

**201-052**

## DGUV Information 201-052



## Rohrleitungsbauarbeiten

## **Impressum**

Herausgeber:  
Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40  
10117 Berlin  
Tel.: 030 288763800  
Fax: 030 288763808  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Diese Informationsschrift wurde im Sachgebiet Tiefbau des Fachbereiches Bauwesen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) gemeinsam von der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft und der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse erarbeitet.

Wenn Sie Hinweise geben möchten, die bei einer Neuauflage berücksichtigt werden könnten, senden Sie diese bitte an folgende Adresse: [fb-bauwesen\\_tiefbau@bgbau.de](mailto:fb-bauwesen_tiefbau@bgbau.de).

In den Anhängen zu dieser Schrift sind Checklisten zu einigen Arbeitsbereichen enthalten, die als Hilfsmittel zur Gefährdungsbeurteilung genutzt werden können. Weitere Checklisten zur Gefährdungsbeurteilung sind auf der CD Kompendium Arbeitsschutz der BG BAU enthalten.

Layout & Gestaltung:  
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Medienproduktion

Ausgabe Januar 2015

DGUV Information 201-052 zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen)

# Rohrleitungsbauarbeiten

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Anwendungsbereich .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Begriffsbestimmungen.....</b>	<b>7</b>
<b>3 Allgemeine Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei Rohrleitungsbauarbeiten .....</b>	<b>8</b>
3.1 Arbeitsorganisation .....	8
3.2 Mechanische Gefährdungen.....	11
3.3 Elektrische Gefährdungen .....	16
3.4 Gefahrstoffe.....	21
3.5 Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe .....	24
3.6 Brand- und Explosionsgefährdungen.....	24
3.7 Weitere physikalische Gefährdungen.....	27
3.8 Physische Belastungen/Arbeitsschwere .....	30
<b>4 Besondere Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei Arbeiten in oder an Baugruben und Gräben .....</b>	<b>32</b>
4.1 Abrutschen von Erd- und Felsmassen .....	32
4.2 Geböschte Baugruben und Gräben.....	32
4.3 Verbaute Baugruben und Gräben.....	34
4.4 Verkehrswege an Rohrgräben und Baugruben.....	35
4.5 Arbeitsraumbreiten .....	35
4.6 Erdverlegte Leitungen und Kabel .....	36
<b>5 Besondere Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei Arbeiten in Rohrleitungen und Schächten.....</b>	<b>37</b>
5.1 Organisatorische Maßnahmen .....	37

	Seite
5.2 Mindestlichtmaße für den Aufenthalt von Personen in Rohrleitungen und Schächten .....	39
5.3 Maßnahmen gegen Absturz.....	42
5.4 Maßnahmen gegen gefährliche Atmosphäre.....	44
5.5 Maßnahmen gegen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe.....	48
5.6 Maßnahmen gegen Gefahren bei starker Wasserführung .....	49
5.7 Beleuchtung .....	50
5.8 Maßnahmen zur Rettung aus Rohrleitungen und Schächten.....	50
<b>6 Besondere Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei Instandhaltungsarbeiten.....</b>	<b>52</b>
6.1 Wartung.....	52
6.2 Sanierung.....	53
<b>7 Besondere Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei Druck- und Dichtheitsprüfungen.....</b>	<b>56</b>
7.1 Allgemeines.....	56
7.2 Vorbereitende Maßnahmen.....	56
7.3 Anforderungen an die einzusetzenden Geräte und an die Durchführung von Druck- und Dichtheitsprüfungen.....	57
<b>Anhang 1</b>	
Mindestgrabenbreiten .....	<b>59</b>
<b>Anhang 2</b>	
Gefährdungsbeurteilung.....	<b>62</b>
<b>Anhang 3</b>	
Vorschriften, Regeln und Informationen .....	<b>71</b>

# 1 Anwendungsbereich

- 1.1** Diese Information findet Anwendung auf Arbeiten zur Herstellung, Instandhaltung, Änderung und Beseitigung von überwiegend erdverlegten Rohrleitungen für Flüssigkeiten, Gase und andere Stoffe; ausgenommen davon sind Rohrleitungen für Sauerstoff, Acetylen und Luft sowie das Arbeiten an in Betrieb befindlichen Gasleitungen.



*Für Arbeiten an Gasleitungen siehe Kapitel 2.31 „Arbeiten an Gasleitungen“ der DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“*

*Für Arbeiten in Kanalisationen gilt auch die DGUV Vorschrift 21 und 22 „Abwassertechnische Anlagen“ und die DGUV Regel 103-003 und 103-004 „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“.*

- 1.2** Diese Information findet keine Anwendung auf Rohrvortriebe (Durchpressungen, Durchbohrungen), Spülbohrungen und Bodenverdrängungsgeräte.

## 2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Information werden folgende Begriffe bestimmt:

1. **Rohrleitungen** sind solche, die aus Rohren, Rohrleitungsteilen, z. B. Formstücke und Armaturen, und Schächten zusammengesetzt sind. Rohre und Schächte können beliebigen Querschnitts (in Form und Größe) und aus verschiedensten Materialien sein.
2. **Rohrleitungen für Flüssigkeiten** sind z. B. Leitungen der Wasserversorgung, Leitungen und Kanäle für Abwasser, Fernwärmeleitungen, Mineralölleitungen oder Leitungen für Chemikalien.
3. **Rohrleitungen für Gase** sind z. B. Leitungen der Gasversorgung, Druckluftleitungen, Leitungen für andere technische Gase.
4. **Rohrleitungen für andere Stoffe** sind z. B. Granulatleitungen und ähnliche Leitungen, in denen Gemenge von festen Stoffen mit Flüssigkeit oder mit Luft transportiert werden.
5. **Kanalisation** ist die Anlage zur Sammlung und Ableitung von Abwasser.
6. **Erneuerung** ist die Herstellung neuer Rohrleitungen in der bisherigen oder einer anderen Linienführung, wobei die neuen Anlagen die Funktion der ursprünglichen Rohrleitungen einbeziehen.
7. **Instandhaltung** sind Maßnahmen zur Beurteilung und Feststellung des Ist-Zustandes und zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes von Rohrleitungen. Die Instandhaltung beinhaltet
  - Wartung, z. B. Reinigung,
  - Inspektion, z. B. TV-Untersuchung, und
  - Sanierung.
8. **Gefahrbereich** ist der Bereich am Arbeitsplatz (der Baustelle und ihrer Umgebung), in dem Personen gefährdet werden können, z. B. durch arbeitsbedingte oder unbeabsichtigte Bewegungen von Arbeitsmitteln, durch Gefahrstoffe, durch Krankheitserreger, Lärm, Ersticken, Ertrinken.
9. **Hebezeugbetrieb** ist z. B. der Betrieb von Kranen, Baggern, Rohrverlegern (Pipelayer) und Winden zum Heben bzw. Transportieren von Lasten.
10. **Lastaufnahmeinrichtungen** sind
  - Tragmittel, z. B. Kranhaken,
  - Anschlagmittel, z. B. Hebebänder, Seile, Ketten, und
  - Lastaufnahmemittel, z. B. Rohrgreifer, Zangen, Haken, Klauen.

# 3 Allgemeine Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei Rohrleitungsbauarbeiten

## 3.1 Arbeitsorganisation

### 3.1.1 Leitung und Aufsicht

3.1.1.1 Arbeiten des Rohrleitungsbaus müssen von fachlich geeigneten Vorgesetzten geleitet werden. Diese müssen die arbeitssichere Durchführung der Arbeiten gewährleisten.



*Siehe auch §4 Abs. 1 der DGUV Vorschrift 38 und 39 „Bauarbeiten“.*

3.1.1.2 Arbeiten des Rohrleitungsbaus müssen von hierfür geeigneten, zuverlässigen und weisungsbefugten Personen beaufsichtigt werden (Aufsichtführende). Diese müssen die arbeitssichere Durchführung der Arbeiten überwachen. Sie müssen hierfür ausreichende Kenntnisse besitzen und während der Arbeiten auf der Baustelle anwesend sein.



*Siehe auch §4 Abs. 2 der DGUV Vorschrift 38 und 39 „Bauarbeiten“.*

*Hinsichtlich der Pflichtenübertragung siehe §13 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“.*

### 3.1.2 Gefährdungsermittlung und Unterweisung

3.1.2.1 Der Unternehmer hat Gefährdungen, unter Berücksichtigung möglicher Störungen, baustellenbezogen zu ermitteln und die notwendigen Maßnahmen des Arbeitsschutzes festzulegen und gegebenenfalls zu dokumentieren.

Persönliche Schutzausrüstungen kommen als Schutzmaßnahme erst dann in Betracht, wenn technische oder organisatorische Maßnahmen nicht möglich sind oder keinen ausreichenden Schutz bieten.

Baustellenbezogene Gefährdungen können z. B. ausgehen von

- bestehenden Anlagen,
- erdverlegten Leitungen,
- Kontaminationen,



- Kampfmitteln,
- Freileitungen,
- dem öffentlichen Straßenverkehr,
- Baustellenverkehr,
- Gefahrstoffe.



*Siehe auch §§ 4 bis 6 Arbeitsschutzgesetz;*

*§ 3 der Betriebssicherheitsverordnung;*

*§§ 2, 3 und 21 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“;*

*§§ 15 bis 16 der DGUV Vorschrift 38 und 39 „Bauarbeiten“ und*

*Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA).*

*Bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, z. B. Sanierung von Rohrleitungssystemen, ist eine Gefährdungsbeurteilung nach § 6 der Gefahrstoffverordnung durchzuführen.*

### 3.1.2.2 Der Unternehmer hat die Versicherten über die mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdungen und die Maßnahmen zu ihrer Verhütung zu unterweisen.

Die Unterweisung muss an die Gefährdungsentwicklung angepasst sein und erforderlichenfalls wiederholt werden, mindestens jedoch einmal jährlich erfolgen. Die Inhalte und die Durchführung der Unterweisung sind zu dokumentieren.



*Siehe auch § 12 Abs. 1 Arbeitsschutzgesetz,*

*§ 9 der Betriebssicherheitsverordnung und*

*§ 4 Abs. 1 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“.*

### 3.1.3 Koordinierung

Werden Versicherte mehrerer Unternehmen oder selbständige Einzelunternehmer auf einer Baustelle tätig, haben die Unternehmer hinsichtlich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Versicherten 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.



*Siehe auch § 6 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“.*

### **3.1.4 Arbeitsmedizinische Betreuung**

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Versicherten arbeitsmedizinisch betreut und die erforderliche arbeitsmedizinische Vorsorge angeboten bzw. veranlasst wird.

*Arbeitsmedizinische Vorsorge ist erforderlich bei gesundheitlichen Gefährdungen, z. B. durch Lärm, Staub, Tätigkeiten mit Gefahrstoffen.*



*Siehe auch § 11 Arbeitsschutzgesetz und Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV).*

### **3.1.5 Persönliche Schutzausrüstungen**

**3.1.5.1** Der Unternehmer hat auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung nach Abschnitt 3.1.2.1 den Versicherten geeignete persönliche Schutzausrüstungen in ausreichender Anzahl zur Verfügung zu stellen. Ihr Einsatz ist nachrangig zu anderen – technischen oder organisatorischen – Schutzmaßnahmen.

**3.1.5.2** Die Versicherten haben die persönlichen Schutzausrüstungen bestimmungsgemäß zu benutzen.



*Siehe auch § 4 Nr. 5 Arbeitsschutzgesetz und §§ 29 bis 31 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“.*

### 3.1.6 Erste Hilfe und Rettung

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass zur Ersten Hilfe und zur Rettung aus Gefahr die erforderlichen Einrichtungen und Sachmittel sowie das erforderliche Personal zur Verfügung stehen.



*Siehe auch § 10 Arbeitsschutzgesetz und §§ 24 bis 27 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“.*

## 3.2 Mechanische Gefährdungen

### 3.2.1 Benutzung von Arbeitsmitteln

**3.2.1.1** Es dürfen nur solche Arbeitsmittel ausgewählt und betrieben werden, die für die am Arbeitsplatz gegebenen Bedingungen geeignet sind und bei deren bestimmungsgemäßer Verwendung Sicherheit und Gesundheitsschutz gewährleistet sind. Ist es nicht möglich, demgemäß Sicherheit und Gesundheitsschutz der Versicherten in vollem Umfang zu gewährleisten, hat der Unternehmer geeignete Maßnahmen zu treffen, um eine Gefährdung so gering wie möglich zu halten.



*Siehe auch §§ 4, 7 und 8 der Betriebssicherheitsverordnung.*

**3.2.1.2** Bei Feststellung von Mängeln, die Auswirkungen auf die Sicherheit haben, dürfen die Arbeitsmittel nicht bzw. nicht weiter benutzt werden.

**3.2.1.3** Die Benutzung der Arbeitsmittel bleibt dazu geeigneten, unterwiesenen und beauftragten Versicherten vorbehalten.

*Bei der Unterweisung müssen insbesondere der Inhalt der Betriebsanweisung sowie die übrigen für den sicheren Betrieb der Maschinen/Arbeitsmittel notwendigen Regelwerke vermittelt werden. Die Unterweisung muss neben dem theoretischen Teil auch eine praktische Einweisung am Arbeitsmittel beinhalten.*



*Siehe auch Abschnitt 2.5 des Anhangs 2 der Betriebssicherheitsverordnung.*

- 3.2.1.4** Im Gefahrenbereich von Arbeitsmitteln dürfen sich Personen nicht aufhalten. Abweichungen davon sind nur dann zulässig, wenn der Aufenthalt im Gefahrenbereich aus arbeitstechnischen Gründen notwendig ist. Der Unternehmer hat hierfür besondere Schutzmaßnahmen festzulegen.
- 3.2.1.5** Vor dem Betreten des Gefahrenbereichs haben dazu befugte Personen Kontakt mit dem Arbeitsmittelbediener aufzunehmen.
- 3.2.1.6** Der Arbeitsmittelbediener hat seine Arbeitsweise mit den übrigen Versicherten abzustimmen, die festgelegten Schutzmaßnahmen zu beachten und bei Gefahr für Personen Warnzeichen zu geben.
- 3.2.1.7** Betreten Unbefugte den Gefahrenbereich, hat der Arbeitsmittelbediener die Arbeit so lange einzustellen, bis diese den Gefahrenbereich verlassen haben.
- 3.2.1.8** Arbeitsmittel dürfen nur bestimmungsgemäß betrieben werden. Der bestimmungsgemäße Betrieb von Arbeitsmitteln ist auf der Basis der Betriebsanleitung des Herstellers in einer Betriebsanweisung festzulegen.
- 3.2.1.9** Fehlen für den vorliegenden Einsatzfall Festlegungen in der Betriebsanleitung oder muss von ihr abgewichen werden, hat der Unternehmer die Bedingungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb in der Betriebsanweisung festzulegen.
- 3.2.1.10** Die Betriebsanweisung des Unternehmers und die Betriebsanleitung des Herstellers müssen an der Einsatzstelle vorhanden sein.



*Siehe auch § 17 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“.*

## **3.2.2 Hebezeugbetrieb**

- 3.2.2.1** Hebezeuge und Lastaufnahmeeinrichtungen sind für die jeweiligen

Transportaufgaben so auszuwählen, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb die Last sicher aufgenommen, transportiert und wieder abgesetzt werden kann.

