV Anhang Teil 3 Abs. 1 ist bei Tätigkeiten mit Lärmexposition, wenn die oberen Auslösewerte von  $L_{ex, 8h} = 85 \text{ dB(A)}$  beziehungsweise  $L_{pC, peak} = 137 \text{ dB(C)}$  erreicht oder überschritten werden, Pflichtvorsorge zu veranlassen. Bei Tätigkeiten mit Tages-Lärmexpositionspiegeln von mehr als 80 dB(A) jedoch weniger als 85 dB(A)

oder Spitzenschalldruckpegeln von mehr als 135 dB(C) jedoch weniger als 137 dB(C) ist eine Angebotsvorsorge anzubieten. Die Teilnahme an einer Angebotsvorsorge ist zwar keine Pflicht, doch im Interesse der Gesunderhaltung ratsam. Im ungünstigen Einzelfall sind auch bei solchen relativ geringen Lärmexpositionen lärmbedingte Hörverluste nicht sicher auszuschließen.

Als Empfehlung zur inhaltlichen Gestaltung der arbeitsmedizinischen Vorsorge kann der DGUV Empfehlung für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen „Lärm“ herangezogen werden.

$L_{ex, 8h}$ : Tages-Lärmexpositionspegel bezogen auf 8 Stunden  
 $L_{pC, peak}$ : Spitzenschalldruckpegel

### 11.2.2 Atemschutzgeräte

Gemäß ArbmedVV Anhang Teil 4 Abs. 1 ist bei Tätigkeiten, die das Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppen 2 und 3 erfordern, Pflichtvorsorge zu veranlassen. Bei Tätigkeiten, die das Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppe 1 erfordern, ist Angebotsvorsorge anzubieten. Die arbeitsmedizinische Regel AMR 14.2 „Einteilung von Atemschutzgeräten in Gruppen“ konkretisiert die Einstufung der Atemschutzgeräte in Abhängigkeit vom Atemwiderstand und dem Gerätegewicht. Neben der Vorsorge zum Atemschutz wird i. d. R. auch eine Vorsorge zum Gefahrstoff selber erforderlich.

Als Empfehlung zur inhaltlichen Gestaltung der arbeitsmedizinischen Vorsorge kann der DGUV Empfehlung für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen „Atemschutzgeräte“ herangezogen werden.

### 11.2.3 Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System

Zur Gefährdungsbeurteilung bei körperlicher Belastung am Arbeitsplatz hat die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) 6 Leitmerkmalmethoden zur Analyse und Bewertung von Tätigkeiten sowie die daraus resultierenden Maßnahmen zur Arbeitsgestaltung zur Verfügung gestellt:

1. manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten
2. manuelles Ziehen und Schieben von Lasten
3. manuelle Arbeitsprozesse

4. Ausübung von Ganzkörperkräften
5. Körperfortbewegung und
6. Körperzwangshaltung

Werden die Beurteilungskriterien für wesentlich erhöhte körperliche Belastung am Arbeitsplatz nach der arbeitsmedizinischen Regel AMR 13.2 „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“ erreicht oder überschritten, sind Gestaltungsmaßnahmen der Arbeit erforderlich und den Beschäftigten ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten. Auch wenn die Beurteilungskriterien nicht erreicht werden, können im Einzelfall körperliche Überbeanspruchungen nicht ausgeschlossen werden, sodass Beschäftigten Wunschvorsorge gemäß § 5a der ArbMedVV zu ermöglichen ist.

### 11.2.4 Intensive Belastung durch natürliche UV-Strahlung

Bei Tätigkeiten im Freien mit intensiver Belastung durch natürliche UV-Strahlung sind Arbeitgebende verpflichtet, ihren Beschäftigten eine Angebotsvorsorge anzubieten. Der Vorsorgeanlass wird durch die arbeitsmedizinische Regel 13.3 (AMR 13.3 „Tätigkeiten im Freien mit intensiver Belastung durch natürliche UV-Strahlung von regelmäßig einer Stunde oder mehr je Tag“) konkretisiert:

Beschäftigten, die

- im Zeitraum April bis September an mindestens 50 Arbeitstagen,
- jeweils mindestens eine Stunde zwischen 10 Uhr und 15 Uhr mitteleuropäische Zeit (entspricht 11 Uhr bis 16 Uhr mitteleuropäische Sommerzeit)

Tätigkeiten im Freien ausüben, ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten. Die Vorsorge ist vor Aufnahme der Tätigkeit erstmalig durchzuführen.

### 11.2.5 Schweiß Tätigkeiten

Bei Schweiß Tätigkeiten sind je nach Gefährdungsbeurteilung verschiedene Anlässe für arbeitsmedizinische Vorsorge zu berücksichtigen:

- durch die Schweiß Tätigkeit selbst:
  - Pflichtvorsorge bei Schweißen und Trennen von Metallen bei Überschreitung einer Luftkonzentration von  $3 \text{ mg/m}^3$  Schweißrauch

- Angebotsvorsorge bei Schweißen und Trennen von Metallen und Einhaltung einer Luftkonzentration von  $3 \text{ mg/m}^3$  Schweißrauch
- durch die Freisetzung von Gefahrstoffen in einer komplexen Schweißrauchmatrix:
  - Pflichtvorsorge bei möglicher wiederholter Exposition gegenüber Chrom-VI-Verbindungen (Schweißen von Edelstahl), Nickel und Nickelverbindungen (Schweißen von Edelstahl, nickelhaltige Elektroden), A-Staub über AGW von  $1,25 \text{ mg/m}^3$ , E-Staub über AGW von  $10 \text{ mg/m}^3$ , Fluor und anorganischen Fluorverbindungen über AGW von  $1,6 \text{ mg/m}^3$  (Lichtbogenhandschweißen mit unlegierten/niedriglegierten Stahlelektroden und basischer, flussspathaltiger Umhüllung)
  - Angebotsvorsorge bei möglicher Exposition gegenüber o. g. Gefahrstoffen, wenn keine Pflichtvorsorge zu veranlassen ist
- durch physikalische Gefährdungen:
  - Pflichtvorsorge bei Tätigkeiten mit Exposition gegenüber inkohärenter künstlicher optischer Strahlung über Expositionsgrenzwert (Elektroschweißen)
  - Pflichtvorsorge bei extremer Hitzebelastung nach AMR Nr. 13.1
  - Pflichtvorsorge bei Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppe 2 und 3, Angebotsvorsorge bei Tragen von Atemschutzgeräten Gruppe 1 nach AMR Nr. 14.2

Ergibt die Gefährdungsbeurteilung mehrere Vorsorgeanlässe, soll die arbeitsmedizinische Vorsorge in einem Termin stattfinden.

### 11.3 Eignungsuntersuchung

Neben der arbeitsmedizinischen Vorsorge kann sich im Rahmen der Auswahlverantwortung der Arbeitgeberin oder des Arbeitgebers die Frage stellen, ob Beschäftigte für die Ausführung der ihnen übertragenen Arbeiten nicht nur fachlich, sondern auch gesundheitlich geeignet sind.

