

Arbeitschutz

K O N K R E T

Arbeiten an Gasleitungen



TBBG

Textil- und
Bekleidungs-
Berufsgenossenschaft

www.textil-bg.de



BGFE

Berufsgenossenschaft
der Feinmechanik
und Elektrotechnik

www.bgfe.de



Herausgeber:

Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik

Gustav-Heinemann-Ufer 130

1. Auflage 2006

ARBEITEN AN GASLEITUNGEN

Dr. Albert Seemann

.....

DER INHALT

1	Vorwort	5
2	Gefährdungsbeurteilung	6
3	Verantwortung, Unterweisung und Organisation	7
3.1	Information, Unterweisung, Kontrolle	7
3.2	Koordination der Arbeiten, Koordinator	8
4	Baugruben und Gräben	11
4.1	Sicherung von Baugruben und Gräben	11
4.2	Arbeitsraumbreiten und Zugänge	12
5	Sicherung von Baustellen an Straßen	15
6	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen	17
7	Persönliche Schutzausrüstung	23
8	Umgang mit Flüssiggas	26
9	Organisation der Ersten Hilfe	29
10	Hebezeuge und Lastaufnahmemittel	30
11	Arbeiten an Gasleitungen	32
11.1	Eigenschaften von Erdgas	34
11.2	Brand- und Explosionsgefahren	36
11.3	Aufsicht und Personal	36
11.4	Spezielle PSA bei Arbeiten an Gasleitungen	38
11.5	Sicheres Arbeiten an Gasleitungen	41
11.5.1	Anbohren	42
11.5.2	Provisorisches Sperren	43
11.5.3	Trennen der Gasleitung	50
11.5.4	Einbringen und Ziehen von Steckscheiben	52
11.5.5	Andere Arbeitsverfahren zum provisorischen Sperren	52
11.5.6	Arbeiten im gasfreien Zustand	53

11.5.7	Arbeitsverfahren mit erhöhter Gefährdung	55
11.6	Vermeidung von Zündquellen	57
11.7	Gefahrloses Abführen freigesetzter Gasmengen und Inbetriebnahme	59
11.8	Stilllegung von Gasleitungen	60
11.9	Feuerarbeiten an metallenen Gasleitungen	60
11.10	Schweißarbeiten an Gasleitungen aus Polyethylen	62
11.11	Unkontrollierte Gasausströmung an Versorgungsleitungen	64
11.12	Maßnahmen zur Brandbekämpfung	65
11.13	Schnelles Verlassen von Arbeitsplätzen	66
12	Bezugsquellen für Literatur	68

1 VORWORT

Bei Arbeiten an in Betrieb befindlichen Gasleitungen ereignen sich insbesondere durch Brände immer wieder folgenschwere Arbeitsunfälle.

Die besonderen Arbeitsbedingungen auf Gas-Rohrnetzbaustellen – wie z. B. ständig wechselnde Anforderungen an das Personal, häufige Ortswechsel, das Zusammenwirken verschiedenster Gewerke, unterschiedliche Witterungs- und Klimaverhältnisse, der Zwang zum Improvisieren, der raue Umgang mit Werkzeugen, Maschinen und Geräten usw. – bergen außergewöhnliche Gefahren in sich.

Diese Broschüre wendet sich vor allem an Meister, Vorarbeiter und ähnliche Vorgesetzte. Sie gibt dem betrieblichen Vorgesetzten beispielhafte Hinweise darauf, wo er mögliche Gefahren zu erwarten hat und wie die Arbeitssicherheit auf **seiner Gas-Rohrnetzbaustelle** zu verwirklichen ist.

Nur durch die Beachtung einer Vielzahl von verschiedenen Unfallverhütungsvorschriften und sonstigen Arbeitsschutzbedingungen können allgemeine und besondere Unfallgefahren abgewendet werden.