**3.2.2.2** An der Einsatzstelle von Lastaufnahmemitteln oder Anschlagmitteln sind Unterlagen bereitzuhalten, aus denen unter anderem folgende Angaben entnommen werden können:

- Tragfähigkeit,
- Eigengewicht von Lastaufnahmemitteln, sofern dieses 5 % der Tragfähigkeit oder 50 kg überschreitet,
- zulässiger Greifbereich von Lastaufnahmemitteln, die die Last über Klemmkräfte halten,
- Mindestlast von selbstansaugenden Vakuumhebern.



*Siehe auch Abschnitt 4 des Anhanges 2 der Betriebssicherheitsverordnung und Kapitel 2.8 „Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“ der DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“.*

**3.2.2.3** Lasten sind grundsätzlich so anzuschlagen und zu transportieren, dass sie nicht verrutschen oder herabfallen können. Aus diesem Grund sind unter anderem die nachfolgenden Bestimmungen zu beachten:

- Rohre dürfen nicht in offenen Schlaufen hängend transportiert werden (Hängegang). Dies gilt nicht für das Anlüften oder Anheben der Last im bodennahen Bereich und wenn das Zusammenrutschen der Schlaufen sowie eine Verlagerung der Last verhindert ist.
- C-Haken dürfen nur mit eingelegter Sicherungskette verwendet werden.
- Beim Anschlagen mit Klemmen oder Zangen darf der angegebene Greifbereich weder über- noch unterschritten werden.
- Bei mehrsträngigen Klauen- oder Hakengeschirren müssen alle Klauen oder Haken gleichzeitig zum Eingriff kommen.
- Lastschließende Klemmen und Zangen zum Transport lotrecht hängender Blechtafeln und Rohrgreifer zum Verlegen von Rohren in Gräben dürfen nur verwendet werden, wenn sie mit Einrichtungen versehen sind, die verhindern, dass sich

Klemmen, Zangen und Rohrgreifer bei Entlastung selbsttätig von der Last lösen. Dies gilt nicht bei beabsichtigtem Lösen durch Schrittschaltwerk.

- Beim Anschlagen im Schnürgang dürfen Anschlagmittel mit höchstens 80 % ihrer Tragfähigkeit belastet werden.
- Zum Heben von Betonfertigteilen mit Transportankern dürfen nur Lastaufnahme- und Anschlagmittel eingesetzt werden, bei denen die bestimmungsgemäße Zuordnung zu den Ankern im Betonfertigteil sichergestellt ist.

**3.2.2.4** Kann die Anwesenheit von Versicherten im Gefahrenbereich hängender Lasten arbeitsbedingt nicht vermieden werden – beispielsweise beim Einbau von Rohren und Schachtfertigteilen – sind geeignete Maßnahmen festzulegen und anzuwenden. Hierbei dürfen kraftschlüssig wirkende Lastaufnahmemittel nicht verwendet werden!



*Siehe auch Abschnitt 4.1 des Anhangs 2 der Betriebssicherheitsverordnung  
DGUV Regel 101-001 „Transportanker und -systeme von Betonfertigteilen“.*

**3.2.2.5** Werden Lasten, z. B. Rohre, Schachtbauteile, Verbaugeräte, beim Transport mit Hebezeugen von Hand geführt, hat sich der Mitgänger stets im Sichtbereich des Maschinenführers und außerhalb der Fahrspur des Hebezeuges aufzuhalten.



*Siehe auch:*

*Abschnitt 4 des Anhangs 2 der Betriebssicherheitsverordnung,  
DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“, insbesondere  
Kapitel 2.8 „Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“ und  
Kapitel 2.12 „Betreiben von Erdbaumaschinen“.*

**3.2.2.6** Beim Bewegen von Lasten ist ein Einweiser einzusetzen, wenn der Hebezeugführer die Last nicht beobachten kann und Personen gefährdet werden können.

### **3.2.3 Lagern und Stapeln von Lasten**

**3.2.3.1** Lasten sind so abzuladen, zu lagern und zu stapeln, dass sie nicht unbeabsichtigt abrollen, abrutschen oder kippen können.

**3.2.3.2** Beim Stapeln von Rohren ist sicherzustellen, dass jede Lage des Rohrstapels gegen Auseinanderrollen gesichert ist. Bei verpackt, gebündelt oder aufgehaspelt angelieferten Rohren darf die Verpackung oder Umschnürung erst gelöst werden, wenn sichergestellt ist, dass die Rohre nicht ab- oder auseinander rollen können und sich keine Personen im Gefahrenbereich der aufschlagenden Umschnürung oder des aufschlagenden Rohrendes aufhalten.

**3.2.3.3** Beim Auslegen oder Abrollen von PE-Ringbundware sind geeignete Abrolleinrichtungen, z. B. Abrollwagen, Abrolltraversen zu verwenden.

**3.2.3.4** Werden Rohre zum Schweißen auf Böcken abgelegt, so sind die Böcke kippsicher aufzustellen und so einzurichten, dass die Rohre nicht herunterrollen können.

### **3.2.4 Herstellen und Trennen von Rohrverbindungen**

**3.2.4.1** Bei Rohren mit Muffenverbindung ist sicherzustellen, dass das Zusammenziehen, bzw. Zusammenschieben der Rohre nach den Vorgaben (Verlegeanleitung) des Rohrherstellers erfolgt.

**3.2.4.2** Beim Zusammenziehen von Rohren ist der Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich des Zugseiles von Ziehgeräten unzulässig.

**3.2.4.3** Werden die erforderlichen Schubkräfte für das Zusammenschieben der Rohre mit Hilfe einer Baumaschine, z. B. Bagger oder Radlader, aufgebracht, ist von einer erhöhten Quetschgefahr für die Beteiligten auszugehen.

Der Einsatz von Baumaschinen ist für diesen Zweck nur zulässig, wenn

- der Rohrhersteller dieser Arbeitsweise zugestimmt hat,
- der Aufsichtführende ständig vor Ort ist,
- die Arbeiten von zuverlässigen und unterwiesenen Personen ausgeführt werden.

**3.2.4.4** Beim Werkstoff Polyethylen (PE) werden zur Vorbereitung für das Spiegel- oder Heizwendelmuffenschweißen die Rohrenden mechanisch bearbeitet, z. B. mittels Rotationschälgerät. Über die in Abschnitt 3.2.1 genannten Anforderungen hinaus dürfen diese Arbeiten nur von geprüften Schweißern ausgeführt werden.

### **3.2.5 Einbringen von Rohren in Gräben**

**3.2.5.1** Da auf Grund der häufig beengten räumlichen Verhältnisse in Rohrgräben das Verlegepersonal einer erhöhten mechanischen Gefährdung, z. B. Quetschen, Anstoßen, ausgesetzt ist, sind die nachfolgenden Maßnahmen zu beachten.

**3.2.5.2** Werden die Rohre beim Ablassen von Hand geführt, sollte dies möglichst am Rohrende geschehen.

**3.2.5.3** Müssen zum Einbringen von Rohren Umsteifungsarbeiten vorgenommen werden, so dürfen Aussteifungsmittel nur entfernt werden, wenn durch das Umsteifen die Erddruckkräfte so aufgenommen werden, dass andere Verbauteile nicht überlastet sind.

*Das Einbringen langer Rohre kann z. B. erfolgen*

- *schräg zwischen den Aussteifungsmitteln hindurch,*
- *vom Kopfende des Grabens aus, mit anschließendem Längstransport auf der Grabensohle,*
- *über einen Schacht (Absenkgrube, Ablassfeld),*
- *mit Hilfe von Auswechslungsrahmen.*

## **3.3 Elektrische Gefährdungen**

### **3.3.1 Allgemeine Anforderungen für Auswahl und Betrieb von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln**

Bei Auswahl und Betrieb von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln auf Rohrleitungsbaustellen sind die DGUV Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“, die DGUV Information 203-006 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“ zu berücksichtigen. Bei Vorliegen erhöhter elektrischer Gefährdungen ist die DGUV Information 203-004 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ zu beachten.

Es ist sicherzustellen, dass die verwendeten ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittel für den rauen Rohrnetz-Baustelleneinsatz geeignet sind (z. B. Kennzeichnung mit Hammer-Symbol oder Schutzisolierungs-Symbol), mind. IP X4. Es



ist sicherzustellen, dass die verwendeten ortsveränderlichen elektrischen handgeführten Elektrowerkzeuge mindestens der Klasse IP 2X entsprechen. Sollte bauartbedingt z. B. bei Schweißaggregaten IP X4 nicht möglich sein, sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zusätzliche Schutzmaßnahmen abzuleiten, die sicherstellen, dass von dem verwendeten Gerät keine erhöhte Gefahr ausgehen kann (z. B. Einhausung, Schutzabdeckung, geeignete Aufstellung). Sie müssen mit einer Netzanschlussleitung vom Typ H 07 RN-F oder gleichwertiger Bauart ausgestattet sein. Bis 4 m Leitungslänge ist als Netzanschlussleitung auch Typ H 05 RN-F oder eine mindestens gleichwertige Bauart zulässig.

Neben der regelmäßigen Überprüfung durch eine befähigte Person nach TRBS 1203 (Elektrofachkraft) ist eine arbeitstägliche Sichtprüfung aller ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittel durch den Benutzer zwingend notwendig (z. B. Überprüfung der Zuleitungen, der Anschlüsse und des Gerätegehäuses auf augenscheinliche Beschädigungen).

### **3.3.2 Einsatz mobiler Stromerzeuger**

Beim Einsatz von mobilen Stromerzeugern ist die DGUV Information 203-032 „Auswahl und Betrieb von Stromerzeugern auf Bau- und Montagebaustellen“ anzuwenden. Am Einsatzort müssen die Betriebsanleitung und die Betriebsanweisung vorhanden sein.

Der Unternehmer, welcher mobile Stromerzeuger einsetzt, muss sich im Vorfeld erkundigen, welches Netzsystem (Information durch den Hersteller, Betriebsanleitung) der Stromerzeuger liefert.

Die am häufigsten anzutreffende Bauart entspricht dem Prinzip der „Schutztrennung“. Hierbei ergeben sich verschiedene Möglichkeiten des sicheren Betriebes.

Ein einzelnes Betriebsmittel wird direkt am Stromerzeuger angeschlossen.

Alle Betriebsmittel werden jeweils über eine eigens zugeordnete Fehlerstrom-Schutzeinrichtung betrieben. Dabei können RCD (Fehlerstrom-Schutzeinrichtung), PRCD oder PRCD-K (ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtung) am ungeerdeten Stromerzeuger zur Anwendung kommen. PRCD-S (ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit erweiterter Schutzfunktion) können nicht verwendet werden, da diese sich am Stromerzeuger nicht einschalten lassen.



Abb. 1 ein einzelnes Betriebsmittel direkt am Stromerzeuger angeschlossen



Abb. 2 Betrieb sämtlicher Betriebsmittel über jeweils eine PRCD

### 3.3.3 Zusätzliche Anforderungen für Auswahl und Betrieb von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung

Liegen Arbeitsplätze und Verkehrswege in elektrisch leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit, z. B. in Rohrleitungen, Schächten und Rohrleitungsgräben, sind in Bezug auf elektrische Anlagen und Betriebsmittel die Anforderungen der DGUV Information 203-006 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ einzuhalten.

Alle ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittel sind in Abhängigkeit von der Gefährdung mit Trenntransformator (je Trenntransformator nur einen Endverbraucher anschließen) oder Schutzkleinspannung (z. B. in Rohrleitungen, in engen, nassen Schächten) zu betreiben.

Bei einem nicht geerdeten Stromerzeuger, welcher nach dem Prinzip der Schutztrennung arbeitet, wird das erste Betriebsmittel direkt angeschlossen. Jedes weitere



Abb. 3 Beispiel für den Betrieb eines Stromerzeugers bei erhöhter elektrischer Gefährdung.

Betriebsmittel muss über einen separaten Trenntransformator betrieben werden. Nach einem Trenntransformator darf keine weitere Unterverteilung betrieben werden.

Diese Schaltungsvariante ist generell für alle Anwendungszwecke geeignet.

Beim Vorliegen erhöhter elektrischer Gefährdung ist beim Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel die Verwendung von RCDs nicht ausreichend.

Mobile Stromerzeuger, Trenntransformatoren und Transformatoren für Schutzkleinspannung dürfen nur außerhalb des Bereiches erhöhter elektrischer Gefährdung (z. B. außerhalb des Rohrgrabens) aufgestellt werden.

Handleuchten dürfen innerhalb des Bereiches mit begrenzter Bewegungsfreiheit ausschließlich mit Schutzkleinspannung betrieben werden. Wird die Beleuchtung außerhalb des Bereiches erhöhter elektrischer Gefährdung aufgestellt, reicht zu ihrer Absicherung ein Fehlerstromschutzschalter als Schutzmaßnahme aus.

Akku-betriebene elektrische Betriebsmittel erfüllen ebenfalls das Schutzprinzip „Schutzkleinspannung“. Sie sind generell geeignet für den Einsatz in Rohrleitungen, Schächten und Rohrleitungsgräben.

### **3.3.4 Erdung von Stromerzeugern**

Stromerzeuger, welche nach dem Prinzip der Schutztrennung arbeiten, müssen nicht geerdet werden. Sind Isolationsüberwachungsgeräte in den Stromerzeugern eingebaut, muss der Potentialausgleich der Stromerzeuger geerdet werden, damit ein erster Fehler gegen Erde sicher erkannt wird. Diese Schutzmaßnahme muss durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft errichtet werden und danach die Wirksamkeit durch die Elektrofachkraft geprüft werden.

Werden mobile Stromerzeuger in geerdeten Netzsystemen betrieben, (Fehlerstromschutzschaltung mit Erdung), ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme durch eine Elektrofachkraft nachzuweisen.

### **3.3.5 Unvorhergesehene Spannungen an elektrisch leitfähigen Rohrleitungen**

**3.3.5.1** Vor dem Trennen oder Verbinden von Leitungen aus Metall, dem Ein- oder Ausbauen von Leitungsteilen, Armaturen, Zählern, Druckregelgeräten und ähnlichen Geräten

solcher Leitungen sowie vor dem Ziehen und Setzen von Steckscheiben ist zum Schutz gegen

- gefährliche Berührungsspannung
- und
- zündfähigen Funkenüberschlag bei brennbaren Gasen

eine metallene, elektrisch leitende Überbrückung der Trennstelle herzustellen, wenn nicht eine anderweitig elektrisch leitende Überbrückung besteht.

*Dies wird z. B. erreicht, wenn zur Überbrückung flexible isolierte Kupferseile nach DIN 46 440 „Umflochtene Rundseile aus Kupfer“ verwendet werden, die bei einer Länge bis 10 m einen Querschnitt von 25 mm<sup>2</sup> und bei einer Länge bis 20 m einen Querschnitt von 50 mm<sup>2</sup> aufweisen.*

*Bei Leitungen der Gasinstallation und bei Hausanschlussleitungen ist zur Überbrückung ein hochflexibles isoliertes Kupferseil nach DIN 46 440 mit einem Querschnitt von mindestens 16 mm<sup>2</sup> bis zu einer Länge von 3 m zu verwenden. Der Übergangswiderstand zwischen Gasleitung und Überbrückungskabel ist so gering wie möglich zu halten.*

*Ein geringer Übergangswiderstand wird z. B. erreicht, wenn die Kontaktflächen metallisch blank sind und großflächig aufeinander gepresst werden; siehe hierzu auch DVGW-Arbeitsblatt GW 309 „Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen“. Haftmagnete sind ungeeignet, weil sie keine gesicherte Verbindung gewährleisten.*



*Siehe auch Abschnitt 3.8 des Kapitels 2.31 „Arbeiten an Gasleitungen“ der DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“.*

## **3.4 Gefahrstoffe**

### **3.4.1 Allgemeines**

Bei Rohrleitungsbauarbeiten werden Arbeitsverfahren angewandt, bei denen unter anderem mit folgenden Gefahrstoffen zu rechnen ist:

- Stäube beim Schneiden von z. B. Steinzeug, Beton, PVC oder GFK,
- krebserzeugende Faserstäube beim Bearbeiten von Asbest-Zement-Rohren,
- Rauche und Gase beim Schweißen oder Brennschneiden von Stahl,
- krebserzeugende Rauche beim Schweißen von hochlegierten Werkstoffen,
- Dämpfe, z. B. beim Verwenden von ungesättigten Polyesterharzen (UP-Harzen) lösemittelhaltigen Epoxidharzprodukten,
- Rauche und Gase beim thermischen Aufbringen und Entfernen von Umhüllungen,
- Abgase aus Verbrennungsmotoren,
- Allergie auslösende Stoffe, z. B. beim Verwenden von Epoxidharzprodukten oder Polyurethanprodukten,
- reizende oder ätzende Stoffe, z. B. beim Verwenden von zementhaltigen Produkten oder Epoxidharzprodukten.