Bei gesetzlich nicht geregelten gefährdenden Arbeiten (z. B. Arbeiten mit Absturzgefahr) ist für eine anlasslose (regelmäßige) Eignungsuntersuchung von der Arbeitgeberin oder dem Arbeitgeber zu begründen, dass nach dem Ergebnis ihrer bzw. seiner Gefährdungsbeurteilung Arbeitsbedingungen vorliegen, bei denen trotz Ausschöpfung aller Arbeitsschutzmaßnahmen mit erheblichen Ge-

fährdungen für die Gesundheit der Beschäftigten oder von Dritten zu rechnen ist, wenn der Beschäftigte für die vorgesehene Tätigkeit gesundheitlich nicht geeignet ist. Neben dieser Begründung ist weiterhin eine eigene Rechtsgrundlage erforderlich, z. B. durch eine arbeitsvertragliche Vereinbarung oder eine Betriebsvereinbarung.

Eignungsuntersuchungen können für den Bereitschaftsdienst unter erhöht gefährdenden Bedingungen wie z. B. bei Alleinarbeit in Frage kommen. Enthält die Gefährdungsbeurteilung Gefährdungen, bei denen in der Arb-MedVV Auslösekriterien für arbeitsmedizinische Pflichtvorsorge vorgeschrieben sind, ist diese vom Arbeitgeber bzw. der Arbeitgeberin zu veranlassen.

Möchte der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin bei gesetzlich geregelten Tätigkeiten, z. B. dem Führen eines Dienstfahrzeuges, über die Anforderungen der Fahrerlaubnisverordnung hinaus zusätzlich eine Eignungsuntersuchung durchführen lassen, wäre von ihm in seiner Gefährdungsbeurteilung zunächst zu klären, inwieweit sich das Risiko einer Dienstreise von üblichen Fahrten zum Arbeitsplatz mit dem eigenen PKW des bzw. der Beschäftigten unterscheidet. Weiterhin wäre eine eigene Rechtsgrundlage zu schaffen, z. B. eine arbeitsvertragliche Regelung oder eine Betriebsvereinbarung, in der die Verhältnismäßigkeit einer Erhebung und Nutzung von Gesundheitsdaten berücksichtigt wird.

Liegt eine entsprechende Rechtsgrundlage vor, kann ein fachkundiger Arzt bzw. eine fachkundige Ärztin mit einer tätigkeitsbezogenen Fragestellung zur gesundheitlichen Eignung beauftragt werden, die möglichst präzise formuliert sein sollte. Hinweise für den beauftragten Arzt bzw. die beauftragte Ärztin zum Inhalt dieser Eignungsuntersuchung enthält z. B. die DGUV Empfehlung für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen „Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten“.



# 12 Häufig verwendete Abkürzungen

AGW	Arbeitsplatzgrenzwert
DN	Nennweite der Rohrleitung
ESD	Electrostatic discharge (elektrostatische Entladung)
g. e. A.	Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre
KKS	Kathodischer Korrosionsschutz
LKS	Lokaler Korrosionsschutz
mbar	Millibar
PE	Polyethylen
PRCD-S	Portable Residual Current Protective Device – Safety (ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtung)
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
PVC	Polyvinylchlorid
RCDs	Residual Current Device – Safety (Fehlerstrom-Schutz-Schalter)
UEG	Untere Explosionsgrenze
UV	Ultraviolett

# 13 Gesetze, Richtlinien, Verordnungen, Technische Regeln, DGUV Regelwerk, Normen, weitere Quellen

## Gesetze

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG)

Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (ASiG)

Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz – MuSchG)

## Verordnungen

- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BaustellV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV)
- Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr (Fahrerlaubnis-Verordnung – FeV)
- Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)
- Verordnung über Gashochdruckleitungen (Gashochdruckleitungsverordnung – GasHDrLtgV)
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung – PSA-BV)
- Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV)
- Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)
- Verordnung (EU) 2016/425 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2016 über persönliche Schutzausrüstungen und zur Aufhebung der Richtlinie 89/686/EWG des Rates

## Richtlinien

Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

## Technische Regeln zu staatlichen Verordnungen

### Arbeitsmedizinische Regeln (AMR)

- AMR Nr. 3.1 „Erforderliche Auskünfte/Informationsbeschaffung über die Arbeitsplatzverhältnisse“
- AMR Nr. 13.2 „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“
- AMR 13.3 „Tätigkeiten im Freien mit intensiver Belastung durch natürliche UV-Strahlung von regelmäßig einer Stunde oder mehr je Tag“
- AMR Nr. 14.2 „Einteilung von Atemschutzgeräten in Gruppen“

### Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR)

- ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“
- ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
- ASR V3 „Gefährdungsbeurteilung“

### Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS)

- TRBS 1111 „Gefährdungsbeurteilung“
- TRBS 1112 „Instandhaltung“
- TRBS 1112 Teil 1 „Explosionsgefährdungen bei und durch Instandhaltungsarbeiten – Beurteilung und Schutzmaßnahmen“
- TRBS 1116 „Qualifikation, Unterweisung und Beauftragung von Beschäftigten für die sichere Verwendung von Arbeitsmitteln“
- TRBS 1203 „Zur Prüfung befähigte Personen“
- TRBS 2121 Teil 2 „Gefährdung von Beschäftigten bei der Verwendung von Leitern“

### Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)

- TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
- TRGS 407 „Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung“



- TRGS 722 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“
- TRGS 723 „Gefährliche explosionsfähige Gemische – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische“
- TRGS 727 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“
- TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
- Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA 95)

### Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen (RAB)

RAB 31 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan – SiGePlan“

### DGUV Regelwerke für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

#### Bezugsquelle:

Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen)

### Vorschriften

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“

### Regeln

- DGUV Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“
- DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“
- DGUV Regel 112-191 und 112-991 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“
- DGUV Regel 112-192 und 112-992 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
- DGUV Regel 112-193 „Benutzung von Kopfschutz“
- DGUV Regel 100-500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“, Kapitel 2.26. „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“
- DGUV Regel 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln-Auflistung“, Kapitel 2.26. „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“
- DGUV Regel 110-010 „Verwendung von Flüssiggas“

### Informationen

- DGUV Information 201-052 „Rohrleitungsbauarbeiten“
- DGUV Information 203-004 „Einsatz elektrischer Betriebsmittel bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
- DGUV Information 203-006 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“
- DGUV Information 203-017 „Schutzmaßnahmen bei Erdarbeiten in der Nähe erdverlegter Kabel und Rohrleitungen“
- DGUV Information 203-032 „Auswahl und Betrieb von Stromerzeugern auf Bau- und Montagestellen“
- DGUV Information 203-052 „Elektrische Gefahren an der Einsatzstelle“
- DGUV Information 203-085 „Arbeiten unter der Sonne“
- DGUV Information 203-092 „Arbeitssicherheit beim Betrieb von Gasanlagen – Handlungshilfe zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung“
- DGUV Information 204-007 „Handbuch zur Ersten Hilfe“
- DGUV Information 204-022 „Erste Hilfe im Betrieb“
- DGUV Information 209-010 „Lichtbogenschweißen“
- DGUV Information 209-011 „Gasschweißen“
- DGUV Information 211-010 „Sicherheit durch Betriebsanweisungen“
- DGUV Information 212-016 „Warnkleidung“
- DGUV Information 212-024 „Gehörschutz“
- DGUV Information 213-056 „Gaswarneinrichtungen für toxische Gase/Dämpfe und Sauerstoff – Einsatz und Betrieb“
- DGUV Information 213-057 „Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz – Einsatz und Betrieb“

### Empfehlungen

- DGUV Empfehlung für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen „Lärm“
- DGUV Empfehlung für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen „Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten“
- DGUV Empfehlung für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen „Atemschutzgeräte“
- DGUV Empfehlung für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen „Arbeiten mit Absturzgefahr“

## Normen

### Bezugsquelle:

Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin,

[www.beuth.de](http://www.beuth.de) bzw.