2 GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG

Die Verantwortung auf der Gas-Rohrnetzbaustelle für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten trägt der Unternehmer. Nach Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG – ist er verpflichtet, im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes festzulegen.

Bei der Festlegung der Arbeitsschutzmaßnahmen hat er folgende allgemeine Grundsätze zu berücksichtigen:

- Die Arbeit ist so zu gestalten, dass eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung gering gehalten wird;
- Gefahren sind an ihrer Quelle zu bekämpfen;
- bei den Maßnahmen sind der Stand von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene zu berücksichtigen;
- individuelle Schutzmaßnahmen (wie z. B. die Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung) sind nachrangig zu anderen – technischen oder organisatorischen – Maßnahmen.

Für die Durchführung und Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung (nach den §§ 5 und 6 ArbSchG) stellt die Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik ihren Mitgliedsbetrieben einen nach einzelnen Gewerken untergliederten Gefährdungskatalog zur Verfügung. Aus den Gefährdungskatalogen lassen sich die für die jeweilige Baumaßnahme zutreffenden Module (z. B. Gasversorgung) herausgreifen und zu einer individuellen Gefährdungsbeurteilung zusammensetzen.

Die CD-ROM „Praxisgerechte Lösungen“, Hilfen für betriebspezifische Gefährdungsbeurteilungen, kann bei der

Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik
Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln

bezogen werden.

3 VERANTWORTUNG, UNTERWEISUNG UND ORGANISATION

Jeder betriebliche Vorgesetzte muss bestrebt sein, einen reibungslosen Arbeitsablauf zu gewährleisten. Um dieses Ziel zu erreichen, ist ein Höchstmaß an Arbeitssicherheit auf der Bau- bzw. Montagestelle anzustreben.

Die Arbeitssicherheit beeinflusst wesentlich das Arbeitsergebnis und ist somit wichtiger Bestandteil der Arbeitstechnik. Voraussetzung hierfür ist eine vor Arbeitsbeginn einsetzende sinnvolle Planung und Koordinierung der Arbeiten.

Es ist selbstverständlich, dass das notwendige Werkzeug und Gerät für jede Bau- und Montagestelle individuell vom Vorgesetzten zusammengestellt wird. Werkzeug und Gerät muss in genügender Anzahl vorhanden und in sicherem Zustand sein. Improvisieren birgt Gefahren in sich und ist damit zu vermeiden.

3.1 Information, Unterweisung, Kontrolle

Die Information der Mitarbeiter über Arbeitsabläufe und Arbeitstechniken steht am Anfang jeder neuen Tätigkeit.

Der Vorgesetzte hat dabei die Beschäftigten umfassend über mögliche Gefahren und die zu treffenden Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz zu unterweisen. Eine zusätzliche Einweisung einzelner Personen vor Ort ist je nach Gefährdung oftmals unumgänglich. Dabei sind klare und eindeutige Anweisungen stets hilfreich. Für wiederkehrende, typische Arbeitsverfahren sind schriftliche Anweisungen zu empfehlen.

Die Unfallverhütungsvorschrift „Bauarbeiten“ (BGV C22) verlangt im § 17 für Montagearbeiten auf Baustellen darüber hinaus schriftliche Montageanweisungen, die alle notwendigen sicherheitstechnischen Angaben enthalten müssen. Wenn für die jeweilige Montagearbeit aufgrund geringer Gefährdung besondere sicherheitstechnische Angaben nicht erforderlich sind, so kann auf die Schriftform verzichtet werden. Eine mündliche Einweisung ist immer unumgänglich. Hier-

von unberührt bleiben die jährlich mindestens einmal durchzuführenden generellen Unterweisungen aller Beschäftigten durch den Unternehmer (BGV A1, „Grundsätze der Prävention“, § 4). Dabei können nur Fragen von allgemeiner Bedeutung behandelt werden. In der Praxis haben sich halbjährliche Unterweisungen in Grundfragen der Arbeitssicherheit und darüber hinaus in kürzeren Zeitabständen Einweisungen in Einzelfragen bewährt.