*Auf Grund der häufig räumlich beengten Verhältnisse treten die einatembaren Gefahrstoffe meist in erhöhten Konzentrationen auf.*

### 3.4.2 Schutzmaßnahmen gegen Gefahrstoffe

3.4.2.1 Beim Auftreten von Gefahrstoffen sind geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Vorrangig sind emissions-/staubarme Arbeitsverfahren einzusetzen bzw. Arbeitsverfahren mit Absaugung an der Entstehungsstelle.

*Geeignete Schutzmaßnahmen bei den nachfolgenden Arbeiten sind z. B.:*

<b>Arbeitsvorgang</b>	<b>Schutzmaßnahmen</b>
Schneiden, Schleifen von Steinzeug oder Beton	Benutzung staubarmer hydraulischer Rohrknacker, Rohrschneider mit Absaugung, Nassschneiden, Belüftung, Staub absaugen siehe auch Technische Regel für Gefahrstoffe "Mineralischer Staub" (TRGS 559), geeignete persönliche Schutzausrüstungen (Atemschutz, Augenschutz, Gehörschutz) benutzen
Schneiden, Schleifen von Kunststoffen, z. B. GFK, PVC	Benutzung staubarmer Trenngeräte (z. B. mit Schneidrädern), Staubabsaugung an der Entstehungsstelle, Belüftung, geeignete persönliche Schutzausrüstungen (Atemschutz, Augenschutz) benutzen

Arbeitsvorgang	Schutzmaßnahmen
Schweißen von Stahl, Guss	Gefahrstoffarme Schweißverfahren verwenden, Absaugen möglichst direkt an der Entstehungsstelle, belüften, siehe auch Kapitel 2.26 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ der DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ Technische Regel für Gefahrstoffe "Schweißtechnische Arbeiten" (TRGS 528) und DGUV Information 209-077 "Schweißrauche – geeignete Lüftungsmaßnahmen" geeignete persönliche Schutzausrüstungen (Atemschutz, Augenschutz) benutzen
Schweißen von hochlegierten Werkstoffen	Unter Umständen sind besondere Maßnahmen notwendig, z. B. Gefahrstoffarme Schweißverfahren verwenden, Absaugung möglichst direkt an der Entstehungsstelle, Atemschutz mit Gebläseunterstützung, siehe auch Kapitel 2.26 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ der DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“, Technische Regel für Gefahrstoffe „Schweißtechnische Arbeiten“ (TRGS 528) und DGUV Information 209-077 „Schweißrauche – geeignete Lüftungsmaßnahmen“
Einsatz von Verbrennungsmotoren	Falls möglich, Geräte mit Elektroantrieb einsetzen, ferngesteuerte Geräte verwenden (z. B. zur Grabenverdichtung)
Bearbeiten von Asbest-Zement-Rohren (AZ-Rohren)	Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten an asbesthaltigen Produkten dürfen nur von Fachbetrieben durchgeführt werden, die über eine geeignete personelle und technische Ausstattung gemäß TRGS 519 verfügen. Arbeiten, die zu einem Abtrag der Oberfläche führen – z. B. Abschleifen, Druckreinigen oder Bohren – sind grundsätzlich verboten. Die Bearbeitung von AZ-Rohren, z. B. Trennen der Rohre oder Anbohren zum Anbinden von Hausanschlüssen, darf nur mit anerkannten emissionsarmen Verfahren durchgeführt werden. Entsprechende Verfahren werden in der DGUV Information 201-012 „Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“ beschrieben
Verwenden von lösemittelfreien Epoxidharzprodukten, zementhaltigen Produkten	Geeignete persönliche Schutzausrüstungen (Handschutz, Körperschutz, Augenschutz) benutzen.

Werden Verfahren mit Absaugung an der Entstehungsstelle der Gefahrstoffe benutzt, ist in Kanälen und Schächten auf eine ausreichende Zuluftführung zu achten. Der zugeführte Luftvolumenstrom soll wegen der Strömungsverluste mindestens das Doppelte des abgeführten Luftvolumenstroms betragen, soweit nicht nach Abschnitt 5.4.3.1 ein größerer Luftvolumenstrom zuzuführen ist.



*Siehe auch DGUV Information 209-073 „Arbeitsplatzlüftung – Lüftungstechnische Maßnahmen“*

*Information „Arbeitsplatzlüftung“ (BGI 5121).*

*Bezüglich der Grundpflichten und Maßnahmen zum Schutz der Versicherten siehe Abschnitte 3 und 4 der Gefahrstoffverordnung.*

### **3.5 Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe**

Bei Arbeiten in oder an Rohrleitungen können Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe entstehen, wenn diese Leitungen der Beförderung von Abwässern, z. B. aus häuslichen, gewerblichen oder landwirtschaftlichen Einrichtungen dienen. Biologische Arbeitsstoffe sind Mikroorganismen die beim Menschen Infektionen, sensibilisierende oder toxische Wirkungen hervorrufen können.



*Bezüglich der durchzuführenden Schutzmaßnahmen siehe Abschnitt 5.5.*

### **3.6 Brand- und Explosionsgefährdungen**

#### **3.6.1 Allgemeines**

Bei Rohrleitungsbauarbeiten ist bei der Verwendung von brennbaren Stoffen, beim Umgang mit Flüssiggas oder bei Arbeiten in der Nähe von Gasleitungen mit Brand- und Explosionsgefährdungen zu rechnen. Außerdem können eingeleitete brennbare Stoffe oder Faulprozesse, z. B. in Kanalisationen, zu Brand- und Explosionsgefährdungen führen.

#### **3.6.2 Tätigkeiten mit brennbaren Stoffen**

Bei Tätigkeiten mit brennbaren Stoffen, z. B. Klebern, Lösemitteln, Korrosionsschutzfarben, brennbaren Rohrwerkstoffen beim Schlauchrelining, Kraftstoffen, sind unter anderem folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Leicht brennbare Stoffe falls möglich ersetzen,
- brennbares Material soweit möglich entfernen,



- bei Tätigkeiten mit Lösemitteln ausreichende Lüftung sicherstellen, bei hohen Konzentrationen an der Entstehungsstelle absaugen,
- Zündquellen vermeiden, z. B. mechanische Zündfunken, elektrostatische Entladungen, Schweißfunken, heiße Oberflächen,
- bei Tätigkeiten mit Lösemitteln Wechselwirkungen mit anderen Arbeitsplätzen wie Schweißarbeitsplätzen berücksichtigen, da Lösemitteldämpfe sich am Boden anreichern und in benachbarte Bereiche kriechen können,
- Rauchverbot,
- geeignete Feuerlöscher bereitstellen,
- Rettungswege freihalten,
- Unterweisung der Versicherten beim Umgang mit Feuerlöschern, Löschübungen durchführen.



*Siehe auch Anhang I Nr. 1 der Gefahrstoffverordnung und Technische Regeln für Arbeitsstätten ASRA 2.2 „Maßnahmen gegen Brände“.*

### **3.6.3 Verwendung von Flüssiggas**

**3.6.3.1** Flüssiggas ist schwerer als Luft und kann am Boden des Rohrgrabens ansammeln. Bei der Verwendung von Flüssiggas sind zusätzlich zu Abschnitt 3.6.2 folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Ortsbewegliche Flüssiggasbehälter dürfen nur in der für den ununterbrochenen Fortgang der Arbeiten erforderlichen Zahl am Arbeitsplatz aufgestellt werden,
- flüssiggasbefeuerte Geräte, die aus Behältern mit mehr als 1 l Rauminhalt versorgt werden, müssen
  - über Erdgleiche mit Schlauchbruchsicherungen,
  - unter Erdgleiche mit Leckgassicherungen, die schon bei kleinen Schlauchbeschädigungen (Leckgasmengen) die Gaszufuhr abstellen,
 oder
  - Druckreglern mit integrierter Dichtheitsprüfeinrichtung und einer Schlauchbruchsicherung, bei denen vor jeder Inbetriebnahme zwangsläufig eine Dichtheitsprüfung erfolgt,
 betrieben werden.

- Zur Versorgung der Verbrauchsanlage, dürfen keine Einwegbehälter verwendet werden.



*Siehe auch DGUV Vorschrift 79 UN 80 „Verwendung von Flüssiggas“.*

### **3.6.4 Arbeiten im Bereich von Gasleitungen**

**3.6.4.1** Bei Arbeiten im Bereich von erdverlegten Gasleitungen sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen mit dem Leitungsbetreiber festzulegen und z. B. wie folgt durchzuführen:

- Ermitteln, um welche Gase es sich handelt (z. B. Erdgas, Flüssiggas).
- Verlauf von Gasleitungen vor Beginn von Grabarbeiten ermitteln und kennzeichnen (Trassenmarkierungen, wie gelbe Leitungspfähle, Markierungssteine, Plaketten an Gebäuden, Warnbänder, Schieberkappen, Gasdruckregel- und Messanlagen beachten),
- Gasleitungen in Handschachtung freilegen.

**3.6.4.2** Beschädigungen an der Gasleitung und ihrer Umhüllung sind dem Leitungsbetreiber zu melden.

Zu den Beschädigungen zählen:

- das versehentliche Anheben einer Gasleitung mit z. B. dem Baggerlöffel
- die geringfügige Beschädigung der Leitungsisolierung.

Kleine Beschädigungen können langfristig zu Leckagen und dadurch zu Bränden oder Explosionen führen.

Nur der Leitungsbetreiber kann beurteilen, wie die Beschädigung behoben werden muss.

**3.6.4.3** Bei unvermutetem Auftreten von Gas sind sofort alle Zündquellen zu beseitigen, der Gefahrenbereich abzusperren, Passanten und Anwohner zu warnen. Hierbei ist zu beachten, dass keine elektrische Klingel oder Beleuchtung betätigt werden darf. Sofern möglich, ist die Leckstelle abzudichten und die Gasausbreitung zu verhindern.

Austretendes Flüssiggas ist schwerer als Luft und kann sich in tiefer liegenden Räumen, Kanälen, Schächten und Öffnungen ansammeln.

Unverzüglich sind der Anlagenbetreiber und gegebenenfalls die Feuerwehr zu verständigen. Ein Gasbrand darf nur gelöscht werden, wenn Personen- oder große Sachschäden zu befürchten sind.

Gefährdete Anlagen, z. B. den Flüssiggasbehälter, mit Wasser kühlen.

Die Arbeiten dürfen erst nach Freigabe durch den Leitungsbetreiber fortgesetzt werden.

## **3.7 Weitere physikalische Gefährdungen**

### **3.7.1 Lärm**

Werden Versicherte in Lärmbereichen beschäftigt, ist grundsätzlich die Gefahr einer Gehörschädigung gegeben. Während bei Tages-Lärmexpositionspegeln von 80 dB(A) bis 84 dB(A) Gehörschäden nur bei lang andauernder Lärmbelastung auftreten können, nimmt bei Tages-Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) und mehr die Schädigungsgefahr deutlich zu.

**3.7.1.1** Der Unternehmer hat ab einem Tages-Lärmexpositionspegel von 80 dB(A) bzw. Spitzenschalldruckpegel 135 dB(C) geeignete Gehörschutzmittel zur Verfügung zu stellen. Eine Tragepflicht für die Versicherten besteht ab 85 dB(A) bzw. Spitzenschalldruckpegel 137dB(C).

*Mit Lärmpegeln oberhalb der Schädigungsgrenze ist bei folgenden Arbeiten zu rechnen:*

- *Abbrucharbeiten mit Abbau- und Bohrhämmern sowie Baggern mit Meißeleinrichtungen,*
- *Arbeiten mit oder in unmittelbarer Nähe von durch Verbrennungsmotor angetriebenen Maschinen älterer Bauart,*
- *Verbauarbeiten im Kanalbau, z. B. Ein- und Ausbau der Spreizen und Spindeln durch Hammerschläge,*

- Rammarbeiten, z. B. mit Schlagrammen,
- Arbeiten an und mit Bodenverdichtungsgeräten, z. B. Explosionsstampfern, Rüttelplatten, Vibrationswalzen,
- Arbeiten mit Bodendurchschlagsraketen,
- Strahlarbeiten,
- Schweißarbeiten mit Elektroden.

### 3.7.1.2 Der Lärmschutz basiert im Wesentlichen auf folgenden Maßnahmen:

- Technische Lärminderung,
- Organisatorische Maßnahmen,
- Bereitstellung und Benutzung von persönlichem Schallschutz,
- Arbeitsmedizinische Vorsorge.



*Siehe auch Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung, DGVU Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschützern“ und DGVU Information 212-024 „Gehörschutz“.*

## 3.7.2 Vibration

**3.7.2.1** Für Arbeitsplätze, bei denen Vibrationen (Hand-Arm-Vibrationen sowie Ganzkörper-Vibrationen) auftreten können, ist unter anderem die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung zu berücksichtigen. Danach ist der Arbeitgeber insbesondere verpflichtet, eine Bewertung und erforderlichenfalls Messung der Vibrationen vorzunehmen, sofern Arbeitnehmer diesen ausgesetzt sind.

**3.7.2.2** Anhand der Bewertung sind technische oder organisatorische Maßnahmen zur Minimierung der Exposition gegenüber Vibrationen durchzuführen.

## 3.7.3 Nichtionisierende Strahlung

**3.7.3.1 Ultra-Violett-Strahlung** tritt z. B. beim Lichtbogen-Schweißen, bei intensiver Sonnenstrahlung, oder bei der Kunststoffhärtung, z. B. beim Einbau von Schlauchliner-Schläuchen aus lichterhärtendem Polyesterharz, auf. Sie ist gefährlich für die Haut und die Augen. Bei der Einwirkung dieser Strahlung auf die Augen kann es

langfristig zum Augenkatarakt (Star) oder kurzfristig zu Horn- oder Bindehautentzündungen („Verblitzen“) kommen.

**3.7.3.2 Infra-Rot-Strahlung** tritt z. B. bei Schweißvorgängen auf. Sie kann Schädigungen der Netzhaut und Linse verursachen. Langwellige IR-Strahlung kann zum grauen Star (Feuerstar) führen.

**3.7.3.3** Bei **Laserstrahlung**, z. B. Kanallaser, kann die hohe Intensität des Strahles, verbunden mit der großen Reichweite, das Auge bleibend schädigen.

*Lasereinrichtungen werden, je nach Gefährdungspotential, in verschiedene Klassen eingeteilt.*

**3.7.3.4** Der Blick in Quellen nichtionisierender Strahlung ist zu vermeiden; andernfalls sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Tätigkeit geeignete Schutzfilter auszuwählen und zu benutzen.