VDE-Verlag GmbH, Bismarckstraße 23, 10625 Berlin,

[www.vde.com](http://www.vde.com)

- DIN EN 131-1:2019-11 „Leitern – Teil 1: Benennungen, Bauarten, Funktionsmaße“
- DIN EN 131-2:2017-04 „Leitern – Teil 2: Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung“
- DIN EN 131-3:2018-03 „Leitern – Teil 3: Kennzeichnung und Gebrauchsanleitungen“
- DIN EN 397:2013-04 „Industrieschutzhelme“
- DIN EN 1149-1:2006-09 „Schutzkleidung – Elektrostatische Eigenschaften – Teil 1: Prüfverfahren für die Messung des Oberflächenwiderstandes“
- DIN EN 1149-3:2004-07 „Schutzkleidung – Elektrostatische Eigenschaften – Teil 3: Prüfverfahren für die Messung des Ladungsabbaus“
- DIN EN 1149-5:2018-11 „Schutzkleidung – Elektrostatische Eigenschaften – Teil 5: Leistungsanforderungen an Material und Konstruktionsanforderungen“
- DIN 3588-1: 2020-12 „Gas-Anbohrarmaturen – Teil 1: Mit Betriebsabspernung für Polyethylen-Rohrleitungen – Anforderungen und Prüfungen“
- DIN 3588-2: 2021-11 „Gas-Anbohrarmaturen – Teil 2: Mit und ohne Betriebsabspernung für Guss- und Stahlrohre – Anforderungen und Prüfungen“
- DIN EN ISO 9606-1:2017-12 „Prüfung von Schweißern – Schmelzschweißen – Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012 und Cor 2:2013)“
- DIN EN ISO 11611:2015-11 „Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren“
- DIN EN ISO 11612:2015-11 „Schutzkleidung – Kleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen – Mindestleistungsanforderungen“
- DIN EN 13911:2017-11 „Schutzkleidung für die Feuerwehr – Anforderungen und Prüfverfahren für Feuerschutzhauben für die Feuerwehr“
- DIN EN 14291:2005-02 „Schaumbildende Lösungen zur Lecksuche an Gasinstallationen“
- DIN EN 16350:2014-07 „Schutzhandschuhe – Elektrostatische Eigenschaften“
- DIN EN ISO 20345:2012-04 „Persönliche Schutzausrüstung – Sicherheitsschuhe“

- DIN EN ISO 20471:2017-03 „Hochsichtbare Warnkleidung – Prüfverfahren und Anforderungen“
- DIN EN 50104; VDE 0400-20:2011-04 „Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von Sauerstoff – Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfverfahren“
- DIN EN 50321-1; VDE 0682-331-1:2019-01 „Arbeiten unter Spannung – Schuhe für elektrischen Schutz Teil 1: Isolierende Schuhe und Überschuhe“
- DIN EN 50443; VDE 0845-8:2012-08 „Auswirkungen elektromagnetischer Beeinflussungen von Hochspannungswechselstrombahnen und/oder Hochspannungsanlagen auf Rohrleitungen“
- DIN EN 60079-29-1; VDE 0400-1:2017-09 „Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 29-1: Gasmessgeräte – Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für die Messung brennbarer Gase“
- DIN EN 60228; VDE 0295: 2005-09 „Leiter für Kabel und isolierte Leitungen“
- DIN EN 60903; VDE 0682-311:2004-07 „Arbeiten unter Spannung – Handschuhe aus isolierendem Material“
- DIN EN 61111; VDE 0682-512:2010-03 „Arbeiten unter Spannung – Elektrisch isolierende Matten“
- DIN EN 61340-5-1; VDE 0300-5-1:2017-07 „Elektrostatik – Teil 5-1: Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene – Allgemeine Anforderungen“

## DVGW-Regelwerk

### Bezugsquelle:

Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft

Gas und Wasser mbH

Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn

- DVGW GW 22 (A): 02/2014, „Maßnahmen beim Bau und Betrieb von Rohrleitungen im Einflussbereich von Hochspannungs-Drehstromanlagen und Wechselstrom-Bahnanlagen“
- DVGW G 100 (A): 10/2015, „Qualifikationsanforderungen an Sachverständige für Energieanlagen der Gasversorgung“
- DVGW G 102 (M): 03/2013, „Qualifikationsanforderungen an Sachkundige für Gas-Druckregel- und Messanlagen – Schulungsplan“
- DVGW G 105 (M): 09/2017, „Schulungsplan für die theoretische Ausbildung für Sachkundige für Erdgastankstellen und –tankgeräte“

- DVGW G 260 (A): 09/2021, „Gasbeschaffenheit“
- DVGW GW 301 (A): 10/2011, „Unternehmen zur Errichtung, Instandsetzung und Einbindung von Rohrleitungen – Anforderungen und Prüfungen“
- DVGW GW 309 (A): 09/2016, „Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennung“
- DVGW GW 310 (A): 01/2008, „Widerlager aus Beton – Bemessungsgrundlagen“
- DVGW GW 330 (A): 11/2000, „Schweißen von Rohren und Rohrleitungsteilen aus Polyethylen (PE 80, PE 100 und PE-Xa) für Gas- und Wasserleitungen – Lehr- und Prüfplan“
- DVGW GW 332 (M): 09/2001, „Abquetschen von Rohrleitungen aus Polyethylen in der Gas- und Wasserverteilung“
- DVGW GW 350 (A): 06/2015, „Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung; Herstellung, Prüfung und Bewertung“
- DVGW G 452 (M): 11/2013, „Anbohren und Absperren“
- DVGW G 452-2 Entwurf (A): 05/2019, „Anbohren und Absperren; Teil 2: Abquetschen von Kunststoffrohrleitungen für Gas mit Drücken bis 5 bar und Außendurchmesser bis 315 mm“
- DVGW G 452-3 (A): 03/2021, „Anbohren und Absperren – Teil 3: Abquetschen von Kunststoffrohrleitungen für Gas mit Drücken über 5 bar bis 16 bar und Außendurchmesser bis 225 mm“
- DVGW G 465-2 (A): 04/2002, „Gasleitungen mit einem Betriebsdruck bis 5 bar – Instandsetzung“
- DVGW G 465-4 (M): 05/2019, „Gerätetechnik für die Überprüfung von Gasleitungen und Gasanlagen“
- DVGW G 466-1 (A): 05/2018, „Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Auslegungsdruck von mehr als 16 bar; Betrieb und Instandhaltung“
- DVGW G 466-3 (A): 04/2014, „Gasrohrnetze aus PVC – Instandhaltung“
- DVGW G 469 (A): 07/2019, „Druckprüfverfahren Gastransport/Gasverteilung“
- DVGW G 472 (A): 03/2020, „Gasleitungen aus Kunststoffrohren bis 16 bar Betriebsdruck; Errichtung“
- DVGW G 498 (A): 10/2013, „Druckbehälter in Rohrleitungen und Anlagen zur leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Gas“
- DVGW G 600 (A): 10/2018, „Technische Regel für Gasinstallationen; DVGW-TRGI 2018“
- DVGW GW 661 (M): 09/2020, „Einsatz von ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln in der Gas- und Wasserversorgung“
- DVGW G 1000 (A): 11/2005, „Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Unternehmen für den Betrieb von Anlagen zur leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Gas“
- DVGW G 1010 (A): 11/2005, „Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Betreibern von Erdgasanlagen auf Werksgelände“
- DVGW GW 1200 (A): 08/2003, „Grundsätze und Organisation des Bereitschaftsdienstes für Gas- und Wasserversorgungsunternehmen“
- DVGW G 5620-1 (P): 04/2018, „Blasensetzgeräte für maximale Betriebsdrücke bis 1 bar für die Gasverteilung“,
- DVGW G 5620-2 (P): 12/2016, „Blasensetzgeräte für maximale Betriebsdrücke bis 5 bar für die Gasverteilung“
- DVGW G 5621-1 (P): 04/2018, „Absperblasen für Blasensetzgeräte bis bar; Teil 1: dünnwandige aufblasbare Gummibläse mit Gewebehülle; Typ A“
- DVGW G 5621-2 (P): 04/2018, „Absperblasen für Blasensetzgeräte bis bar; Teil 2: Dickwandige, aufblasbare Blase mit Verstärkung; Typ B“
- DVGW G 5621-3 (P): 12/2016, „Absperblasen für Blasensetzgeräte bis 5 bar; Teil 3: Dickwandige aufblasbare Blase mit Verstärkung – Typ B“
- TRF: 03/2012, „Technische Regeln Flüssiggas“