Alle Unterweisungen sollten nach „Plan“ erfolgen. Die Unterweisungen müssen dokumentiert werden (BGV A1 § 4). Dazu genügt es im Regelfalle, eine Anwesenheitsliste mit handschriftlichem Namenszug und dem behandelten Thema der Unterweisung zu erstellen.

Jede Unterweisung erfordert Zeitaufwand und persönliches Engagement des Vorgesetzten. Unterweisung bedeutet mehr als Information und Belehrung. Es muss Ziel sein, dass jeder Mitarbeiter Gefahren erkennen kann und sein Verhalten bzgl. der Schutzmaßnahmen positiv beeinflusst wird.

Eine weitere wesentliche Aufgabe des Vorgesetzten ist die Kontrolle. Er hat sich regelmäßig davon zu überzeugen, dass seine Anweisungen und Anordnungen befolgt und die technischen Schutzmaßnahmen benutzt werden. Diese Aufgabe beinhaltet sowohl das Überwachen von Arbeitsabläufen als auch das Eingreifen und das Abstellen von Mängeln.

3.2 Koordination der Arbeiten, Koordinator

Beschäftigte auf Baustellen haben im Vergleich zu anderen Wirtschaftszweigen ein besonders hohes Unfall- und Gesundheitsrisiko. Dies resultiert insbesondere daraus, dass Arbeiten auf Baustellen oft von Beschäftigten verschiedener Arbeitsgeber gleichzeitig nebeneinander ausgeführt werden. Hieraus können gegenseitige Gefährdungen der Mitarbeiter entstehen. Hinzu kommen auch äußere Einflüsse, wie z. B. widrige Witterungsverhältnisse oder Verständigungsprobleme.

3 Verantwortung, Unterweisung und Organisation

3.2 Koordination der Arbeiten, Koordinator

Vergibt der Unternehmer Arbeiten an andere Unternehmer, hat er deshalb vor Beginn der Arbeiten eine weisungsberechtigte Person zu bestimmen, die die Arbeiten und Arbeitsschutzmaßnahmen der Einzelfirmen aufeinander abstimmt, wenn eine gegenseitige Gefährdung möglich ist. Dieser Koordinator muss gemäß Unfallverhütungsvorschrift BGV A1 § 6 Weisungsrechte gegenüber allen Mitarbeitern der verschiedenen beauftragten Unternehmen besitzen. Das Weisungsrecht des Koordinators gegenüber allen Mitarbeitern auf der Baustelle entbindet jedoch den einzelnen Vorgesetzten nicht von dessen Verantwortung und Aufsichtspflicht für die eigenen Mitarbeiter. Mit der Übernahme von Aufträgen, deren Durchführung zeitlich und örtlich mit Aufträgen anderer Unternehmer zusammenfällt, ist jeder Auftragnehmer und damit jeder Vorgesetzte verpflichtet, sich mit den übrigen Unternehmern zur Vermeidung gegenseitiger Gefährdungen abzustimmen (siehe auch BGV A1 § 6).

Für den praktischen Arbeitsablauf ist es sinnvoll, dass sich jeder Vorgesetzte vor Arbeitsbeginn mit dem Koordinator zwecks Absprache in Verbindung setzt, sodass jede Firma ihren Auftrag reibungslos abwickeln kann.

Seit dem Erlass im Jahre 1998 ist jeder Bauherr an die Vorschriften der Baustellenverordnung gebunden. Der Bauherr hat danach folgende wesentliche Aufgaben:

- Bestellung eines Koordinators, wenn mehrere Arbeitgeber auf der Baustelle tätig werden.
- Aufstellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes bei größeren Baustellen und bei besonders gefährlichen Arbeiten
und
- Ankündigung des Vorhabens bei der Behörde bei größeren Baustellen.