*siehe auch*

*Strahlenschutzverordnung,*

*DGUV Regel 112-192 und 112-992 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“ und  
DIN EN 60825-1/VDE 0837 Teil 1 „Sicherheit von Laser-Einrichtungen; Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien“.*

### **3.7.4 Ionisierende Strahlung**

**3.7.4.1** Beim zerstörungsfreien Prüfen von Schweißnähten an Rohrleitungen mit Röntgen- oder Gammastrahlen sind unter anderem die Röntgenverordnung, die Strahlenschutzverordnung und das einschlägige Normenwerk zu beachten. Diese Prüfungen dürfen nur von hierfür befähigten und damit beauftragten Versicherten durchgeführt werden. Während der Prüfung ist der Gefahrenbereich zu kennzeichnen.

## 3.8 Physische Belastungen/Arbeitsschwere

3.8.1 Physische Belastungen können bei Rohrleitungsbauarbeiten insbesondere entstehen durch

- das Heben und Tragen von Lasten, z. B. Rohre, Schachtbauteile, Schachtabdeckungen, Armaturen, Arbeitsmittel, Lastaufnahmemittel,
- das Arbeiten in (deutlicher) Rumpfvorbeugehaltung, z. B. bei der Montage von Rohren, Schächten oder Armaturen,
- körperliche Zwangshaltung, bedingt durch die Arbeitsumgebung, z. B. in Gräben, Schächten oder Rohrleitungen.

3.8.2 Soweit wie möglich muss die physische Belastung der Versicherten durch die Auswahl geeigneter Arbeitsverfahren und den Einsatz technischer Arbeitsmittel vermieden werden.



Abb. 4  
Schachtdeckelhebel-  
gerät

*Bei der Montage von Schachtfertigteilen aus Beton kann beispielsweise der Einsatz der bis zu 30 kg schweren Schachtringgehänge entfallen, wenn mit Transportankern ausgestattete Fertigteile verwendet werden. Hier wiegen die entsprechenden Lastaufnahmemittel in der Regel nicht mehr als 5 kg.*

*Für das Abheben von Schachtdeckeln hat der Unternehmer geeignete Schachtdeckelhebegeräte zur Verfügung zu stellen.*

*In Rohrleitungen mit geringen Querschnittsabmessungen kann die physische Belastung der Versicherten durch den Einsatz ferngesteuerter Roboter – beispielsweise zum Herstellen von Hausanschlüssen oder zur Behebung lokaler Schäden – vermieden werden.*

**3.8.3** In Baugruben und Gräben lässt sich eine körperliche Zwangshaltung durch ausreichend bemessenen Arbeitsraum vermeiden, bzw. reduzieren. Die Mindestgrabenbreite nach DIN 4124 „Baugruben und Gräben; Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“ und DIN EN 1610 „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ sind in jedem Falle einzuhalten.

**3.8.4** Arbeiten, die über das Verlegen und Prüfen der Rohre hinausgehen, z. B. Schweiß- oder Schneidarbeiten, erfordern – abweichend von DIN 4124 und EN 1610 – eine größere Grabenbreite im Bereich der Arbeitsstelle.

*So darf z. B. nach DVGW-Arbeitsblatt GW 350 „Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung; Herstellung, Prüfung und Bewertung“ der Abstand vom Rohr zur Grabenwand 0,60 m und zur Grabensohle 0,40 m nicht unterschreiten. Die Länge der Kopflöcher an der Arbeitsstelle soll mindestens 1,50 m betragen.*

**3.8.5** Werden Versicherte in Rohrleitungen oder Schächten eingesetzt, sind die Mindestlichtmaße nach Abschnitt 5.2 zu beachten.

# 4 Besondere Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei Arbeiten in oder an Baugruben und Gräben

## 4.1 Abrutschen von Erd- und Felsmassen

- 4.1.1 Wände von Baugruben und Gräben sind so zu böschen oder zu verbauen, dass Versicherte nicht durch Abrutschen von Massen gefährdet werden können. Dabei sind alle Einflüsse zu berücksichtigen, die die Standsicherheit des Bodens beeinträchtigen können.



*Siehe auch § 6 Abs. 3 und § 28 Abs. 1 der DGUV Vorschrift 38 und 39 „Bauarbeiten“ und*

*DIN 4124 (2012).*

## 4.2 Geböschte Baugruben und Gräben

- 4.2.1 Baugruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe dürfen ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die angrenzende Geländeoberfläche
- bei nichtbindigen und weichen bindigen Böden nicht steiler als 1:10;
  - bei mindestens steifen bindigen Böden nicht steiler als 1:2 ansteigt und
    - die in Abschnitt 4.2.5 der DIN 4124 (2012) angegebenen Abstände von Fahrzeugen und Baugeräten zur Böschungskante eingehalten werden,
    - keine ungünstige Gegebenheit und kein ungünstiger Einfluss nach Abschnitt 4.2.7 der DIN 4124 vorliegt, sowie
    - vorhandene Gebäude, Leitungen, andere bauliche Anlagen oder Verkehrsflächen nicht gefährdet werden.
- 4.2.2 Baugruben und Gräben bis 1,75 m Tiefe dürfen nach Abbildung 5 ausgehoben werden, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle anstehende Bereich der Erdwand unter dem Winkel  $\beta \leq 45$  geböscht wird und
- mindestens steifer bindiger Boden oder Fels ansteht,
  - die Geländeoberfläche nicht steiler als 1:10 ansteigt,
  - die in Abschnitt 4.2.5 der DIN 4124 (2012) angegebenen Abstände zur Böschungskante eingehalten werden,
  - keine ungünstige Gegebenheit und kein ungünstiger Einfluss nach Abschnitt 4.2.7 der DIN 4124 (2012) vorliegt,



vorhandene Gebäude, Leitungen, andere bauliche Anlagen oder Verkehrsflächen nicht gefährdet werden.

Andere Begrenzungen der Erdwand sind ebenfalls zulässig, wenn dadurch zusätzlich Boden entfernt wird oder die Sicherung des mehr als 1,25 m über der Sohle anstehende Bereich der Erdwand mit einem Teilverbau (Abbildung 6) vorgenommen wird.

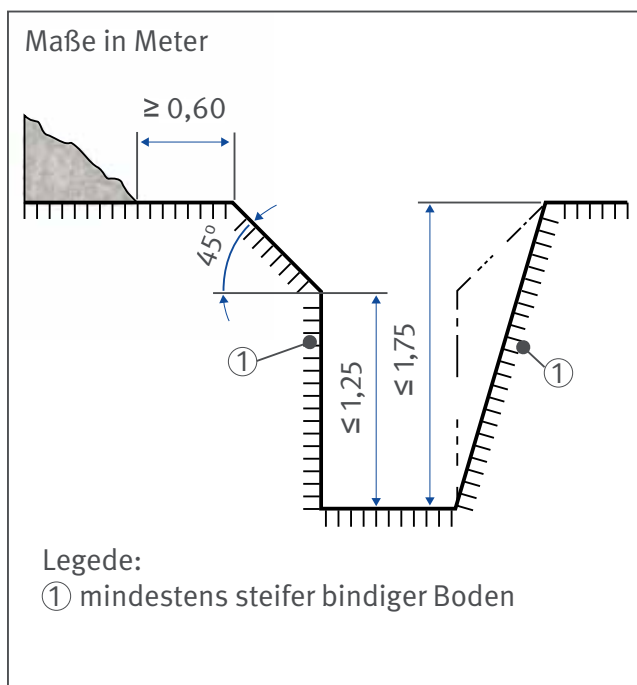


Abb. 5 Graben mit geböschten Kanten

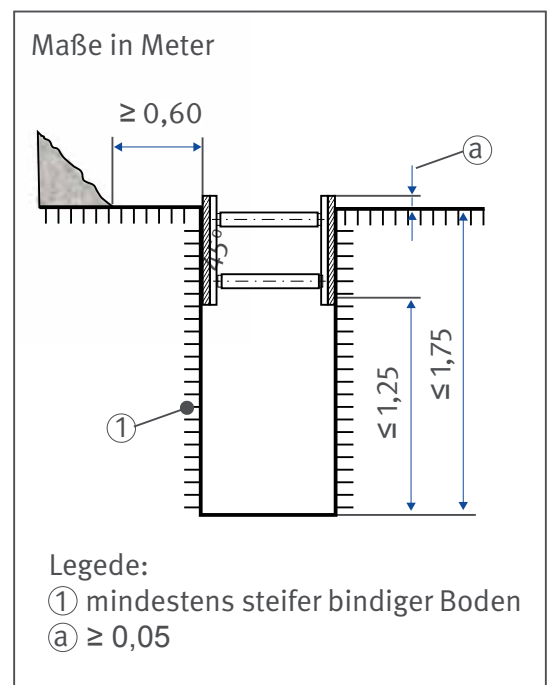


Abb. 6 teilweise verbauter Graben

**4.2.3** Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen bis zu 5,0 m Wandhöhe folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

- a.  $\beta = 45^\circ$  bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden,
- b.  $\beta = 60^\circ$  bei mindestens steifen bindigen Böden,
- c.  $\beta = 80^\circ$  bei Fels.

Bei Böschungshöhen über 5,0 m ist grundsätzlich ein Standsicherheitsnachweis durchzuführen.



Siehe auch Abschnitt 4.2 der DIN 4124 (2012).

### 4.3 Verbaute Baugruben und Gräben

- 4.3.1 Falls nicht geböscht wird, sind Baugruben und Gräben vollflächig zu verbauen. Dabei muss der obere Rand des Verbaues die Geländeoberfläche bis zu einer Tiefe von 2,0 m um mindestens 0,05 m, bei einer Tiefe von mehr als 2,0 m um mindestens 0,10 m überragen.
- 4.3.2 Bei mindestens steifem bindigem Boden darf der Verbau in Bauzuständen, die nach wenigen Tagen beendet sind, bei Fels gegebenenfalls auch in längerfristigen Bauzuständen bis zu 0,50 m oberhalb der Aushubsohle enden, sofern keine ungünstige Gegebenheit und kein ungünstiger Einfluss nach Abschnitt 4.2.7 der DIN 4124(2012) vorliegen und kein Erddruck aus Bauwerkslasten aufzunehmen ist.
- 4.3.3 Die Stirnseite des Grabens ist durch Verbau zu sichern, z. B. durch eine Stahlplatte. Bei einer Tiefe bis zu 1,75 m und einer Breite bis zu 1,25 m darf die Stirnseite im mindestens steifem bindigen Boden unverbaut ausgeführt werden.
- 4.3.4 Der Verbau darf nur auf Anordnung des Aufsichtführenden um- oder ausgebaut werden. Er darf nur zurückgebaut werden, soweit er durch Verfüllen entbehrlich geworden ist. Der Verbau ist beim Verfüllen an Ort und Stelle zu belassen, wenn er nicht gefahrlos entfernt werden kann.
- 4.3.5 Der Aufsichtführende oder ein von ihm Beauftragter, der die erforderlichen Fachkenntnisse besitzt, hat den Grabenverbau während der Bauausführung regelmäßig zu kontrollieren, insbesondere
- vor jeder Schicht,
  - nach längeren Arbeitsunterbrechungen,
  - nach Sturm, starkem Regen, Frost und anderen Naturereignissen,
  - nach Erschütterungen durch Rammarbeiten, Sprengungen, Verkehr.
- 4.3.6 Dabei festgestellte Mängel und Gefahrenzustände sind unverzüglich zu beseitigen.

*Bei der Kontrolle ist besonders zu achten auf*

- *fehlende Verbauteile,*

- Verschiebung oder Lockerung von Verbauteilen,
- Ausrieseln oder Ausfließen von Erdboden.



Siehe hierzu auch Abschnitte 4.3.9 und 4.3.11 der DIN 4124 (2012).

## 4.4 Verkehrswege an Rohrgräben und Baugruben

### 4.4.1 Schutzstreifen

4.4.1.1 An Rohrleitungsgräben und Gruben, wo entweder der Rand, oder sie selbst betreten werden müssen, sind an den Rändern mindestens 0,60 m breite, möglichst waagerechte Schutzstreifen anzuordnen und von Aushubmaterial und Gegenständen freizuhalten.

4.4.1.2 Bei Gräben bis zu einer Tiefe von 0,80 m kann auf einer Seite auf den Schutzstreifen verzichtet werden.

### 4.4.2 Leitern, Treppen, Übergänge

4.4.2.1 Rohrleitungsgräben und Gruben von mehr als 1,25 m Tiefe dürfen nur über geeignete Einrichtungen, insbesondere Leitern oder Treppen, betreten und verlassen werden.

4.4.2.2 Gräben von mehr als 0,80 m Breite sind in ausreichendem Maße mit Übergängen, z. B. Laufbrücken oder Laufstegen, zu versehen.

## 4.5 Arbeitsraumbreiten

Baugruben und Leitungsgräben, in denen gearbeitet wird, müssen – mit Rücksicht auf die Sicherheit der Versicherten, aus ergonomischen Gründen und um eine einwandfreie Bauausführung zu gewährleisten – einen ausreichenden Arbeitsraum aufweisen. Deshalb sind die vorgeschriebenen Mindestarbeitsraumbreiten zu beachten.

*Als Mindestarbeitsraumbreiten sind die Werte nach DIN EN 1610 (Abwasserleitungen und -kanäle), DIN 4124 (2012) (alle übrigen Leitungen) bzw. DVGW G 472, DVGW,*

W 400 und GW 350 (Kopflöcher beim Schweißen) sowie AGFW FW 401 Teil 12 einzuhalten (siehe Anhang 1).

## 4.6 Erdverlegte Leitungen und Kabel

4.6.1 Bei unvermutetem Antreffen erdverlegter Leitungen und Kabel sind

- die Bauarbeiten sofort zu unterbrechen,
- die Stelle deutlich zu markieren und zu sichern,
- 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“ (bisher BGI 759)

4.6.2 Freigelegte Leitungen und Kabel sind so zu sichern, dass keine Gefahr für die Versicherten entstehen kann.



Siehe auch § 16 der DGUV Vorschrift 38 und 39 „Bauarbeiten“.

4.6.3 Als Schutzrohre für Kabel dürfen keine PE-Wasserleitungsrohre (blaue Rohre oder schwarze Rohre mit blauen Streifen) verwendet werden.

Werden Schutzrohre (z. B. schwarze PE-Rohre) eingesetzt, muss auf die innen liegende Leitung z. B. mit Trassenwarnbändern deutlich hingewiesen werden.



Siehe auch Arbeitsstättenregel ASR A1.3 Ziffer 4 Abs.2 sowie DVGW Arbeitsblatt GW 335 Teile A2 u. A3 Ziffer 4.2.5 und DVGW-GW-Information Ziffer 3.2

# 5 Besondere Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei Arbeiten in Rohrleitungen und Schächten

## 5.1 Organisatorische Maßnahmen

### 5.1.1 Beginn der Arbeiten

5.1.1.1 Arbeiten in Rohrleitungen und Schächten dürfen erst begonnen werden, nachdem der Unternehmer oder der Aufsichtführende festgestellt hat, dass die nach der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Schutzmaßnahmen getroffen und die Versicherten unterwiesen sind.

5.1.1.2 Auch nach Arbeitsunterbrechungen (Schichtwechsel, Wiederaufnahme der Arbeit am folgenden Tag) ist die Wirksamkeit der festgelegten Maßnahmen durch den Aufsichtführenden festzustellen.