#### Weitere Quellen

Leitlinie Gefährdungsbeurteilung und Dokumentation

Stand: 22. Mai 2017 Herausgeber: Geschäftsstelle der Nationalen Arbeitsschutzkonferenz c/o Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Nöldnerstr. 40–42 10317 Berlin

# 14 Anhang

## Anhang 1 – Muster Gefährdungsbeurteilung

Erläuterungen zu der tätigkeitsbezogenen Muster Gefährdungsbeurteilung „Arbeiten an Gasleitungen“

Die nachfolgende Muster Gefährdungsbeurteilung „Arbeiten an Gasleitungen“ zeigt auf, wie der Arbeitgeber, der Arbeiten an Gasleitungen ausführen lässt, seine gesetzlichen Verpflichtungen zur Gefährdungsbeurteilung und deren Dokumentation nach den §§ 5 und 6 des ArbSchG erfüllen kann. Das aufgeführte Muster orientiert sich an den Anforderungen gemäß ArbSchG, BetrSichV und GefStoffV.

Das angefügte Muster zur Erstellung und Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung für den Tätigkeitsbereich „Arbeiten an Gasleitungen“ umfasst die wichtigsten Gefährdungen aus diesem Tätigkeitsbereich. Zur Gefährdungsvermeidung werden Schutzmaßnahmen vorgeschlagen. Ergänzend sind auch ergonomische und psychische Gefährdungen zu beurteilen. Das Muster stellt nur den Teil Tätigkeit „Arbeiten an Gasleitungen“ der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung dar. Beispiele für typische Gefährdungsfaktoren auf einer Gasrohrnetzbaustelle sind unter Abschnitt 3.5 aufgeführt.

Ihre Gefährdungsbeurteilung kann betriebsindividuell umfangreicher werden, da auf der Baustelle weitere Gefährdungen bestehen und besondere Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten notwendig sind. Hierfür ergänzen Sie ggf. die Muster-Gefährdungsbeurteilung um „weitere Schutzmaßnahmen“ im betreffenden Abschnitt. Über Verweise sind mitgeltende Unterlagen und Dokumentationen in Bezug zu nehmen.

Bei der Erstellung ihrer Gefährdungsbeurteilung sind folgende Prozessschritte durchzuführen:

1. Festlegen von Arbeitsbereichen und Tätigkeiten [hier: Muster Gefährdungsbeurteilung „Arbeiten an Gasleitungen“]
2. Ermitteln der Gefährdungen
3. Beurteilen der Gefährdungen
4. Festlegen konkreter Arbeitsschutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik (bei diesem Schritt ist die Rangfolge der Schutzmaßnahmen [STOPP] nach § 4 ArbSchG zu beachten)
5. Durchführen der Maßnahmen
6. Überprüfen der Wirksamkeit der Maßnahmen
7. Fortschreiben der Gefährdungsbeurteilung (insbesondere Anpassung im Falle geänderter betrieblicher Gegebenheiten § 3 ArbSchG)

Die Mitarbeitenden sind durch den Arbeitgeber über die festgelegten Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu unterweisen. Der Arbeitsverantwortliche auf der Rohrnetzbaustelle ist für die Umsetzung der Schutzmaßnahmen verantwortlich.

Der Handlungsbedarf zur sicheren Umsetzung der aufgeführten Schutzmaßnahmen ist festzulegen, Termine und Verantwortlichkeiten sowie eindeutige Aussagen zur Wirksamkeitskontrolle sind zu definieren.

Zweckmäßig ist die Ergänzung folgender Textfelder:

- In Kraft gesetzt durch:
- Datum erstellt am:
- Feststellung Revisionsbedarf ja/nein:
- Durchgeführt von:
- Datum der Aktualisierung:

**Muster-Gefährdungsbeurteilung Arbeiten an Gasleitungen (DGUV Information 203-090)**  
**Übersicht Gefährdungsfaktoren**

<b>1. Mechanische Gefährdung</b>	1.1 Ungeschützte bewegte Maschinenteile	1.2 Teile mit gefährlichen Oberflächen	1.3 Bewegte Transport- oder Arbeitsmittel	1.4 Unkontrollierte bewegte Teile	1.5 Ausrutschen, Stolpern	1.6 Absturz
<b>2. Elektrische Gefährdung</b>	2.1 Gefährliche Körperdurchströmung	2.2 Lichtbögen	2.3	2.4	2.5	2.6
<b>3. Gefahrstoffe</b>	3.1 Gase	3.2 Dämpfe	3.3 Schwebstoffe (Nebel, Rauche, Stäube, Partikel)	3.4 Flüssigkeiten	3.5 Feststoffe	3.6
<b>4. Biologische Gefährdung</b>	4.1 Infektionsgefahr durch Mikroorganismen und Viren	4.2 Gentechnisch veränderte Organismen	4.3 Allergene und toxische Stoffe von Mikroorganismen	4.4 Biostoffverordnung	ungezielt:	4.5
				gezielt:		
				Tätigkeit:		
	Risikogr:					
<b>5. Brand- und Explosionsgefährdung</b>	5.1 Brandgefährdung durch Feststoffe, Flüssigkeiten, Gase	5.2 Explosionsfähige Atmosphäre	5.3 Explosionsstoffe	5.4 Elektrostat. Aufladung	5.5	5.6
<b>6. Thermische Gefährdung</b>	6.1 Kontakt mit heißen Medien	6.2 Kontakt mit kalten Medien	6.3	6.4	6.5	6.6
<b>7. Physikalische Einwirkungen</b>	7.1 Lärm	7.2 Ultraschall	7.3 Ganzkörperschwingungen	7.4 Nichtionisierende Strahlung	7.5 Hautbelastung	7.6
<b>8. Belastung durch Arbeitsumgebung</b>	8.1 Klima	8.2 Beleuchtung	8.3 Ersticken, Ertrinken	8.4 unzureichende Flucht- und Verkehrswege	8.5 unzureichende Bewegungsfläche am Arbeitsplatz	8.6 Straßenverkehr
<b>9. Physische Einwirkung</b>	9.1 Schwere dynamische Arbeit	9.2 Einseitige dynamische Arbeit, Körperbewegung	9.3 Körperhaltung, Haltungsarbeit/Haltarbeit	9.4 Kombination aus statischer und dynamischer Arbeit	9.5	9.6
<b>10. Psychische Faktoren</b>	10.1 Arbeitsinhalt/Arbeitsaufgabe	10.2 Arbeitsorganisation	10.3 Soziale Beziehungen	10.4 Arbeitsumgebung	10.5 Neue Arbeitsformen	10.6
<b>11. Sonstige Gefährdungen</b>	11.1 durch Menschen	11.2 Durch Tiere	11.3 Durch Pflanzen	11.4 Mangelhafte Organisation	11.5	11.6