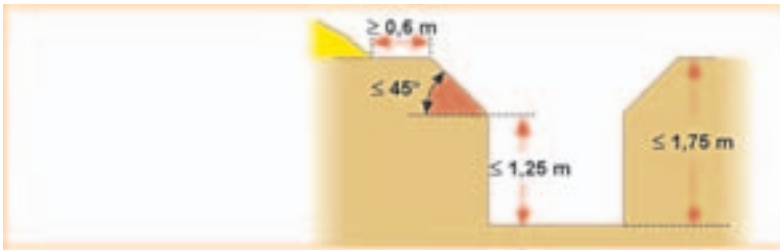
Für diejenigen Unternehmer, die selber als Bauherr auftreten, sind damit die Vorgaben der Baustellenverordnung zu berücksichtigen. In diesen Fällen genügt es, wenn eine Person sowohl die Aufgaben des Koordinators gemäß BGV A1 als auch die des Koordinators gemäß Baustellenverordnung wahrnimmt, da die wesentlichen Aufgaben hinsichtlich der Vermeidung gegenseitiger Gefährdungen auf Baustellen weitestgehend deckungsgleich sind.

4 BAUGRUBEN UND GRÄBEN

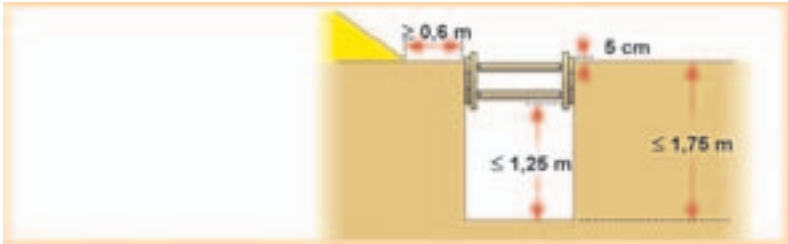
Sobald eine Grube ausgehoben, ein Graben gezogen oder ein Schacht niedergebracht wird, ist das Gleichgewicht der ruhenden Kräfte im Boden gestört. Die Folge kann sein, dass z. B. Erdmassen abrutschen und Personen gefährden können. Deshalb sind bei Erd-, Fels- und Ausbauarbeiten Erd- oder Felswände so abzuböschen oder zu verbauen, dass Beschäftigte nicht durch Abrutschen von Aushub oder Einbrechen von Wänden in Gefahr gebracht werden. Grundsätzlich müssen Gruben oder Gräben ab einer Tiefe von mehr als 1,25 m abgeböschet oder verbaut werden. Treten Erschütterungen auf oder ist der Boden nur aufgeschüttet, so sind auch schon bei geringeren Tiefen ausreichende Sicherungsmaßnahmen durchzuführen.

4.1 Sicherung von Baugruben und Gräben

Baugruben und Gräben dürfen bei mindestens steifen bindigen Böden oder Fels ohne Verbau bis zu einer Tiefe von 1,75 m betreten werden, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle liegende Bereich unter einem Böschungswinkel von höchstens 45° abgeböschet oder gesichert wird. Voraussetzung ist, dass das Gelände nicht steiler als 1 : 10 ist.



Baugrube oder Graben mit abgeböschten Kanten



Baugrube oder Graben teilweise verbaut

Je nach Eigenschaften des Bodens sowie der möglichen Erschütterungen und Belastungen dürfen nach DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit bei nicht verbauten Baugruben und Gräben mit mehr als 1,25 m bzw. 1,75 m Tiefe folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

- nichtbindiger oder weicher bindiger Boden 45°
- steifer oder halbfest bindender Boden 60°
- Fels 80°

Baugruben oder Gräben mit mehr als 1,75 m hohen senkrechten Wänden sind stets zu verbauen. Der Verbau muss die Grubenoberkante um mind. 5 cm überragen. Beim vollständigen Verbau sind unbedingt die Festlegungen in DIN 4124 zu beachten.