*Siehe auch Abschnitt 4.1.6 der DGUV Regel 113-004 „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“.*

### 5.1.2 Aufhebung der Schutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen dürfen erst aufgehoben werden, wenn die Arbeiten in Rohrleitungen und Schächten abgeschlossen sind und alle Versicherten die Rohrleitungen und Schächte verlassen haben.



*Siehe auch Abschnitt 4.1.8 der DGUV Regel 113-004 „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“.*

### 5.1.3 Gefährliche Arbeiten

Bei gefährlichen Arbeiten, z. B. Begehen von Schächten und Rohrleitungen mit Gefährdungen durch Ertrinken, Ersticken, Vergiften, Verbrennen oder Ähnliches, hat sich der Aufsichtführende ständig in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle aufzuhalten.



*Siehe auch § 8 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“.*

## 5.1.4 Sicherungsposten

- 5.1.4.1 Der Unternehmer hat bei Arbeiten in Rohrleitungen und Schächten mindestens einen Sicherungsposten einzusetzen. Dieser hat mit den in der Rohrleitung oder dem Schacht tätigen Versicherten ständige Verbindung zu halten.
- 5.1.4.2 Der Sicherungsposten muss zuverlässig sein und über die erforderlichen geistigen und körperlichen Fähigkeiten verfügen.
- 5.1.4.3 Ständige Verbindung besteht in der Regel bei einer Sichtverbindung. Ist Sichtverbindung nicht möglich, kann eine ständige Verbindung auch über andere Mittel, z. B. Sprechverbindung oder Signalleinen, aufrechterhalten werden.
- 5.1.4.4 Der Sicherungsposten muss jederzeit Hilfe herbeiholen können. Er ist über die festgelegten Rettungsmaßnahmen nach Abschnitt 5.8 zu unterweisen.

*Sicherungsposten sind nicht erforderlich, wenn sichergestellt ist, dass*

- *keine akuten Gefährdungen durch Stoffe oder Einrichtungen auftreten und*
- *die Versicherten die Rohrleitungen oder Schächte ohne fremde Hilfe verlassen und jederzeit Hilfe anfordern können.*



*Siehe auch § 62 der DGUV Vorschrift 38 und 39 „Bauarbeiten“ und Abschnitt 4.1.3 der DGUV Regel 113-004 „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“.*

## 5.1.5 Betriebsanweisung

Vor Beginn der Arbeiten hat der Unternehmer in Betriebsanweisungen Maßnahmen festzulegen, die ein sicheres Arbeiten gewährleisten. Für besondere Einzelfälle hat er Erlaubnisscheine schriftlich zu erteilen.

Die Festlegung der Schutzmaßnahmen in der Betriebsanweisung kann, abhängig von den Gefahren, unterschiedlich sein. Wird in besonderen Fällen von den in dieser Information beschriebenen Schutzmaßnahmen abgewichen, ist dies in die

Betriebsanweisung aufzunehmen. Durch andere geeignete Maßnahmen muss jedoch die gleiche Sicherheit gewährleistet sein. Betriebsanweisungen werden in der Regel erteilt, wenn ausschließlich Gefahren durch Einrichtungen und immer gleiche Arbeitsbedingungen vorliegen.

Erlaubnisscheine werden in der Regel erstellt, wenn besondere Gefährdungen, z. B.

- durch Öffnen von geschlossenen Systemen,
- durch das Entfernen von Abmauerungen,
- durch Zündgefahren durch Löten, Schleifen, Bohren und Ähnlichem bestehen.

## **5.2 Mindestlichtmaße für den Aufenthalt von Personen in Rohrleitungen und Schächten**

### **5.2.1 Allgemeines**

Der Aufenthalt, z. B. Einfahren und Arbeiten, in Rohrleitungen und Schächten, insbesondere in solchen mit kleinen Querschnittsabmessungen, stellt eine hohe physische und psychische Belastung für das Personal dar.

Zu geringe Querschnittsabmessungen können das Bergen und Retten von Personen erheblich erschweren oder sogar verhindern.

Aus diesem Grund dürfen sich Personen in Rohrleitungen und Schächten nur aufhalten, wenn die in den Abschnitten 5.2.2 bis 5.2.4 genannten Mindestlichtmaße eingehalten sind.

### **5.2.2 Rohrleitungen**

**5.2.2.1** Der Unternehmer darf in Rohrleitungen mit einem Lichtmaß von weniger als 600 mm Versicherte nicht einsetzen.

**5.2.2.2** Versicherte dürfen in Rohrleitungen mit einem Lichtmaß ab 600 mm eingesetzt werden; dabei gelten für Rohrleitungen mit einem Lichtmaß von 600 mm bis 800 mm folgende Einschränkungen:

- Der Unternehmer darf nur Versicherte einsetzen, die
  - mindestens 18 Jahre alt,
  - körperlich geeignet,
  - unterwiesen
  - und
  - in der Lage sind, mögliche Gefahren zu erkennen.
- Während der Arbeiten in Rohrleitungen muss der Aufsichtführende ständig im Bereich der Arbeitsstelle anwesend sein.
- Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei Einfahrstrecken von mehr als 20 m Versicherte nur auf seilgeführten Rollenwagen einfahren.

Abweichend hiervon dürfen in Leitungen der öffentlichen Wasserversorgung Versicherte mit Rollenwagen ohne Seilführung einfahren, wenn

- der Aufsichtführende über einschlägige Erfahrung verfügt,
- der Aufsichtführende sich überzeugt hat, dass die Befahrung gefahrlos möglich ist,
- die Rohrleitung nur in einer Richtung befahren wird
- und
- ein weiterer Versicherter gleichzeitig mit in die Leitung einfährt.

Die Lichtmaße von 600 mm, bzw. 800 mm werden bei folgenden Profilabmessungen erreicht:

Lichtmaß	600 mm	800 mm
Kreisprofil	Durchmesser = 600 mm	800 mm
Rechteckprofil	Breite/Höhe = 600/600 mm	600/800 mm
Eiprofil	Breite/Höhe = 600/900 mm	800/1200 mm
Maulprofil	lichte Höhe = 600 mm	800 mm

Die angegebenen Profilmaße sind Innenmaße.



5.2.2.3 Bei der Bestimmung des lichten Durchmessers  $d_i$  (Lichtmaß) sind im Rohr befindliche Einbauteile, Versorgungsleitungen oder Ähnliches zu berücksichtigen.

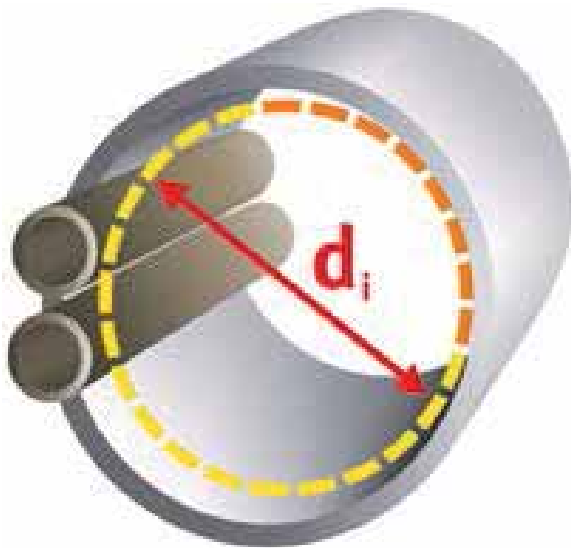


Abb. 7  
Bestimmung des lichten  
Durchmessers  $d_i$  (Lichtmaß)

### 5.2.3 In Betrieb befindliche Rohrleitungen

5.2.3.1 Kann das Eindringen von Flüssigkeiten oder anderen Medien in den betreffenden Rohrleitungsabschnitten nicht verhindert werden, empfiehlt es sich die Mindestlichtmaße nach Abschnitt 5.2.2 zu erhöhen.

5.2.3.2 In Betrieb befindliche abwassertechnische Anlagen dürfen nur begangen werden, wenn deren lichte Höhe mindestens 1 m beträgt. Dies gilt nicht, wenn für abwassertechnische Anlagen mit einer lichten Höhe  $\geq 0,8$  m ein Begehen aus betriebstechnischen Gründen notwendig ist und besondere Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

Betriebstechnische Gründe können z. B. Instandsetzungsarbeiten oder Beseitigen von Störungen sein. Besondere Sicherheitsmaßnahmen sind z.B.:

- Rückhaltung des Abwasserzuflusses zum Arbeitsbereich,
- zusätzliche technische Belüftung,
- Mitführen eines Atemschutzgerätes zur Selbstrettung,
- ständige Seilsicherung.

## 5.2.4 Schächte

5.2.4.1 Schächte in abwassertechnische Anlagen dürfen nur begangen werden, wenn deren lichte Weite mindestens 1 m beträgt. Abweichend hiervon darf auch in Schächten ab 0,8 m lichte Weite eingestiegen werden, wenn zuvor geprüft worden ist, ob besondere Sicherheitsmaßnahmen – z. B. zusätzliche Belüftung, ständige Seilführung – erforderlich sind.

5.2.4.2 Einstiegsöffnungen für Schächte in abwassertechnische Anlagen in denen Arbeiten durchzuführen sind, müssen so groß und so angeordnet sein, dass das Ein- und Aussteigen und Retten von Versicherten jederzeit möglich ist.

*Dies ist z. B. gegeben wenn die lichte Weite von Einstiegsöffnungen mindestens 0,8 m beträgt. Abweichend davon können Einstiegsöffnungen, die in Verkehrswegen von Fahrzeugen liegen, mindestens eine lichte Weite von 0,6 m haben, die Rettungsmaßnahmen sind hierbei entsprechend anzupassen.*



*Siehe auch DGUV Regel 103-003 und 103-004 „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“.*

## 5.3 Maßnahmen gegen Absturz

5.3.1 Besteht beim Arbeiten an oder in Schächten Absturzgefahr, z. B. bei geöffneten Schächten, beim Begehen von Steiggängen oder nicht fest angebrachten Leitern und Tritten, hat der Unternehmer geeignete Maßnahmen zum Schutz gegen Absturz zu treffen.

5.3.2 Bei der Benutzung von Steigleitern und Steigeisengängen mit mehr als 5 m Absturzhöhe müssen Schutzausrüstungen gegen Absturz benutzt werden, z. B. Höhensicherungsgerät.

Auf Grund der besonderen Gefahren beim Einstieg in Schächte können Schutzmaßnahmen gegen Absturz bereits bei geringen Höhen erforderlich sein, z. B. bei losen, korrodierten oder verunreinigten Steigeisen bzw. Steigleitern.



*Siehe auch DGUV Regel 103-007 und 103-008 „Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume“.*

- 5.3.3** Schachtöffnungen müssen gegen die Gefahr des Hineinstürzens gesichert sein (Abbildung 8). Auf diese Sicherung kann nur verzichtet werden, wenn die Arbeitsumstände dies erfordern. Abdeckungen von Schachtöffnungen müssen unverschieblich sein.



*Siehe auch § 12a der DGUV Vorschrift 38 und 39 „Bauarbeiten“.*



**Abb. 8**  
durch Abdeckkroste gesicherte  
Schachtöffnung

- 5.3.4** Sind auf Grund der örtlichen bzw. räumlichen Verhältnisse technische Maßnahmen nicht möglich, sind persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz zu benutzen. Die erforderlichen Anschlagpunkte und die zu verwendenden persönlichen Schutzausrüstungen sind durch den fachlich geeigneten Vorgesetzten festzulegen. Für die Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz hat der Unternehmer eine Betriebsanweisung zu erstellen. Die Inhalte der Betriebsanweisung sind den Beschäftigten im Rahmen von Unterweisungen mit Übungen zu vermitteln.



*Siehe auch DGUV Regel 112-198 „Benutzung von Persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“.*

## 5.4 Maßnahmen gegen gefährliche Atmosphäre

### 5.4.1 Allgemeines

5.4.1.1 In Kanälen und Rohrleitungen können durch Abwässer, unzulässigerweise eingeleitete Bestandteile und biologische Prozesse folgende Gefährdungen entstehen (siehe auch Abschnitte 3.4 und 3.5):

- Vergiften, z. B. durch
  - das Auftreten von Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S),
  - eingeleitete Gefahrstoffe,
  - Gefahrstoffe die auf Grund undichter Auskleidungen oder Absperreinrichtungen eingedrungen sind.
- Ersticken, z. B. durch
  - Sauerstoffverdrängung auf Grund anderer Gase,
  - Stickstoff (N<sub>2</sub>) beim Spülen,
  - Kohlenmonoxyd (CO), bzw. Kohlendioxyd (CO<sub>2</sub>) aus Einsatz von Verbrennungsmotoren,
  - Sauerstoffzehrung durch Gärung, Fäulnis.
- Brände und Explosionen, z. B. durch
  - das Auftreten von brennbaren Gasen wie Faulgasen (Methan),
  - brennbare Dämpfe, wie Benzin-/Lösemitteldämpfe.

5.4.1.2 Vor Beginn und während der Arbeiten in Rohrleitungen und Schächten muss sichergestellt werden, dass Versicherte nicht durch

- Dämpfe, Nebel oder Stäube in gesundheitsgefährlicher Konzentration,
- explosionsfähige Atmosphäre,
- oder Sauerstoffmangel gefährdet werden.

### 5.4.2 Überprüfen der Atmosphäre

5.4.2.1 Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ist festzustellen, welche Stoffe oder Zubereitungen in welcher Konzentration in der Rohrleitung oder dem Schacht enthalten sind oder im Verlauf der Arbeiten auftreten können. In den meisten Fällen ist dazu

Freimessen erforderlich. Durch Freimessen werden die Gefahrstoffkonzentration und der Sauerstoffgehalt vor und während der Arbeiten ermittelt. Die Messungen haben an repräsentativer Stelle (z. B. im Bereich der Rohrsohle bei Beachtung der Strömungsrichtung), von einer gesicherten Position aus, zu erfolgen. Während der Arbeiten ist im Bereich der Arbeitsstelle eine kontinuierliche Überwachung der Atmosphäre notwendig.

#### 5.4.2.2 Zum Freimessen sind geeignete Messverfahren zu benutzen.

*Geeignete Messverfahren sind z. B.*

- *kontinuierliche Messungen mit direktanzeigenden Geräten; mindestens Vierfachmessgeräte für Sauerstoff (O<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) bei Arbeiten in abwassertechnischen Anlagen,*
- *am Messgerät ist arbeitstäglich eine Funktionskontrolle mit Prüfgas durchzuführen. (siehe Betriebsanleitung des Herstellers)*
- *wenn in der Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahrstoffe ermittelt werden, können für diese Stoffe weitere Messungen notwendig werden.*

#### 5.4.2.3 Bei der Auswahl der Messverfahren sind die speziellen Eigenschaften der zu messenden Stoffe zu berücksichtigen, z. B. Querempfindlichkeiten gegen andere Stoffe.

#### 5.4.2.4 Ist die Sauerstoffkonzentration niedriger als der natürliche Sauerstoffgehalt der Atemluft von 20,9 %, ist die Ursache dafür zu ermitteln und zu beurteilen, ob eine Gefährdung durch Fremdgase vorliegt. Nach der Identifizierung der bisher unbekannt Stoffe und Ermittlung der Konzentration dieser Stoffe muss eine neue Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden.

#### 5.4.2.5 Der Unternehmer darf mit dem Freimessen (Abbildung 9) nur Mitarbeiter beauftragen, die über die erforderliche Fachkunde verfügen.