Tätigkeit	Gefährdungs- faktor (siehe Matrix)	Mögliche Gefährdungen/ Belastungen und Beanspruchungen	Mögliche Schutzmaßnahmen* (1. Substitution 2. Technisch 3. Organisatorisch 4. Personenbezogen)	Handlungs- bedarf (ja/nein)	Realisierung (bis wann/ wer)	Wirksamkeit (wirksam/ wer)
Arbeiten kürzerer Dauer im Verkehrs- bereich	8.6	Gefährdungen durch bewegte Fahrzeuge (Straßenverkehr)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführungszeit minimieren;</li> <li>• Absicherung der Baustelle nach RSA</li> <li>• Warnkleidung nach DIN EN 20471</li> <li>• ...</li> </ul>			
Benutzung Arbeitsmittel	1.1 2.1 6.1	Gefährdungen in Abhängigkeit des Arbeitsmittels durch diverse Gefähr- dungsfaktoren; insbesondere durch mechanische Gefährdungen durch be- wegte Teile und gefährliche oder hei- ße Oberflächen (Quetschen, Stoßen, Schneiden, Stechen, Verbrennungen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausschließlich Einsatz geeigneter, regelmäßig geprüfter und sicherer Arbeitsmittel</li> <li>• Herstellerinformationen und Betriebsanweisung beachten</li> <li>• Technische Schutzmaßnahmen (Kapselung, Schutzgitter etc.) nutzen oder ggf. nachrüsten</li> <li>• Geschulte Mitarbeiter einsetzen</li> <li>• ...</li> </ul>			
Baugruben und Gräben (Umgang mit)	1.4 1.1 1.3 1.5 1.6	Mechanische Gefährdungen durch bewegte Teile wie z.B. Maschinen, herabfallende Teile, einbrechende Grabenwände; Stolpern, Stoßen und Absturz; Verschüttung;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugruben und Gräben einrichten und sichern nach DGUV Vorschrift 38 und DIN 4124</li> <li>• Bei Absturzhöhen &gt; 2 m Umweh rung vorsehen, bei Absturz- höhen bis 2 m kann aufgrund der notwendigen Fluchtwege (Brandgefahr) auf eine Umweh rung verzichtet werden</li> <li>• Festgelegte PSA verwenden</li> <li>• ...</li> </ul>			
Umgang mit Druckgas- flaschen	5.1 5.2 3.1	Explosionsgefahr; Gefahr durch entweichende Gase Auch Erstickungsgefahr beim Umgang mit Stickstoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckgasflaschen und Anlagen regelmäßig prüfen</li> <li>• Auf Dichtheit kontrollieren</li> <li>• Druckgasbehälter vor Erwärmen und mechanischen Beschädigungen schützen</li> <li>• zum Arbeit sende Ventile schließen</li> </ul>			
Umgang mit Elektrischen Arbeitsmitteln	2.1 5.2	Gefährdungen beim Berühren unter Spannung stehender Teile und Medien (Körperdurchströmung); Brand- und Explosionsgefahr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Arbeiten mit erhöhter elektrischer Gefährdung (z. B. auf Baustellen) nur Geräte gemäß DGUV Information 203-005 einsetzen</li> <li>• Nur geprüfte Arbeitsmittel einsetzen</li> <li>• Sichtkontrolle durch den Benutzer vor Arbeitsbeginn.</li> <li>• Gerätetyp bezogene Betriebsanweisung erstellen und beachten</li> <li>• Ausschließlich Einsatz explosionsgeschützter elektrischer Betriebsmittel im gefährdeten Bereich</li> <li>• ...</li> </ul>			



Tätigkeit	Gefährdungs- faktor (siehe Matrix)	Mögliche Gefährdungen/ Belastungen und Beanspruchungen	Mögliche Schutzmaßnahmen* (1. Substitution 2. Technisch 3. Organisatorisch 4. Personenbezogen)	Handlungs- bedarf (ja/nein)	Realisierung (bis wann/ wer)	Wirksamkeit (wirksam/ wer)
Arbeiten in der Nähe von Erdverlegten Leitungen	6.1 5.1 2.1 2.2 8.5	Gefährdung durch austretende Medien (z. B. Gas, Wasser, heißes Wasser) und elektrischen Strom (insbesondere Verbrennungen, Brand, Explosion, Körperdurchströmung); Gefährdung durch Unterspülung, Ertrinken und einstürzende Baugruben und Bauwerke.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leitungsauskünfte bei allen potentiellen Ver- und Entsorgern einholen</li> <li>Erdarbeiten im unmittelbaren Bereich von Ver- und Versorgungsleitungen nur in Handschachtung durchführen</li> <li>Freigelegte Leitungen schützen und gegen Lageveränderungen sichern</li> <li>...</li> </ul>			
Sicherstellung von erster Hilfe in Notfällen	11.4	Gefährdungen durch unterlassene oder unzureichende oder zu späte Erste Hilfe. Eigengefährdung des Ersthelfers.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ersthelfer verhalten und Rettungskette sicherstellen</li> <li>Bereitstellung von Verbandkasten (DIN 13157 bzw. 13169), Verbandbuch und Notfallplan</li> <li>Mitarbeiter im praktischen Umgang mit Feuerlöschern und Verhalten in Notfällen unterweisen</li> <li>...</li> </ul>			
Umgang mit Flüssiggas	3.1 5.1 6.1	Brand- und Explosionsgefährdung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betriebsanweisung beachten</li> <li>Verwendung gemäß DGUV Vorschrift 79</li> <li>Keine Einwegbehälter (Gaskartuschen) verwenden</li> <li>...</li> </ul>			
Arbeiten am Netzanschluss	2.1 3.1 5.1 5.2 9.1 9.3 8.2 11.4	Brand- und Explosionsgefährdung durch freigesetztes Gas; beengte Platzverhältnisse; schwere dynami- sche Arbeit; elektrische Gefährdung durch fehlerhafte Elektroinstallation im Gebäude; unzureichende Abspra- che zwischen Arbeitsausführenden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausreichenden Arbeitsraum sicherstellen</li> <li>Freisetzung gefährdender Gas-Luftgemische ausschließen</li> <li>Freigesetzte Gasmengen gefahrlos abführen</li> <li>Metallische Leitungen vor dem Trennen elektrisch überbrücken</li> <li>Schriftliches Freigabeverfahren</li> <li>...</li> </ul>			