An den Rändern von Baugruben und Gräben müssen ab 0,80 m Tiefe zwei Schutzstreifen von mindestens 0,60 m Breite angelegt werden. Bis zur Tiefe von 0,80 m genügt ein Schutzstreifen; dieses gilt auch für abgeböschte Gruben/Gräben.

4.2 Arbeitsraumbreiten und Zugänge

Müssen abgeböschte oder verbaute Gruben und Gräben betreten werden, so sind ausreichende, mindestens 0,50 m breite Arbeitsräume zu schaffen. Dieses gilt nicht für unverbaute Gräben bis zu

4 Baugruben und Gräben

4.2 Arbeitsraumbreiten und Zugänge

einer Tiefe von 1,25 m, soweit sie nicht zum Verlegen oder Prüfen von Leitungen betreten werden müssen. Auch bei maschinell verlegten Rohrleitungen müssen die Arbeitsraummindestbreiten nicht eingehalten werden, sofern die Gräben nicht betreten werden.

Bei Gräben über 0,80 m Breite müssen Übergänge vorgesehen werden, die ab 2 m Absturzhöhe mit vollständigem Seitenschutz zu versehen sind.

Gruben und Gräben von mehr als 1,25 m Tiefe dürfen nur über geeignete Einstiegseinrichtungen betreten und verlassen werden. Deshalb sind Leitern o. ä. Hilfsmittel in ausreichender Anzahl und Länge bereitzustellen.

Es ist selbstverständlich, dass Baugruben und Gräben nur mit Schutzschuhen und Schutzhelm betreten werden dürfen.



**Zugang über eine Leiter
in die Baugrube**

Zum Schweißen von Verbindungsnahten im Rohrgraben müssen Kopflöcher 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 Kopflochsohle sollte mindestens 0,4 m betragen. Zwischen dem Rohr und der Kopflochwand sollte ein Mindestabstand von 0,6 m eingehalten werden.

5 SICHERUNG VON BAUSTELLEN AN STRASSEN

Der Baustelleneinrichtung und Absicherung kommt besondere Bedeutung zu. So hat jeder Bauleiter bzw. Vorgesetzte die Pflicht, sich um die Verkehrssicherung der Baustelle vor Arbeitsbeginn zu kümmern.

Die Unfallverhütungsvorschrift „Bauarbeiten“ (BGV C22) und die Straßenverkehrsordnung (StVO) verlangen vom Bauunternehmer eine vollständige Absperrung und Kennzeichnung von Arbeitsstellen in der Nähe benutzter Gleisanlagen oder im öffentlichen Straßenverkehr. Die Straßenverkehrs- oder Straßenbaubehörde entscheidet im Einzelfall. Der verantwortliche Vorgesetzte hat sich an die zuständige Behörde zu wenden und die geforderte Absperrung und Beschilderung vollständig vorzunehmen und zu überwachen.

Verkehrs- bzw. Gefahrzeichen und Verkehrseinrichtungen, wie z. B. Absperrschranken (Zeichen 600), Leitbaken (Zeichen 605) oder Leit-



Absicherung einer Straßenbaustelle

kegel (Zeichen 610) müssen rechtzeitig vor Arbeitsbeginn auf der Bau- bzw. Montagestelle bereitstehen. Auf die Standsicherheit der Absperrungen und der Beschilderung ist zu achten. Der Schwenkbereich von Erdbaumaschinen muss in die Absperrung mit einbezogen werden. Ist dieses nicht möglich, so sind Sicherungsposten mit der Absicherung zu bestellen.