*Die Fachkunde bezieht sich auf*

- *die verwendeten Messgeräte bzw. Messverfahren,*
- *die zu messenden Gefahrstoffe,*
- *die betrieblichen Verhältnisse.*



**Abb. 9**  
Überprüfen der  
Schachtatmosphäre

**5.4.2.6** Verbrennungskraftmaschinen dürfen in Rohrleitungen und Schächten nicht eingesetzt werden.



Siehe § 65 der DGUV Vorschrift 38 und 39 „Bauarbeiten“.

### **5.4.3 Lüftung**

**5.4.3.1** Ist gefährliche Atmosphäre vorhanden oder kann sie während der Arbeiten entstehen, ist ausreichend zu lüften. Lüftung ist natürlich oder technisch möglich.

*Technische Lüftung ist Frischluftzufuhr zur Arbeitsstelle hin mit ausreichend leistungsfähigen Belüftungseinrichtungen.*

*Technische Lüftung als Grundlüftung kann als ausreichend angesehen werden, wenn z. B.*

- bei Kanälen mindestens ein Luftstrom von  $600 \text{ m}^3/\text{h}$  und  $\text{m}^2$  Kanalquerschnitt,

- bei sonstigen Bauwerken, wie Pumpensümpfe, Schieberbauwerke, ein etwa sechs- bis achtfacher Luftwechsel pro Stunde gegeben ist.

*Die Grundlüftung gewährleistet keine Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte bei Tätigkeiten mit Gefahrstofffreisetzung. Hier sind in Abhängigkeit von der Höhe der Gefahrstofffreisetzung Zusatzmaßnahmen, wie z. B. staubarme/emissionsarme Verfahren, Absaugung an der Entstehungsstelle, Tragen von Atemschutz, zu treffen (siehe Abschnitt 3.4.2.1).*

*Bei Verwendung von Ventilatoren mit Rohr-/ Schlauchleitungen zur Zuluftführung ist eine Berechnung der Druckverluste durch die Leitungen und Umlenkungen erforderlich. Liegt eine solche nicht vor, darf maximal 50 % des Nennvolumenstromes des Ventilators als Zuluftmenge angesetzt werden, sofern die Länge der Rohr-/Schlauchleitung nicht mehr als 10 m beträgt und der Durchmesser der Rohr-/Schlauchleitung dem Durchmesser des Ausblasstutzens des Ventilators entspricht. Diese Verfahrensweise ersetzt nicht die Anforderung nach Abschnitt 5.4.3.4.*

*Das Öffnen von Schachtabdeckungen vor und hinter dem Einstiegschacht über eine bestimmte Zeitdauer kann nicht immer eine ausreichende Lüftung sicherstellen, insbesondere in der warmen Jahreszeit, wenn die Schachtatmosphäre kühler als die Umgebungsatmosphäre ist.*

- 5.4.3.2** Zum Belüften ist die Verwendung von reinem Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherter Luft nicht zulässig.
- 5.4.3.3** Beim Absaugen besteht die Gefahr der verstärkten Führung gesundheitsschädlicher oder explosionsfähiger Gase und Dämpfe zur Arbeitsstelle hin. Wenn abgesaugt wird, dürfen nur explosionsgeschützte Absauggeräte verwendet werden.
- 5.4.3.4** Zur Feststellung, ob die Lüftung ausreichend ist, können wiederholte Einzelmessungen oder kontinuierliche Messungen mit akustischer und optischer Signalangabe, gegebenenfalls an unterschiedlichen Stellen, erforderlich sein.
- 5.4.3.5** Ist ausreichende Lüftung aus betriebstechnischen Gründen nicht möglich, müssen die Arbeiten in Rohrleitungen und Schächten mit von der Umgebungsatmosphäre

unabhängig wirkenden Atemschutzgeräten unter Beachtung des Explosionsschutzes durchgeführt werden.

## 5.5 Maßnahmen gegen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe

5.5.1 Bei Bau-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten an und in abwassertechnischen Anlagen ist mit einer Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe zu rechnen. Beispiele für Tätigkeiten mit einer möglichen Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen sind das Anbinden von Rohrleitungen an eine bestehende Abwasserab-  
leitung und Arbeiten mit Hochdruckreinigern.

5.5.2 Zur Reduzierung der Gesundheitsgefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe sind unter anderem folgende Schutzmaßnahmen anzuwenden:

- Vor Beginn der Arbeiten sind die zu betretenden Schächte und Rohrleitungen möglichst zu reinigen, z. B. mittels Hochdruckspülung. Dabei ist die Freisetzung von Aerosolen möglichst durch technische Maßnahmen (z. B. Luftschleierabsper-  
rung) zu reduzieren.
- Verschmutzte Arbeitsgeräte und Ausrüstungsgegenstände sind unmittelbar nach den Tätigkeiten zu reinigen.
- Es ist ein Hautschutzplan aufzustellen. Hautschutz-, Hautreinigungs- und Haut-  
pflegemittel sowie Desinfektionsmittel sind entsprechend dem Hautschutzplan zur Verfügung zu stellen und anzuwenden.
- Vor Ort sind eine Waschgelegenheit mit fließendem Wasser sowie Spender für  
Reinigungsmittel und Einmalhandtücher zur Verfügung zu stellen.
- An den Arbeitsplätzen darf nicht gegessen, getrunken und geraucht werden.
- Nach Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen vor dem Essen, Trinken, Rau-  
chen sowie vor und nach Nutzung der Toilette sind die Hände zu reinigen.
- Der Unternehmer hat geeignete persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung zu  
stellen, die abhängig von den Tätigkeiten aus Schutzkleidung, Handschutz, Fuß-  
schutz, Augenschutz und Atemschutz bestehen kann.
- Verschmutzte Arbeits- und Schutzkleidung ist getrennt von der Straßenkleidung  
aufzubewahren

*Dies wird z. B. erreicht, wenn Schwarz-Weiß-Anlagen oder Doppelspinde zur Verfü-  
gung stehen.*



- Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass verschmutzte Arbeits- und Schutzkleidung gereinigt wird.



*Siehe auch Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe*

*„Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“ (TRBA 500),*

*„Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen“ (TRBA 220).*

## **5.6 Maßnahmen gegen Gefahren bei starker Wasserführung**

Vor Beginn der Arbeiten sind Schutzmaßnahmen zu treffen, die Gefährdungen durch eine Wasserzuführung in gefährlicher Menge vermeiden.

*Geeignete Schutzmaßnahmen sind z. B.:*

- *Sperrung bzw. Umleitung der Wasserzuflüsse,*
- *Benachrichtigung der Einleiter in den Streckenabschnitt, in und an dem die Arbeiten ausgeführt werden,*
- *Beachtung der Wetterlage,*
- *Abschalten von Pumpen die Wasser in gefährlichen Mengen in den Streckenabschnitt fördern können (Pumpen gegen unbefugtes Wiedereinschalten sichern),*
- *Koordination der Sicherheitsmaßnahmen beim Einsatz mehrerer Unternehmen in einem Arbeitsbereich.*



*Siehe auch DGUV Regel 103-003 und 103-004 „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ und*

*DGUV Information 201-022 „Handlungsanleitung für die Arbeit mit provisorischen Rohrbsperrgeräten“.*

## 5.7 Beleuchtung

Jeder in Rohrleitungen beschäftigte Versicherte muss eine elektrische Hand- oder Stollenleuchte mit sich führen. Die Verwendung von offenem Licht ist verboten.

In der Gefährdungsbeurteilung ist die erforderliche künstliche Beleuchtung der Arbeitsstelle festzulegen.



*Siehe auch § 63 der DGUV Vorschrift 38 und 39 „Bauarbeiten“.*

## 5.8 Maßnahmen zur Rettung aus Rohrleitungen und Schächten

5.8.1 Zur Rettung aus Rohrleitungen und Schächten hat der Unternehmer geeignete Ausrüstung, in der Nähe der Einstiegstelle, bereitzuhalten. Im Notfall müssen die Versicherten die Rettungsmaßnahmen selbst einleiten können.



*Siehe § 25 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“.*

*Eine geeignete Rettungs-ausrüstung kann z. B. bestehen aus:*

- *Einem frei tragbaren von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkenden Atemschutzgerät,*
- *einer Anschlag-einrichtung (Dreibein) mit Rettungshubgerät und Rettungsgurt (schon vorher angelegt),*
- *einem Abseil- und Rettungshubgerät (siehe Abb. 10) mit Sicherheitsseil und Auffanggurt,*
- *einer betriebsfertigen explosionsgeschützten Handleuchte,*
- *einem Verbandkasten,*
- *einer Löscheinrichtung (z. B. Handfeuerlöscher),*
- *einem Schleifkorb (für die Rettung in horizontaler Richtung),*
- ....



Abb. 10 Rettungshubgerät

- 5.8.2** Zur Rettung dürfen Versicherte nur dann in Rohrleitungen und Schächte ohne Umgebungsluft unabhängigen Atemschutz (Isoliergerät) einsteigen, wenn sichergestellt ist, dass keine gefährlichen Gefahrstoffkonzentrationen oder Sauerstoffmangel vorliegen.
- 5.8.3** Eine schnelle Rettung wird in der Regel dann ermöglicht, wenn der Rettungsgurt bereits vor dem Einstieg angelegt wurde und dauernde Verbindung zum Rettungshubgerät besteht. Sollten dringende Gründe dagegen sprechen, sind andere Maßnahmen einzuplanen, die ein schnelles Retten ermöglichen.



*Bei Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten gilt die DGUV Regel 112-199 „Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschutzausrüstungen“.*

- 5.8.4** Die Versicherten sind über die Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten zu unterweisen.
- 5.8.5** Die festgelegten Rettungsmaßnahmen sind regelmäßig, mindestens jedoch einmal jährlich, zu üben, insbesondere die Benutzung von Anschlagelinrichtungen, Rettungsgurt, Rettungshubgerät und von Atemschutzgeräten.

# 6 Besondere Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei Instandhaltungsarbeiten

## 6.1 **Wartung**

### 6.1.1 **Allgemeines**

Wartung sind Maßnahmen zur Bewahrung des Sollzustandes, somit auch die Reinigung von Anlagen, z. B. mit Hochdruckreinigung, Strahlarbeiten oder mechanischen Reinigungsverfahren.

### 6.1.2 **Hochdruckreinigung**

**6.1.2.1** Wegen einer möglichen Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen müssen Maßnahmen gegen die Einwirkung von Aerosolen getroffen werden. Bei der Verwendung von Spüleinrichtungen ist der Schacht soweit wie möglich abzudecken. Ca. 10 m vor Erreichen des Startschachtes muss der Pumpendruck reduziert werden. Eine Reduktion der Aerosolfreisetzung kann auch durch eine Luftschleierabspernung erreicht werden.

Reinigungsarbeiten sind nur von gesicherten Standplätzen möglichst mit Fernbedienung auszuführen. Als geeignet hat sich ein Abstand von ca. 4 m Entfernung vom Schacht erwiesen.

Im Einzelfall kann der Einsatz von flüssigkeitsdichter Schutzkleidung (mindestens Schutzanzug Typ 4) und Atemschutz (z. B. partikelfiltrierende Halbmasken FFP3 mit Ausatemventil) erforderlich sein.

**6.1.2.2** Beim Hochdruckspülverfahren dürfen sich auf Grund der mechanischen Gefährdung, z. B. durch die Spüldüse, keine Versicherten im Schacht/in der Rohrleitung aufhalten.

**6.1.2.3** Bei Saugarbeiten sind die Mitarbeiter biologischen und mechanischen Gefährdungen ausgesetzt. Die Mitarbeiter müssen mit geeigneten persönlichen Schutzausrüstungen ausgestattet werden, z. B. Handschutz gegen mechanische und biologische Belastungen, Einwegschutzanzug (mindestens Schutzanzug Typ 4) und Atemschutz (z. B. partikelfiltrierende Halbmasken FFP3 mit Ausatemventil).



*Siehe auch § 32 der DGUV Vorschrift 21 und 22 „Abwassertechnische Anlagen“ und*

*Kapitel 2.36 „Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern“ der DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“.*

### **6.1.3 Strahlarbeiten mit körnigen Strahlmitteln**

Der Unternehmer hat für Strahlarbeiten eine Betriebsanweisung mit Gefahrenhinweisen und Angaben über erforderliche persönliche Schutzausrüstungen, hygienische Maßnahmen sowie Maßnahmen zur Ersten Hilfe und zur Rettung zu erstellen. Staubarme Strahlverfahren (z. B. Vakuumstrahlverfahren) oder staubreduzierte Verfahren (z. B. Feuchtstrahlen) sind zu bevorzugen.



*Siehe auch Kapitel 2.24 „Arbeiten mit Strahlgeräten (Strahlarbeiten)“ der DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“*

*Regel für Gefahrstoffe „Mineralischer Staub“ (TRGS 559)*

### **6.1.4 Mechanische Reinigungsverfahren**

Bei den unterschiedlichen mechanischen Reinigungsverfahren, z. B. Fräsen und Molchen, treten überwiegend mechanische Gefährdungen auf.

Deshalb sind die Gefahrbereiche festzulegen, eine räumliche Trennung von Mensch und Gefahrstelle ist soweit wie möglich anzustreben und die Versicherten diesbezüglich besonders zu unterweisen.

## **6.2 Sanierung**

### **6.2.1 Injektionsverfahren**

Bei der Verwendung von Injektionspackern zur Rissinjektion müssen die Packer so verankert sein, z. B. geklebt oder gebohrt, dass sie sich nicht lösen können. Beim Aufbringen des Verpressdruckes müssen sich alle Mitarbeiter außerhalb des Gefahrbereiches, z. B. wegfliegender Packer oder platzender Schläuche, aufhalten.

## **6.2.2 Auskleidungsverfahren mit vorgefertigten Rohren**

**6.2.2.1** Werden die vorverformten Rohrstränge mittels Winden und Seilen in die zu sanierende Haltung gezogen, ist durch technische Maßnahmen, z. B. eine Zugkraftbegrenzung, ein Reißen des Zugseiles zu verhindern.

**6.2.2.2** Bei Rohrsträngen, die durch thermische Verfahren vorverformt bzw. rückverformt werden, wird Heißdampf unter hohem Druck in die Rohrleitung eingebracht. Das vorhandene geschlossene Drucksystem muss gegenüber Havarien über Sicherungseinrichtungen verfügen. Die Funktionsfähigkeit dieser Sicherungseinrichtungen ist sicherzustellen.

## **6.2.3 Auskleidung mit örtlich hergestellten und erhärtenden Rohren (Schlauchverfahren)**

**6.2.3.1** Werden Schläuche mittels Winden und Seilen in die zu sanierende Haltung gezogen, ist durch technische Maßnahmen, z. B. eine Zugkraftbegrenzung, ein Reißen des Zugseiles zu verhindern.

**6.2.3.2** Werden Schläuche mittels Wassersäule in die zu sanierende Haltung geschoben, ist im Zielschacht, z. B. zur Entlastung des Knotens, ein Widerlager anzubringen, auf welches sich der Schlauch abstützt.

**6.2.3.3** Beim Umgang mit getränktem, nicht ausgehärtetem Schlauchmaterial können Gefahrstoffe, z. B. Dämpfe, freigesetzt werden. Deshalb sind beim Öffnen von Transportbehältern oder -fahrzeugen sowie beim Be- und Verarbeiten persönliche Schutzausrüstungen, z. B. Atemschutz, Schutzhandschuhe und Augenschutz, zu benutzen. Die persönlichen Schutzausrüstungen müssen vom Unternehmer in Abhängigkeit der verarbeiteten/verwendeten Materialien ausgewählt werden.