Tätigkeit	Gefährdungsfaktor (siehe Matrix)	Mögliche Gefährdungen/ Belastungen und Beanspruchungen	Mögliche Schutzmaßnahmen* (1. Substitution 2. Technisch 3. Organisatorisch 4. Personenbezogen)	Handlungsbedarf (ja/nein)	Realisierung (bis wann/wer)	Wirksamkeit (wirksam/wer)
Gasleitungen (Arbeiten an)	5.1 5.2 5.4 8.3	Brand- und Explosionsgefährdung durch Zündfunkenbildung; Erst- und Sekundärgefahr bei Sauerstoffanteil in Luft < 18%; Gefährdungen bei Gewitter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsanweisung beachten</li> <li>• Sofern möglich nicht unter Gasaustritt arbeiten (gasfreie Leitung oder Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung anwenden nach DGUV Information 203-090 Abschnitt 6.2)</li> <li>• Druckabsenkung, Vorzugsvariante muss immer der niedrigst mögliche Druck sein unter dem gearbeitet wird</li> <li>• Versorgungsleitungen in Handschachtung freilegen</li> <li>• Ausreichende Lüftung dauerhaft gewährleisten (Baugrube darf nicht abgedeckt sein)</li> <li>• Entlüftung/Entspannen der Leitung außerhalb der Baugrube und freigesetztes Gas gefahrlos abführen</li> <li>• Fluchtwege festlegen (Verlassen der Arbeitsstelle nach mehreren Seiten ermöglichen)</li> <li>• Aufsicht schriftlich benennen</li> <li>• Geeignete Feuerlöscher (Brandklasse C) in ausreichender Anzahl bereitstellen</li> <li>• Überwachung der Gaskonzentration in der Baugrube an geeigneten Stellen</li> <li>• Zündquellen fernhalten und Zündgefahren durch elektrostatische Aufladung vermeiden</li> <li>• Bei Gewitter nicht an metallenen Leitungen arbeiten</li> <li>• Druckaufbau und Druckentlastung kontrolliert durchführen, Spülgeschwindigkeiten im Rohr einhalten</li> <li>• Sicherung und Kontrolle von Bauteilen z. B. Überschieber, Anschlüsse, Schlauchverbindungen gegen unbeabsichtigtes Lösen, bei der Herstellung des Schweißzustandes für z. B. Überschieber (Begasen/Entlüften) mit geeigneten technischen Mitteln den Druck auf die von Herstellern vorgegebenen Belastungen begrenzen</li> <li>• in der Baugrube dürfen sich nur befugte Personen aufhalten (Anzahl der Personen begrenzen)</li> <li>• Bei der Druckbeaufschlagung kein Aufenthalt von Personen im gefährdeten Bereich zulassen</li> <li>• ableitfähige und flammenhemmende Schutzkleidung tragen</li> <li>• ableitfähige Sicherheitsschuhe S3</li> <li>• ..</li> </ul>			

Tätigkeit	Gefährdung <sup>9</sup> Faktor (siehe Matrix)	Mögliche Gefährdungen/ Belastungen und Beanspruchungen	Mögliche Schutzmaßnahmen* (1. Substitution 2. Technisch 3. Organisatorisch 4. Personenbezogen)	Handlungs- bedarf (ja/nein)	Realisierung (bis wann/ wer)	Wirksamkeit (wirksam/ wer)
Gefahrstoffe (Umgang mit)	3	Gefährdungen durch Gase, Dämpfe, Schwebstoffe, Flüssigkeiten oder Feststoffe (insbesondere Brände, Explosionen, Vergiftungen, Verätzungen, Gesundheits- und Umweltgefährdungen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsanweisung beachten</li> <li>• Bei brennbaren Flüssigkeiten (z. B. Kondensat) Brandschutz und ausreichende Lüftung sicherstellen</li> <li>• Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen</li> <li>• Nach Bedarf und in Abstimmung mit dem Betriebsarzt Mitarbeitern Vorsorge ermöglichen</li> <li>• PSA bereitstellen und verwenden</li> <li>• ..</li> </ul>			
Lärmexponierte Bereiche ≥ 80 dB (A) (Umgang mit)	7.1	Gefährdungen durch Lärm (Verminderung des Hörvermögens, Lärmschwerhörigkeit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lärmgefährdung auf der Rohmetzbaustelle ermitteln</li> <li>• Lärmarme Arbeitsmittel und Arbeitsverfahren einsetzen</li> <li>• Lässt sich gesundheitsschädlicher Lärm nicht vermeiden, Gehörschutz zur Verfügung stellen und benutzen</li> <li>• ..</li> </ul>			
Leitern (Umgang mit)	1.4 1.6	Absturz von Leiter; Abrutschen; Herabfallende Teile; (Stoßen, Quetschen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitern regelmäßig prüfen</li> <li>• Schadhafte Leitern nicht benutzen</li> <li>• Nur für den Einsatzzweck geeignete Leitern und Zubehör benutzen; Herstellerhinweise beachten</li> <li>• Einsatzgrenzen der Leitern beachten</li> <li>• Leitern mindestens 1 m Überstand</li> <li>• ..</li> </ul>			
Sägen, Trenn-, Schleif- und Bohrmaschinen (Umgang mit)	1.1 7.1	Mechanische Gefährdungen durch bewegte und scharfe Teile (insbesondere Schneiden, Stechen und eingezogen werden von Haaren und Kleidung); gefährliche oder heiße Oberflächen; Brandgefahr; Lärm; Vibrationen; Gefahrstoffe (Kühlschmiermittel); elektrische Gefährdungen; Stäube, unbekannte Leitungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsanweisung und Herstellerhinweise beachten.</li> <li>• Nur geprüfte Arbeitsmittel verwenden</li> <li>• Sichtkontrolle durch den Benutzer vor Arbeitsbeginn</li> <li>• Einsatz/Ersatz von lärmarmen und vibrationsarmen Geräten</li> <li>• Festgelegte PSA verwenden (z. B. Schutzbrille, Gehörschutz)</li> <li>• Nur eindeutig identifizierte Leitungen trennen</li> <li>• ..</li> </ul>			

Tätigkeit	Gefährdungsfaktor (siehe Matrix)	Mögliche Gefährdungen/ Belastungen und Beanspruchungen	Mögliche Schutzmaßnahmen* (1. Substitution 2. Technisch 3. Organisatorisch 4. Personenbezogen)	Handlungsbedarf (ja/nein)	Realisierung (bis wann/wer)	Wirksamkeit (wirksam/wer)
Blasensetzgerät (Arbeitsmittel)	3.1 5.1 5.2 5.4 7.1 9.1	Brand- und Explosionsgefahr, (Ersticken/Vergiften durch unkontrollierten Gasaustritt), mechanische Gefährdungen, physikalische Einwirkungen, Arbeitsschwere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellerangaben beachten</li> <li>• Es wird ein nach DVGW G 5620 und G 5621 zertifiziertes Sperrsystem eingesetzt</li> <li>• Geeignetes Blasensetzgerät auswählen (z. B. Form und Beschaffenheit der abzusperrenden Leitung, Rohrdurchmesser, Leitungsdruck, ...).</li> <li>• Prüffrist für Absperrblasen und Blasensetzgeräte nicht überschritten (TRBS 1201: Prüffrist z. B. 1 Jahr, befähigte Person)</li> <li>• Absperrblasen und Blasensetzgeräte durch den Benutzer vor dem Einsatz auf ordnungsgemäßen Zustand (Dichtheit oder Beschädigungen) kontrollieren</li> <li>• Personal ist bezüglich der Benutzung anhand der Bedienungsanleitung des Herstellers und der Betriebsanweisung zu unterweisen</li> <li>• Ex-geschützte Bohrantriebe verwenden</li> <li>• Blasensetzgeräte auf Kunststoff-Rohrleitungen erden</li> <li>• Bei Stahlleitungen nicht gegen Absperrblase schweißen</li> <li>• Festgelegte PSA benutzen</li> <li>• ..</li> </ul>			
Feuararbeiten an Gasleitungen	5 2.1 3.2 7.4	Brand- und Explosionsgefahr; Elektrische Gefährdung; Gefahrstoffe (Gas und Dämpfe, krebserzeugend); heiße Oberflächen und geschmolzene Metallspritzer; UV-Strahlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freigabeverfahren durchführen</li> <li>• Betriebsanweisung erstellen und beachten</li> <li>• Ex-Atmosphäre ausschließen</li> <li>• Sicherstellung einer Unterschreitung der Arbeitsplatzgrenzwerte für Gefahrstoffe in der Luft (natürliche/techn. Lüftung, Elektroden mit geringer Emission z. B. auf Nickelbasis einsetzen)</li> <li>• Vor Schweißbeginn vollständige Entfernung von Beschichtungsresten</li> <li>• Lichtbogenarbeiten so ausführen, dass kein Stromfluss durch menschlichen Körper möglich ist</li> <li>• Stabelektroden so ablegen, dass kein elektrischer Kontakt mit leitfähigen Teilen möglich ist</li> </ul>			