Baugruben und Baugräben mit vorbeiführenden Absperrrichtungen nach RSA Fußgänger- oder Fahrzeugverkehr sind mit 1 m hohem Geländer und Zwischenholm zu sichern. Beim Aufstellen der Warn- und Gefahrzeichen ist ein genügender Abstand vor der Baustelle zu wählen, damit die Reaktionszeit und der Bremsweg motorisierter Verkehrsteilnehmer berücksichtigt werden. Vor Einbruch der Dunkelheit müssen alle Absperrungen durch Warnleuchten kenntlich gemacht werden. Verkehrszeichen müssen retroreflektierend sein. Zur Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen siehe auch Kapitel 12 „Bezugsquellen für Literatur“ auf Seite 68.

Auf größeren, längerfristigen Bau- und Montagestellen sind gemäß der Verordnung über Arbeitsstätten geeignete Unterkünfte, Wasch- und Aufenthaltsräume sowie sichere und ordnungsgemäße Verkehrswege für das Personal vorzusehen. Die Verkehrswege müssen in ausreichender Anzahl festgelegt werden und vorschriftsmäßige Beleuchtung während der Arbeitszeit aufweisen. Dieses gilt auch für die Zugänge zu Personalunterkünften und Sanitäreinrichtungen.

Gerade in der Baustellenwerkstatt und im Baulager sollte besonders auf Ordnung geachtet werden, Übersichtlichkeit und Ordnung sowie gutes, einwandfreies Werkzeug fördern die Arbeitssicherheit und garantieren einen reibungslosen Arbeitsablauf.

Eine genügende Anzahl geprüfter und leicht erreichbarer Feuerlöschgeräte ist jederzeit bereitzuhalten. Es ist selbstverständlich, dass auf jeder Bau- und Montagestelle ausreichend Erste-Hilfe-Material vorhanden sein muss.

6 ELEKTRISCHE ANLAGEN UND BETRIEBSMITTEL AUF BAUSTELLEN

Alle Werkzeuge und Geräte unterliegen im Baustellenbetrieb besonderer Beanspruchung und damit einem erhöhten Verschleiß. Dieses gilt auch für elektrische Anlagen und Betriebsmittel, wie z. B. Verlängerungsleitungen, Leitungsroller, Baustellenleuchten, handgeführte Elektrowerkzeuge. Schon bei der Auswahl elektrischer Betriebsmittel ist darauf zu achten, dass nur geeignete Betriebsmittel zum Einsatz kommen. Die berufsgenossenschaftliche Information „Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbereichen“ (BGI 600) und die BGI 608 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“ geben dem Praktiker wertvolle Hinweise. Beim Kauf sollten Betriebsmittel mit GS-Zeichen den Vorzug erhalten.



Die Stromversorgung

Der Betrieb von Elektrowerkzeugen und Maschinen darf nur über zugeordnete Speisepunkte erfolgen. Die elektrische Anlage muss mindestens eine Schalteinrichtung zum Trennen aufweisen. Die Einrichtung zum Trennen kann auch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung

sein, sofern sie die Bedingungen zum Trennen nach DIN VDE 0100, Teil 537 erfüllt.

Besondere Speisepunkte können z. B. sein:

- Baustromverteiler nach VDE 0660-501 oder nach VDE 0612, wenn die Steckvorrichtungen AC 230 V / ≤ 16 A und AC 400 V / ≤ 32 A über eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit $I_{\Delta N} \leq 30$ mA betrieben werden.
- Ersatzstromerzeuger nach VDE 0100-551.
- Transformatoren mit getrennten Wicklungen (Trenntransformatoren).
- Besondere der Baustellenanlage zugeordnete Abzweige ortsfester elektrischer Anlagen.

Auf kleinen Baustellen dürfen als Speisepunkte auch verwendet werden:

- Kleinstbaustromverteiler,
- Schutzverteiler und
- ortsveränderliche Schutzeinrichtungen.

Auf kleinen Baustellen dürfen diese Einrichtungen über Steckvorrichtungen ortsfester Anlagen betrieben werden.