*Hinweise zur Auswahl der persönlichen Schutzausrüstungen können den Sicherheitsdatenblättern entnommen werden.*

*Konkrete Angaben können z. B. auch von den GISBAU-Informationen (Gefahrstoff-Informationssystem der BG BAU) auf der WINGIS-CD sowie unter [www.WINGIS-online.de](http://www.WINGIS-online.de) und aus den Handschuhinformationen von WINGIS entnommen werden.*

- 6.2.3.4** Beim manuellen Bearbeiten von ausgehärteten Schläuchen, z. B. beim Abtrennen von Kopfen und dem Herstellen von Hausanschlüssen im begehbaren Bereich, können neben den oben angeführten Dampfbelastungen auch Staubbelastungen auftreten. Diese Belastungen müssen durch Lüftungsmaßnahmen minimiert werden. Besteht trotz dieser Lüftungsmaßnahmen noch eine Restgefährdung, sind persönliche Schutzausrüstungen, z. B. Atemschutz, Schutzhandschuhe und Augenschutz, zu benutzen.
- 6.2.3.5** Die Aushärtung des Schlauchmaterials erfolgt unter anderem durch Aufheizen des Inversionswassers auf ca. 80 °C. Durch Luft einschüsse im Tiefpunkt, die sich plötzlich zum offenen Ende des Inversionsrohres bewegen und dort austreten, besteht die Gefahr des Verbrühens der Versicherten auf dem Inversionsgerüst. Um dies zu vermeiden, ist am Schlauchende eine Entlüftung vorzusehen.
- 6.2.3.6** Um thermische Gefährdungen der Versicherten beim Aufschneiden der Kopfen zu vermeiden, muss das Inversionswassers auf Temperaturen  $\leq 30$  °C abgekühlt sein.
- 6.2.3.7** Bei der Verwendung von Gerüsten sind sowohl die einschlägigen Normen (DIN 4420, DIN EN 12811) als auch die Aufbau- und Verwendungsanleitung der Gerüsthersteller zu beachten. An Arbeitsplätzen mit einer Absturzhöhe von mehr als 2 m müssen Einrichtungen vorhanden sein, die ein Abstürzen von Personen verhindern.



*Siehe auch §12 der DGUV Vorschrift 38 und 39 „Bauarbeiten“ und die Betriebssicherheitsverordnung.*

# 7 Besondere Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei Druck- und Dichtheitsprüfungen

## 7.1 Allgemeines

- 7.1.1 Durch das Beaufschlagen eines Prüfraumes mit Wasser-, Luft- oder Gasdruck können bei Druck- und Dichtheitsprüfungen zusätzliche Gefährdungen entstehen, wenn die im Prüfraum gespeicherte Energie unkontrolliert freigesetzt wird, z. B. durch das Versagen einer Absperrereinrichtung.

*Beim Prüfmedium Wasser wird die Größe der auf die Rohrabspernung wirkenden Kräfte durch die Stauhöhe und die Querschnittsgröße bestimmt.*

*So wirkt beispielsweise bei einem Rohrquerschnitt DN 500 und einem Prüfdruck von 0,5 bar (5 m Wassersäule) eine Gewichtskraft von rund 1 Tonne auf das Absperrerelement.*

*Bei kompressiblen Prüfmedien, z. B. Luft oder Betriebsgas, ist die gespeicherte Energiemenge von der Druckdifferenz und der Größe des Prüfraumes abhängig.*

*Hierbei ist zu beachten, dass auf Grund der meist großen Volumina, z. B. bei der Prüfung von Rohrleitungen, bereits bei geringen Druckdifferenzen sehr große Energiemengen erzeugt werden, die bei einem Versagen der Absperrereinrichtung explosionsartig freiwerden.*

- 7.1.2 Bezüglich der Durchführung von Druck- und Dichtheitsprüfungen mit Luft sind die Begrenzungen nach DVGW G 462, DVGW G 463 und DVGW G 472 zu beachten.

## 7.2 Vorbereitende Maßnahmen

- 7.2.1 Der Aufsichtführende nach Abschnitt 3.1.1.2 muss über einschlägige Kenntnisse in der Rohrleitungstechnik, in der Durchführung von Druckprüfungen und der Messtechnik verfügen.
- 7.2.2 Die Versicherten sind über die Auswirkung der auftretenden Kräfte auf vorübergehend eingebaute Formstücke, Absperrgeräte und Abstützungen und die Folgen eines Versagens zu unterweisen.



- 7.2.3** Nicht überdeckte und oberirdisch verlaufende Leitungen sind unter Berücksichtigung des Prüfdruckes gegen unzulässige Bewegung zu sichern.

*Leitungen mit nicht längskraftschlüssigen Verbindungen sind auch an den Rohrverbindungen, Krümmern, Abzweigen und Absperrrichtungen unter Berücksichtigung des Prüfdruckes und der jeweiligen Bodenpressung ausreichend abzusteißen bzw. zu verankern. Die Endabsteifungen dürfen erst entfernt werden, wenn die Leitung vollkommen druckentlastet ist.*



*Siehe auch DVGW GW 310 und DVGW GW 368.*

### **7.3 Anforderungen an die einzusetzenden Geräte und an die Durchführung von Druck- und Dichtheitsprüfungen**

- 7.3.1** Es ist durch geeignete Verfahren sicherzustellen, dass der vorgesehene Prüfdruck, bzw. höchstzulässige Leitungsdruck nicht überschritten wird. Der Prüfdruck muss sich von außerhalb des Gefahrenbereiches ablesen lassen, z. B. mittels Druckmessgerät mit Kontrollmanometer.
- 7.3.2** Das Prüfobjekt darf keine direkte Verbindung zu einer unter Überdruck stehenden Leitung, bzw. Pumpe besitzen.

*Bei der Prüfung mit Gas ist eine Befüllereinrichtung mit Druckminderungsventil bzw. Druckbegrenzer, z. B. elektronische Druckabschaltung, zu verwenden.*

*Bei Wasserdruckprüfungen nach DIN EN 1610 ist ein Freispiegelbehälter oder eine entsprechende Ausrüstung zur drucklosen Befüllung zu benutzen.*

- 7.3.3** Die auf die vorübergehend eingebauten Abschlussformstücke und Absperrlemente wirkenden Ausschubkräfte müssen sicher aufgenommen werden. Provisorische Rohrabsperngeräte sind durch eine geeignete formschlüssige Sicherung gegen Ausschub infolge Leitungsdruck zu sichern.



Siehe auch DGUV Information 201-022 „Handlungsanleitung für die Arbeit mit provisorischen Rohrabsperrrgeräten“.



Abb. 11 Absperrelement mit Ausschubsicherung

- 7.3.4** Beim Aufbringen und Ablassen des Prüfdruckes sowie während der Druckprüfung dürfen sich keine Personen vor dem Absperrrgerät oder in den anschließenden Hal- tungen und Schächten aufhalten.



Weitere Hinweise zur Durchführung von Dichtheitsprüfungen finden sich im DWA Ar- beitsblatt A 139, in den DVGW Arbeitsblättern G 462, G 463, G 469, G 472, W 400-2 und in der DGUV Information 201-022 „Handlungsanleitung für die Arbeit mit provisorischen Rohrabsperrrgeräten“.

# Anhang 1

## Mindestgrabenbreiten

### DIN 4124 Tabelle 5 – Lichte Mindestbreite für Gräben ohne Arbeitsraum

(Tabelle gilt nicht für Abwasserkanäle und -leitungen nach DIN EN 1610)

Regelverlegetiefe m	bis 0,70	über 0,70 bis 0,90	über 0,90 bis 1,00	über 1,00 bis 1,25
Lichte Grabenbreite m	0,30	0,40	0,50	0,60

### DIN 4124 Tabelle 6 – Lichte Mindestbreite für Gräben mit Arbeitsraum in Abhängigkeit vom äußeren Leitungs- bzw. Rohrschaftdurchmesser

(Tabelle gilt nicht für Abwasserkanäle und -leitungen nach DIN EN 1610)

Äußerer Leitungs- bzw. Rohrschaft- durchmesser OD (m)	Lichte Mindestbreite $b$ (m)			
	Verbauter Graben		Geböschter Graben	
	Regelfall	Umsteifung	$\beta \leq 60^\circ$	$\beta > 60^\circ$
bis 0,40	$b = OD + 0,40$	$b = OD + 0,70$	$b = OD + 0,40$	
über 0,40 bis 0,80	$b = OD + 0,70$		$b = OD + 0,40$	$b = OD + 0,70$
über 0,80 bis 1,40	$b = OD + 0,85$			
über 1,40	$b = OD + 1,00$			

### DIN 4124 Tabelle 7 – Lichte Mindestgrabenbreite für Gräben mit Arbeitsraum und senkrechten Wänden in Abhängigkeit von der Grabentiefe

(Tabelle gilt nicht für Abwasserkanäle und -leitungen nach DIN EN 1610)

Lichte Mindestbreite $b$ (mm)	Art und Tiefe des Grabens
0,60	Geböschter Graben bis 1,75 m
0,70	Verbauter Graben bis 1,75 m Teilweiser verbauter Graben bis 1,75 m
0,80	Verbauter Graben über 1,75 m bis 4,00 m
1,00	Verbauter Graben über 4,00 m

Für Gräben mit Arbeitsraum ist die Mindestgrabenbreite der jeweils größere Wert aus den Tabellen 6 und 7.



Siehe auch Abschnitt 9.2 der DIN 4124.

### DIN EN 1610 Tabelle 1 – Mindestgrabenbreiten in Abhängigkeit von der Nennweite DN

DN	Mindestgrabenbreite (OD + x) (m)		
	verbauter Graben	unverbauter Graben	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta = \leq 60^\circ$
$\leq 225$	OD + 0,40	OD + 0,40	
> 225 bis $\leq 350$	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
> 350 bis $\leq 700$	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
> 700 bis $\leq 1200$	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
> 1200	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

Bei den Angaben OD + x entspricht x/2 dem Mindestarbeitsraum zwischen Rohr und Grabenwand bzw. Grabenverbau (Pölzung).  
 OD der Außendurchmesser, in m  
 $\beta$  der Böschungswinkel des verbauten Grabens, gemessen gegen die Horizontale

### DIN EN 1610 Tabelle 2 – Mindestgrabenbreiten für Gräben mit senkrechten Wänden in Abhängigkeit von der Grabentiefe

(Tabelle gilt nicht für Abwasserkanäle und -leitungen nach DIN EN 1610)

Grabentiefe (m)	Mindestgrabenbreite (m)
< 1,00	keine Mindestgrabenbreite vorgegeben
$\geq 1,00 \leq 1,75$	0,80
> 1,75 $\leq 4,00$	0,90
> 4,00	1,00

Für Abwasserkanäle und Leitungen ist die Mindestgrabenbreite der jeweils größere Wert aus den Tabellen 1 und 2.



Siehe auch Abschnitt 6.2 der DIN EN 1610.

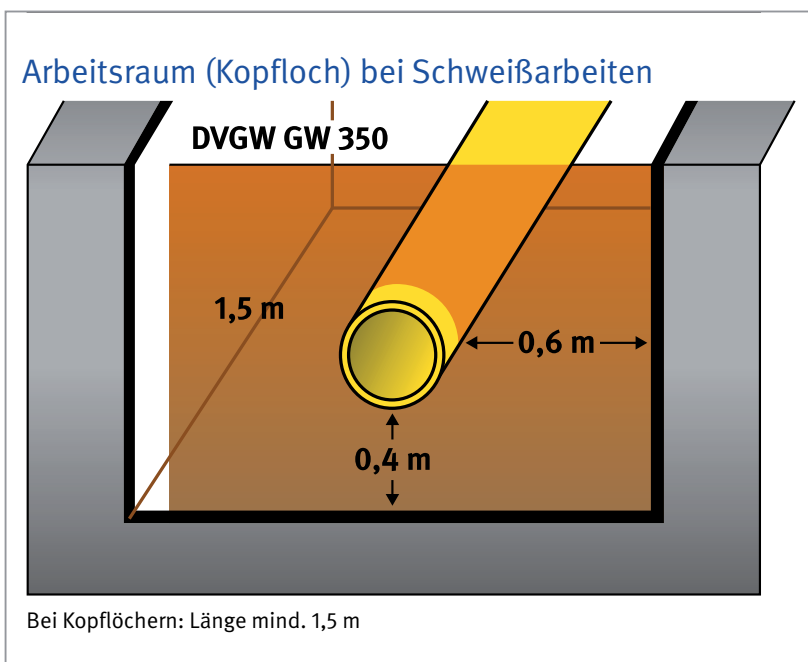
### Arbeitsblatt GW 350

Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung – Herstellung, Prüfung und Bewertung

#### Arbeitsraum

Aus Gründen der Arbeitssicherheit und für die einwandfreie Herstellung und Prüfung einer Schweißverbindung muss für alle Arbeitsgänge ausreichender Arbeitsraum vorhanden sein.

Zum Schweißen von Verbindungsnahten im Rohrgraben müssen Kopfblöcher ausgehoben werden, die es dem Schweißer ermöglichen, eine einwandfreie Verbindung herzustellen. Sie sollten im Schweißbereich eine freie Länge von mindestens 1,5 m aufweisen. Der Abstand vom Rohr zur Kopfblöcherwand sollte mindestens 0,4 m betragen. Zwischen dem Rohr und der Kopfblöcherwand sollte ein Mindestabstand von 0,6 m eingehalten werden.



Kopflöcher müssen beim Schweißen wasserfrei gehalten werden.

# Anhang 2

## Gefährdungsbeurteilung

### Verlegen von Rohrleitungen



#### Gefährdungen durch unkontrolliert bewegte Teile

---



**Wie werden Gefährdungen beim Lagern und Stapeln von Bauteilen vermieden?**

*(siehe Abschnitt 3.2.3)*

#### Maßnahmen

- Rohre gegen Auseinanderrollen sichern
  - Maximale Stapelhöhe beachten
  - Rohrstapel möglichst eben lagern
  - ...
- 



**Wie werden Gefährdungen durch hängende Lasten vermieden?**

*(siehe Abschnitt 3.2.2)*

#### Maßnahmen

- Auswahl geeigneter Hebezeuge
  - Auswahl geeigneter Lastaufnahmeeinrichtungen
  - Lasten nicht über Personen hinwegführen
  - Aufenthalt im Gefahrenbereich vermeiden
  - Einweiser einsetzen, wenn Sicht des Hebezeugführers eingeschränkt
  - ...
- 



**Wie werden Gefährdungen beim Führen von Lasten vermieden?**

*(siehe Abschnitt 3.2.2.6)*

#### Maßnahmen

- Mitgänger im Sichtbereich des Maschinenführers und außerhalb der Fahrspur
  - Geeignete Hilfsmittel zum Führen von Lasten
  - ...
- 



**Wie werden Gefährdungen beim Einbringen von Rohren in Gräben vermieden?**

*(siehe Abschnitt 3.2.5)*

#### Maßnahmen

- Bei verbauten Gräben Ablassfeld vorsehen
- Hilfsmittel für Längstransport der Rohre im Graben
- Umsteifungen unter Beachtung der statischen Verhältnisse festlegen
- ...



## Gefährdungen beim Verbinden, Trennen, Bearbeiten, Umhüllen von Rohren

---



**Wie werden Gefährdungen/Belastungen beim Herstellen von Muffenverbindungen vermieden?**

*(siehe Abschnitt 3.2.4)*

### Maßnahmen

- Bei der Verwendung von Ziehgeräten kein Aufenthalt im Gefahrenbereich der Zugseile
- Einsatz von Baumaschinen zum Zusammenschieben der Rohre nur mit Zustimmung des Rohrherstellers
- Erhöhte Quetschgefahr – Unterweisung der Versicherten, ständige Anwesenheit des Aufsichtführenden
- ...