Tätigkeit	Gefährdungsfaktor (siehe Matrix)	Mögliche Gefährdungen/ Belastungen und Beanspruchungen	Mögliche Schutzmaßnahmen* (1. Substitution 2. Technisch 3. Organisatorisch 4. Personenbezogen)	Handlungsbedarf (ja/nein)	Realisierung (bis wann/wer)	Wirksamkeit (wirksam/wer)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Schweißerschutzkleidung (EN ISO 11611) und zusätzlich gegen Hitze und Flammeneinwirkung (Hose, Jacke), Kappe, Schweißbrille, Schweißerschutzhandschuhe tragen</li> <li>...</li> </ul>			
Zwangshaltung (Arbeiten unter)	8.5 9.2 9.3	Physische Belastung des Muskel- und Skelettsystems (einseitig)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausreichende Arbeitsraumbreiten vorsehen</li> <li>Unabdingbare Zwangshaltungen durch organisatorische Maßnahme zeitlich minimieren</li> <li>Ausreichende Pausen und alternative Arbeiten vorsehen</li> <li>...</li> </ul>			
Verschiedene Firmen auf der Baustelle tätig	11.4	Gewerkeübergreifende Gefährdungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koordinator bestimmen</li> <li>SiGe-Plan erstellen</li> <li>...</li> </ul>			
Heben und Tragen	9.1	Heben und Tragen von schweren Gegenständen/Arbeitsmitteln	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geeignete Hebezeuge und Anschlagmittel verwenden</li> <li>...</li> </ul>			

\* Die genannten Schutzmaßnahmen sind beispielhaft zu verstehen und können betriebsbedingt abweichen oder müssen vervollständigt werden.

**Bearbeitung durch:** \_\_\_\_\_ Name \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

**Verantwortung & Kontrolle durch:** \_\_\_\_\_ Name \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

## Anhang 2 – Muster Arbeitsfreigabeverfahren

**Arbeitsfreigabeverfahren**

Freigabe-Nr.: \_\_\_\_\_

Arbeitsverantwortliche/r		Anlagenverantwortliche/r	
Firma:		Netzbetreiber/Firma:	
Vorname, Name:		Vorname, Name:	
Telefon/Mobil:		Telefon/Mobil:	

**Durchzuführende Arbeiten (es dürfen nur, die in dieser Freigabe genannten Arbeiten ausgeführt werden):**

Leitungsbereich (Leitung, etc.): \_\_\_\_\_

Arbeitsstelle (Leitung/Ort/Straße/Nr.): \_\_\_\_\_

Durchzuführende Arbeiten: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Arbeitsablaufplan liegt vor:  ja  nicht erforderlichSchweißerlaubnis erforderlich:  ja  nein**Vorbereitende Arbeiten:**

- Mitarbeitende sind in Baumaßnahme eingewiesen  Erforderliche PSA wird getragen  
 Relevante Absperrschieber zugänglich und überprüft  Zwei Fluchtwege sind vorhanden  
 Maßnahmen zum vorbeugenden Brandschutz getroffen  Koordination mit anderen Gewerken

Besonderheiten: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Gasleitung/Leitungsabschnitt ist im folgenden Zustand (Bestätigung durch Anlagenverantwortliche/n):**

- abgesperrt  gasführend, unter Druck \_\_\_\_\_ bar  
 gasfrei  entspannt gasführend  KKS abgeschaltet

Besonderheiten: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Sicherheitsmaßnahmen an der Arbeitsstelle:**

- Überwachung des Gaskonzentration im Arbeitsbereich  Vermeiden von Zündquellen  
 Gas wird gefahrlos abgeführt  Trennstelle ist elektrisch überbrückt

Besonderheiten: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**Erteilung der Arbeitserlaubnis**

<b>Anlagenverantwortliche/r</b>			
<input type="checkbox"/> alle festgelegten Schutzmaßnahmen seitens des Anlagenbetriebes sind wirksam, die Arbeitserlaubnis wird erteilt.			
<b>Datum:</b>		<b>Zeit:</b>	<b>Unterschrift:</b>
<b>Arbeitsverantwortliche/r</b>			
<input type="checkbox"/> Arbeitserlaubnis wurde entgegengenommen.			
<b>Datum:</b>		<b>Zeit:</b>	<b>Unterschrift:</b>

Treten im Arbeitsablauf – z. B. auch hinsichtlich der Sicherheitsmaßnahmen – unvorhersehbare, unklare oder zweifelhafte Verhältnisse ein, so ist mit dem/der Anlagenverantwortlichen Rücksprache zu halten.

**Arbeitsfreigabeverfahren-Rückgabe** Freigabe-Nr.: \_\_\_\_\_

**Es wird bestätigt, dass:**

- die Arbeiten an der Gasleitung ordnungsgemäß und vollständig abgeschlossen sind.
- besondere Schutzmaßnahmen/Vorrichtungen aufgehoben bzw. zurückgebaut wurden.
- der ordnungsgemäße Zustand der Gasleitung (z. B. auf Dichtheit geprüft) wiederhergestellt worden ist.
- keine Gefährdungen mehr für Beschäftigte und Dritte bestehen.

Besonderheiten: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Rückgabe der Arbeitserlaubnis an den/die Anlagenverantwortliche/n**

<b>Arbeitsverantwortliche/r</b>			
<input type="checkbox"/> Arbeiten wurden abgeschlossen, Leitung kann in Betrieb genommen werden.			
<input type="checkbox"/> Arbeitserlaubnis zurückgegeben.			
<b>Datum:</b>		<b>Zeit:</b>	<b>Unterschrift:</b>
<b>Anlagenverantwortliche/r</b>			
<input type="checkbox"/> Arbeitserlaubnis wurde zurückgenommen			
<b>Datum:</b>		<b>Zeit:</b>	<b>Unterschrift:</b>

## Anhang 3 – Stoffdaten Gase

Physikalische Daten verschiedener Gase	Erdgas	Butan	Propan	Wasserstoff
Mindestzündenergie in mJ	0,23	0,25	0,25	0,017
Dichte des Gases bei 0 °C 1 bar in kg/Nm <sup>3</sup>	0,783	2,59	1,97	0,0899
Dichteverhältnis gegen Luft (Luft =1)	0,6	2,09	1,55	0,0695
Zündgrenzen mit Luft in Vol.-% Gas (UEG-OEG)	4 – 17	1,5 – 9,0	1,7 – 11,5	4 – 77
Zündtemperatur mit Luft in °C	640	430	510	560
Sauerstoffgrenzkonzentration Vol.-% Gas	9,9			4,3
Explosionsgruppe	IIA	IIA	IIA	IIC
Temperaturklasse	T1	T2	T1	T1

Die Auswirkungen von Wasserstoffzusätzen zum Erdgas (bis zu 10 Mol-%) im Hinblick auf den Explosionsschutz wurden im Rahmen eines Forschungsvorhabens von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) untersucht. Die Ergebnisse sind bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung zum Explosionsschutz für Wasserstoff-Einspeiseanlagen zu berücksichtigen.