Jeder Fehlerstrom-Schutzschalter ist arbeitstäglich durch Betätigen der Prüftaste auf Funktion zu kontrollieren. Die Wirksamkeit der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist nur bei ordnungsgemäßer Beschaffenheit der Erdung gewährleistet. Hier ist ebenfalls eine regelmäßige Kontrolle notwendig.

Jeder Baustromverteiler muss abschließbar sein, ohne dass Leitungsschäden entstehen können.

6 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen

Kabel, Leitungen, Elektrowerkzeuge

Schaltanlagen und Verteiler

Auf Bau- und Montagestellen dürfen nur Schaltanlagen und Verteiler betrieben werden, die mindestens die Schutzart IP 43 nach VDE 0470-1 erfüllen.



Vorschriftsmäßiger Baustellenspeisepunkt (Baustromverteiler)

Kabel, Leitungen, Elektrowerkzeuge

Auf Bau- und Montagestellen müssen als flexible Leitungen Gummischlauchleitungen vom Typ H07RN-F nach DIN VDE 0282-4 oder gleichwertige Leitungen eingesetzt werden.

Die handgeführten Elektrowerkzeuge müssen mindestens der Schutzart IP2X nach VDE 0470-1 entsprechen und ebenfalls mit einer Netzanschlussleitung des Typs H07RN-F (oder vergleichbar) bzw. bis zu einer Leitungslänge von 4 m mit H05RN-F ausgestattet sein.



Geeigneter Leitungsroller für Baustelleneinsatz

Die verwendeten Leitungsroller müssen für erschwerte Einsatzbedingungen geeignet sein (Kennzeichnung: rauer Betrieb $\cdot \text{r}$) und wie schutzisolierte Betriebsmittel in der Schutzart IPX4 ausgeführt sein und außerdem einen Überhitzungsschutz besitzen.

Tragegriff, Kurbelgriff und Trommelgehäuse müssen aus Isolierstoff bestehen oder mit Isolierstoff umhüllt sein.

Leuchten

Leuchten auf Bau- und Montagestellen werden stark strapaziert und müssen daher besondere Ausstattungsmerkmale aufweisen.



Vorschriftsmäßige Baustellenleuchte

Gut bewährt haben sich spezielle Baustellenleuchten. Diese Leuchten müssen mindestens die Schutzart IP 23 erfüllen. Die Anschlussleitungen müssen mindestens der Bauart H07RN-F (oder gleichwertig) entsprechen. Stecker und Kupplungsdosen müssen ein Isolierstoffgehäuse aufweisen.

Als Handleuchten sind solche Leuchten zu verwenden, die schutzisoliert sind (Schutzklasse II) und mindestens der Schutzart IP 55 genügen. Dieses gilt

nicht für Leuchten, die mit Schutzkleinspannung betrieben werden. Schutzgläser und Schutzkörbe sind an Handleuchten notwendig.

Prüfungen

Alle ortsfesten elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen sind regelmäßig auf ordnungsgemäßen Zustand durch eine Elektrofachkraft prüfen zu lassen. Als Richtwert für die Prüffristen gilt ein Jahr.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen müssen bei nicht stationären Anlagen mindestens einmal im Monat von einer Elektrofachkraft auf Funktion/Wirksamkeit geprüft werden. Die Prüftaste des Fehlerstrom-Schutzschalters ist arbeitstäglich zu betätigen.

Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel sind durch eine Elektrofachkraft prüfen zu lassen. Sind geeignete Prüfgeräte vorhanden, so kann die Prüfung auch durch eine elektrotechnisch unterwiesene Person unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft erfolgen. Als Richtwert für die Wiederholungsprüfung gelten drei Monate.



Elektrowerkzeug mit Prüfplakette

Es ist zweckmäßig, die geprüften Betriebsmittel z. B. durch Aufkleben von Prüfplaketten kenntlich zu machen.