**Wie werden Gefährdungen/Belastungen beim Herstellen von Schweißverbindungen vermieden?**

### Maßnahmen

- Geprüfte Schweißer einsetzen
- Beim Lichtbogenschweißen schadstoffarme Schweißelektroden verwenden und Schweißrauche abführen
- Persönliche Schutzausrüstungen benutzen
- ...



**Wie werden Gefährdungen/Belastungen beim Trennen und Bearbeiten von Rohren/Schachtbauteilen vermieden?**

*(siehe Abschnitt 3.4.2)*

### Maßnahmen

- Nassschneiden, z. B. bei Beton, Steinzeug
- Staub, Schweißrauche absaugen
- Geeignete persönliche Schutzausrüstungen, z. B. Schutzbrille, Atemschutz, Gehörschutz benutzen
- Bei asbesthaltigen Werkstoffen TRGS 519 sowie DGUV Information 201-012 beachten
- ...



## Gefährdungen durch erdverlegte Leitungen

---



**Wie werden Gefährdungen durch erdverlegte Leitungen vermieden?**  
(siehe Abschnitt 4.6)

### Maßnahmen

- Bei unvermutetem Antreffen Arbeiten sofort unterbrechen
- Stelle markieren und sichern
- Abstimmung mit dem Betreiber
- Freigelegte Leitungen und Kabel sichern
- ...



## Gefährdungen durch Abrutschen von Massen

---



**Wie werden Gefährdungen durch abrutschende Massen vermieden?**  
(siehe Abschnitte 4.1 bis 4.3)

### Maßnahmen

- Wände von Baugruben und Gräben Böschungen oder verbauen (DIN 4124)
- ...



## Gefährdungen/Belastungen durch Arbeitsbedingungen/Arbeitsumgebung

---



**Wie werden Gefährdungen/Belastungen durch körperliche Zwangshaltung vermieden?**  
(siehe Abschnitt 4.5)

### Maßnahmen

- Beim Arbeiten in Baugruben und Gräben müssen die Arbeitsraumbreiten nach DIN 4124 bzw. nach DIN EN 1610 eingehalten werden
- bei Schweißarbeiten in Gräben sind die Arbeitsraumbreiten nach DVGW Arbeitsblatt GW 350 (Kopflöcher beim Schweißen von Rohren) einzuhalten
- ...





## Gefährdungen durch stürzen und stolpern

---



**Wie werden Gefährdungen durch stürzen und stolpern vermieden?**  
(siehe Abschnitt 4.4)

### Maßnahmen

- Anordnung von 60 cm breiten waagerechten Schutzstreifen
- Baugruben und Gräben mit mehr als 1,25 m Tiefe nur über Leitern betreten
- Übergänge, Laufstege vorsehen wenn Gräben breiter als 0,80 m
- ...

## Arbeiten in Rohrleitungen und Schächten



## Gefährdungen/Belastungen durch Arbeitsbedingungen/Arbeitsumgebung

---



**Welche zusätzlichen organisatorischen Maßnahmen sind bei Arbeiten in Rohrleitungen zu treffen?**  
(siehe Abschnitt 5.1)

### Maßnahmen

- Für jede Person eine batteriegespeiste Hand- oder Stollenleuchte (siehe Abschnitt 5.7)
- Bei gefährlichen Arbeiten, Aufsichtsführender ständig in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle
- Bei Arbeiten in Rohrleitungen und Schächten mindestens einen Sicherungsposten einsetzen
- Verständigungsmöglichkeit schaffen
- Rettung organisieren; Personal und notwendige Einrichtungen bereithalten (siehe Abschnitt 5.8)
- ...

**?** **Welche Mindestlichtmaße sind beim Aufenthalt von Personen in Rohrleitungen und Schächten einzuhalten?**

*(siehe Abschnitt 5.2)*

**Maßnahmen**

- Lichte Weite begehbarer Schächte mindestens 1 m; unter bestimmten Voraussetzungen 0,80 m
- Lichte Weite von Einstiegsöffnungen mindestens 0,60 m
- Kein Personeneinsatz in Rohrleitungen mit einem Lichtmaß unter 600 mm
- In Rohrleitungen von 600–800 mm Personeneinsatz unter bestimmten Voraussetzungen möglich (siehe Abschnitt 5.2.2.2)
- ...

**?** **Welche Schutzmaßnahmen sind beim Einsatz elektrischer Betriebsmittel vorzusehen?**

*(siehe Abschnitt 3.3.)*

**Maßnahmen**

- Betrieb je nach Gefährdung mit Schutzkleinspannung, Schutztrennung oder Schutz durch Abschaltung (FI 30 mA)
- Zusätzliche Maßnahmen bei elektrisch leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit)
- ...

**?** **Wie werden Gefährdungen/Belastungen beim Öffnen von Schachtbauwerken vermieden?**

*(siehe Abschnitt 3.8)*

**Maßnahmen**

- Geeignete Schachtdeckelhebergeräte benutzen
- ...



## Gefährdungen durch Absturz

---



### Wie werden Absturzgefährdungen vermieden?

(siehe Abschnitt 5.3)

#### Maßnahmen

- Schachtöffnungen sichern, bzw. abdecken
- Schächte vor Einstieg reinigen
- Zustand von Steigeisen (z. B. lose, korrodiert) bzw. Steigleitern überprüfen
- Gegebenenfalls persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz benutzen
- ...



## Gefährdungen durch Stoffe und Zubereitungen

---



### Welche Maßnahmen sind gegen „gefährliche“ Atmosphäre zu treffen?

(siehe Abschnitt 5.4)

#### Maßnahmen

- Vor Einstieg Atmosphäre überprüfen sowie während der Tätigkeiten kontinuierlich messen
- Bei „gefährlicher“ Atmosphäre lüften
- Keine Verbrennungskraftmaschinen einsetzen
- Kein Einsatz von Flüssiggas
- Ex-geschützte Leuchten und Geräte verwenden
- Rauchen und offene Flammen vermeiden
- ...



### Welche Maßnahmen sind gegen Gefährdungen durch biologische Arbeitsstoffe zu treffen?

(siehe Abschnitt 5.5)

#### Maßnahmen

- Schächte und Rohrleitungen vor dem Betreten reinigen, z. B. mittels Hochdruckspülung
- Waschgelegenheit und Reinigungsmittel zur Verfügung stellen
- Hygiene beachten
- ...

- ?** Welche Maßnahmen sind gegen Gefahren bei starker Wasserführung zu treffen?  
(siehe Abschnitt 5.6)

#### Maßnahmen

- Sperren, bzw. Umleiten der Wasserzuflüsse
- Wetterlage beachten
- Absprache mit möglichen Einleitern
- ...

## Instandhaltungsarbeiten



### Gefährdungen bei Kanalreinigungsarbeiten

---

- ?** Welche Maßnahmen sind gegen Gefahren durch Aerosole bei Hochdruckreinigung zu treffen?  
(siehe Abschnitt 6.1.2)

#### Maßnahmen

- Pumpendruck ca. 10 m vor dem Schacht reduzieren
- Luftschleier betreiben
- Benutzung von Atemschutz (FFP 3)
- ...

- ?** Welche Maßnahmen sind gegen Gefahren durch die Spüldüse bei der Hochdruckreinigung zu treffen?  
(siehe Abschnitt 6.1.2)

#### Maßnahmen

- Während der Rohrreinigung darf sich keine Person im Kanal (vor der Reinigungsdüse) aufhalten
- ...



### Gefährdungen bei Kanalsanierungsarbeiten

---

- ?** Welche Maßnahmen sind gegen Gefahren bei Rissinjektionen zu treffen?  
(siehe Abschnitt 6.2.1)

#### Maßnahmen

- Verankerung der Packer nach Herstellerangaben
  - Aufenthalt außerhalb des Gefahrenbereiches bei der Druckbeaufschlagung
  - ...
-

- ?** Welche Maßnahmen sind gegen Gefahren bei der Auskleidung mit vorgefertigten Rohren zu treffen?  
(siehe Abschnitt 6.2.2)

#### Maßnahmen

- Bei der Verwendung von Winden sind Zugkraftbegrenzungen zu benutzen
- Bei der Verwendung von Heißdampf müssen Sicherungseinrichtungen gegen Havarien vorhanden sein
- ...

- ?** Welche Maßnahmen sind gegen Gefahren bei der Auskleidung mit örtlich hergestellten und erhärtenden Rohren (Schlauchverfahren) zu treffen?  
(siehe Abschnitt 6.2.3)

#### Maßnahmen

- Bei der Verwendung von Winden sind Zugkraftbegrenzungen zu benutzen
- Im Zielschacht ist zur Entlastung des Knotens ein Widerlager anzubringen
- Atemschutz gegen Dämpfe und Stäube in Abhängigkeit der gewählten Harz-/ Härter-Systeme
- Entlüftung am Schlauchende
- ...

## Druck- und Dichtheitsprüfung



### Arbeitsorganisation

- ?** Welche zusätzlichen organisatorischen Maßnahmen sind bei der Durchführung von Druck- und Dichtheitsprüfungen zu treffen?  
(siehe Abschnitt 7.1)

#### Maßnahmen

- Nur Aufsichtführende einsetzen, die über einschlägige Kenntnisse in der Rohrleitungstechnik, in der Durchführung von Druck- und Dichtheitsprüfungen und der Messtechnik verfügen.
- Versicherte über die Größe und mögliche Auswirkungen der auftretenden Kräfte infolge des Leitungsdrucks unterweisen.
- ...



## Gefährdungen durch unkontrolliert bewegte Teile/Ertrinken

---



**Welche Maßnahmen sind gegen Gefährdungen in Folge des Leitungsdrucks zu treffen?**

*(siehe Abschnitt 7)*

### **Maßnahmen**

- Bereitstellen geeigneter Rohrabsperngeräte und Prüfeinrichtungen.
- Durch geeignete Verfahren sicherstellen, dass der vorgesehene Prüfdruck nicht überschritten wird.
- Keine direkte Verbindung des Prüfobjektes zu einer unter Überdruck stehenden Leitung, bzw. Pumpe.
- Nicht überdeckte, bzw. freiliegende Leitungen gegen unzulässige Bewegung sichern
- Rohrabsperngeräte formschlüssig gegen Ausschub infolge Leitungsdrucks sichern
- Kein Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich von Leitungen die unter Über-, bzw. Unterdruck stehen
- ...

# Anhang 3

## Vorschriften, Regeln und Informationen

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln und Informationen zusammengestellt.

### 1. Gesetze, Verordnungen

*Bezugsquelle:*

*Buchhandel und Internet: z. B. [www.gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de)*

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG),

Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV),

Biostoffverordnung (BioStoffV) mit zugehörigen Technischen Regeln für biologische Arbeitstoffe (TRBA), insbesondere

Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen (TRBA 500),

Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen (TRBA 220),

Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) mit zugehörigen Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere

TRGS 519 „Asbest – Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“,

RGS 559 „Mineralischer Staub“

Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)

Maschinenverordnung (9.GPSGV),

PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV),

Strahlenschutzverordnung (StrlSchV),

Straßenverkehrsordnung (StVO),

Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA)

Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV).

## 2. **Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit**

### **Bezugsquelle:**

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

### **Unfallverhütungsvorschriften:**

DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ (bisher BGV/GUV-V A1),  
DGUV Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (bisher BGV/GUV-V A3),  
DGUV Vorschrift 21 und 22 „Abwassertechnische Anlagen“ (bisher BGV/GUV-V C5 ),  
DGUV Vorschrift 38 und 39 „Bauarbeiten“ (bisher BGV/GUV-V C22 ),  
DGUV Vorschrift 79 und 80 „Verwendung von Flüssiggas“ (bisher BGV/GUV-V D34 ).

### **Regeln**

DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“ (bisher BGR/GUV-R A1),  
DGUV Regel 113-004 „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“ (bisher BGR/GUV-R 117-1),  
DGUV Regel 103-003 und 103-004 „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (bisher BGR/GUV-R 126),  
DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ (bisher BGR/GUV-R 190),  
DGUV Regel 112-192 und 112-992 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“ (bisher BGR/GUV-R 192 ),  
DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“ (bisher BGR/GUV-R 194 ),  
DGUV Regel 112-198 „Benutzung von Persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ (bisher BGR/GUV-R 198),  
DGUV Regel 112-199 „Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschaus-  
ausrüstungen“ (bisher BGR/GUV-R 199),



DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“  
(bisher BGR/GUV-R 500), insbesondere

- Kapitel 2.8 „Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“,
- Kapitel 2.12 „Betreiben von Erdbaumaschinen“,
- Kapitel 2.26 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“,
- Kapitel 2.31 „Arbeiten an Gasleitungen“,
- Kapitel 2.24 „Arbeiten mit Strahlgeräten (Strahlarbeiten)“,
- Kapitel 2.36 „Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern“.

### **Informationen**

DGUV Information 203-004 „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ (bisher BGI 594),

DGUV Information 203-006 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“ (bisher BGI/GUV-I 608 ),

DGUV Information 201-012 „Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“ (bisher BGI 664),

DGUV Information 201-022 „Handlungsanleitung für die Arbeit mit provisorischen Rohrabsperngeräten“ (bisher BGI 802),

DGUV Information 203-032 „Handlungsanleitung Auswahl und Betrieb von Ersatzstromerzeugern auf Bau- und Montagestellen“ (bisher BGI 867).

## **3. Normen**

### *Bezugsquelle:*

*Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin*

**DIN 4124** Baugruben und Gräben; Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten,

**DIN 46 440** Umflochtene Rundseile aus Kupfer,

**DIN EN 1610** Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen.

#### 4. DVGW-Arbeitsblätter

*Bezugsquelle:*

*DVGW GmbH, Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn*

- GW 308** Mobile Ersatzstromerzeuger für Rohrleitungsbaustellen; Ausrüstung und Betrieb,
- GW 309** Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen,
- GW 310** Widerlager aus Beton; Bemessungsgrundlagen,
- GW 330** Schweißen von Rohren und Rohrleitungsteilen aus Polyethylen (PE 80, PE 100 und PE-Xa) für Gas- und Wasserleitungen; Lehr- und Prüfplan,
- GW 331** Schweißaufsicht für Schweißarbeiten an Rohrleitungen aus PE-HD für Gas- und Wasserversorgung; Lehr- und Prüfplan,
- GW 350** Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung; Herstellung, Prüfung und Bewertung,
- GW 368** Längskraftschlüssige Muffenverbindungen für Rohre, Formstücke und Armaturen aus duktilem Gusseisen und Stahl,
- G 462** Gasleitungen aus Stahlrohren bis 16 bar Betriebsdruck; Errichtung,
- G 463** Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsüberdruck 16 bar; Errichtung,
- G 469** Druckprüfverfahren Gastransport/Gasverteilung
- G 472** Gasleitungen bis 10 bar; Betriebsdruck aus Polyethylen (PE 80, PE 100 und PE-Xa); Errichtung,
- W 400-2** Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 2: Bau und Prüfung.

#### 5. AGFW-Arbeitsblätter

*Bezugsquelle:*

*Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft*

- FW 401T 12** Verlegung und Statik von Kunststoffrohren (KMR) für Fernwärmenetze Bau- und Montage; Organisation der Bauabwicklung Tiefbau.



**Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40  
10117 Berlin  
Tel.: 030 288763800  
Fax: 030 288763808  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)