Der Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben 2539 sicherheitstechnische Eigenschaften von Erdgas-Wasserstoff-Gemischen steht auf der Homepage der DGUV unter Sachgebiet Energie und Wasser, Themenfeld Gasversorgung zur Verfügung.

## Anhang 4 – Hinweise zum Verhalten im Notfall (Beispiele)

# Verhalten bei Unfällen

## Ruhe bewahren

### Unfall melden



**Rettungsdienst 112**

- **Wo ist der Notfall?**
- **Warten auf Fragen, zum Beispiel:**
  - **Was ist geschehen?**
  - **Wie viele Verletzte/Erkrankte?**
  - **Welche Verletzungen/Erkrankungen?**

### Erste Hilfe



- **Absicherung des Unfallortes**
- **Versorgung der Verletzten**
- **Auf Anweisungen achten**

### Weitere Maßnahmen

- **Rettungsdienst einweisen**
- **Schaulustige fernhalten**

**Arbeitssicherheit informieren**

Folgende Hinweise sind bei Bedarf zu ergänzen (siehe Kap. 4.10), z. B.: Angabe des nächsten Krankenhauses, Standortdaten der Baustelle.



# Erste Hilfe



## Auffinden einer Person

### Grundsätze

- Ruhe** bewahren
- Unfallstelle** sichern
- Eigene Sicherheit** beachten



Person ggf. aus dem Gefahrenbereich retten

### Notruf



- Wo** ist der Notfall?
- Warten** auf Fragen, zum Beispiel:
- Was** ist geschehen?
- Wie viele** Verletzte/Erkrankte?
- Welche** Verletzungen/Erkrankungen?

**Bewusstsein prüfen**  
laut ansprechen, anfassen, rütteln

nicht vorhanden

um Hilfe rufen

**Atemung prüfen**  
Atemwege freimachen, Kopf nackenwärts beugen, Kinn anheben, sehen/hören/fühlen

keine normale Atmung



AED\* holen lassen

**30 x Herzdruckmassage**  
Hände in Brustmitte, Drucktiefe 5 – 6 cm, Arbeitstempo 100 – 120/min

im Wechsel mit **2 x Beatmung**  
1 s lang Luft in Mund oder Nase einblasen

vorhanden

normale Atmung

**Situationsgerecht helfen**  
z.B. Wunde versorgen



Notruf

**Seitenlage**

**Bewusstsein und Atmung überwachen**

Rettungsleitstelle (Notruf):	
Ersthelfer/Ersthelferin:	
Betriebssanitäter/Betriebssanitäterin:	
Erste-Hilfe-Material bei:	
Erste-Hilfe-Raum:	
Nächste erreichbare Ärzte/Ärztinnen:	
Berufsgenossenschaftliche Durchgangsarzte/Durchgangsarztinnen:	
Info: <a href="http://www.dguv.de/landesverbaende">www.dguv.de/landesverbaende</a>	
Nächstgelegenes Krankenhaus:	

<b>Lerne helfen – werde Ersthelfer/Ersthelferin</b>	
Info: <a href="http://www.dguv.de/fb-ersthilfe">www.dguv.de/fb-ersthilfe</a>	
Meldung zur Ausbildung bei:	

\* Sofern verfügbar – den Anweisungen des „Automatisierten Externen Defibrillators“ (AED) folgen.



## Brände verhüten

Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten  
(ausgenommen freigegebene Bereiche)

## Verhalten im Brandfall

### Ruhe bewahren

### Brand melden



**Intern:**

**Extern: Feuerwehr 112**

- **Wo ist der Notfall?**
- **Warten auf Fragen, zum Beispiel:**
  - **Was ist geschehen?**
  - **Wie viele Verletzte/Erkrankte?**
  - **Welche Verletzungen/Erkrankungen?**

### In Sicherheit bringen



- **Gefährdete Personen warnen**
- **Hilflose mitnehmen**
- **Türen schließen**
- **Gekennzeichneten Rettungswegen folgen**
- **Auf Anweisungen achten**

### Löschversuch unternehmen



- **Auf Eigenschutz achten**
- **Feuerlöscher benutzen**
- **Wandhydrant benutzen**
- **Einrichtungen zur Brandbekämpfung benutzen**

## Anhang 5 – Druck-/Krafttabelle für Muffenüberschieber

Schubkräfte auf Leitungen beim Einsatz von Überschiebern						
		Muffenüberschieber bis zu einem Druck von 1 bar				Muffenüberschieber bis zu einem Druck von 4 bar
		Druck [mbar]				
		25	100	500	1.000	4.000
Nennweite	Da	Vergleichbare Gewichtskraft in Kilogramm*				
25	33,7	0,3	1	5	10	37
50	60,3	0,8	3	15	30	117
80	88,9	1,6	7	32	64	254
100	114,3	2,7	11	53	105	419
150	168,3	6	23	114	227	908
200	219,1	10	39	193	385	1.538
250	237,0	15	60	299	597	
300	323,9	21	84	420	840	
400	426,0	36	146	727	1.453	
500	508,0	52	207	1.034	2.067	
600	609,6	75	298	1.488	2.976	
700	711,0	102	405	2.024	4.048	
800	813,0	133	530	2.646	5.292	

\* zum besseren Verständnis sind die berechneten Kräfte als vergleichbare Massen in kg angegeben.

Zusätzliche Schubkräfte auf Überschieber bei reduzierter Ausführung							
			Muffenüberschieber reduziert bis zu einem Druck von 1 bar				Muffenüberschieber reduziert bis zu einem Druck von 4 bar
			Druck [mbar]				
			25	100	500	1.000	4.000
DIN	da1	da2	Vergleichbare Gewichtskraft in Kilogramm*				
50	60,3	57,0	0,1	0,4	1,6	3,1	13
80	98,0	88,9	0,4	1,4	6,9	13,7	55
100	114,3	108,0	0,3	1,2	5,7	11,3	45
150	168,3	133,0	2,2	8,6	42,6	85,2	341
200	219,1	209,0	0,9	3,5	17,4	34,7	139
250	273,0	263,0	1,1	4,3	21,5	43,0	
300	323,9	318,0	0,8	3,1	15,2	30,4	

\* zum besseren Verständnis sind die berechneten Kräfte als vergleichbare Massen in kg angegeben.







**Berufsgenossenschaft  
Energie Textil Elektro  
Medienerzeugnisse**

Gustav-Heinemann-Ufer 130  
50968 Köln  
Tel.: 0221 3778-0  
Fax: 0221 3778-21199  
[www.bgetem.de](http://www.bgetem.de)

**Bestellungen:**  
[medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de)  
Telefon: 0221 3778-1020  
E-Mail: [versand@bgetem.de](mailto:versand@bgetem.de)