Trotz dieser vorgeschriebenen Prüfungen kann es jederzeit im Einsatz zu Schäden kommen. Deshalb muss der Benutzer vor Arbeits-

beginn eine Sichtkontrolle auf äußerlich erkennbare Schäden und Mängel der elektrischen Betriebsmittel vornehmen. Geräte mit augenfälligen Fehlern sind sofort und dauerhaft bis zur sachgerechten Instandsetzung durch eine Elektrofachkraft der Benutzung zu entziehen. Weitere wertvolle Hinweise gibt die BGI 608 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“.



**Schadhafte Anschlussleitung an Elektrowerkzeug,
sofort der Benutzung entziehen**

7 PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

Auf Bau- und Montagestellen ist in aller Regel auf Kopf- oder Fußverletzungen und mit dem Auftreten gehörschädigenden Lärms zu rechnen. Deshalb hat der Unternehmer für solche Arbeiten entsprechende persönliche Schutzausrüstung jedem Mitarbeiter zur Verfügung zu stellen.

Das Tragen von Schutzhelmen und Schutzschuhen ist auf Baustellen-Arbeitsplätzen generell vorgeschrieben. Entsprechende Gebotsschilder an allen Baustellenzugängen sind daher sinnvoll.

Das Tragen von persönlichem Gehörschutz ist für Beschäftigte immer dann Pflicht, wenn sie sich in einem Lärmbereich aufhalten.

Als Lärmbereich im Sinne der Unfallverhütungsvorschrift „Lärm“, BGV B3, gelten solche Arbeitsbereiche, in denen Lärm auftritt, bei dem der ortsbezogene Beurteilungspegel (85 dB[A]) oder der Höchstwert des nicht bewerteten Schalldruckpegels 140 dB erreicht oder überschritten wird.

Auf Baustellen können diese Schalldruckpegel schnell erreicht oder überschritten werden (z. B. Richt- und Trennarbeiten, Arbeiten mit Winkelschleifern, Schlagbohrmaschinen oder Pressluftschlämmern etc.).

Für den Unternehmer besteht auch auf Baustellen die Verpflichtung, Lärmbereiche fachkundig ermitteln zu lassen. Es ist festzustellen, für welche Mitarbeiter die Gefahr des Entstehens lärmbedingter Gehörschäden besteht.



Tragen von Gehörschutz bei Arbeiten mit einem Presslufthammer

Außerdem muss der Unternehmer die vorgeschriebenen arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen nach der Unfallverhütungsvorschrift „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ (BGV A4) veranlassen und die Vorsorgekartei führen lassen.

Zusätzlich kann die Verwendung weiterer Schutzmittel, wie z. B. Hand-, Augen-, Gesichts- oder Vollschutzanzug oder Atemschutz, notwendig sein. Der Vorgesetzte muss im Einzelfall über die Verwendung der richtigen Schutzmittel entscheiden und das Tragen anordnen und überwachen.

Auskunft über die Auswahl und den Einsatz persönlicher Schutzausrüstung geben u. a. die folgenden Regeln:

- BGR 189 „Regeln für den Einsatz von Schutzbekleidung“
- BGR 190 „Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten“
- BGR 191 „Benutzung von Fuß- und Beinschutz“
- BGR 192 „Regeln für den Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz“
- BGR 193 „Benutzung von Kopfschutz“
- BGR 194 „Einsatz von Gehörschützern“
- BGR 195 „Regeln für den Einsatz von Schutzhandschuhen“
- BGR 197 „Benutzung von Hautschutz“
- BGR 198 „Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz“
- BGR 199 „Regeln für den Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen zum Halten und Retten“
- BGI 693 „Verzeichnis zertifizierter Atemschutzgeräte“

Auch persönliche Schutzausrüstungen sind einem Verschleiß und einer ständigen Alterung unterworfen. Entsprechend sind Ersatzschutz-

mittel vom Unternehmer stets so zur Verfügung zu stellen, dass sich jeder Mitarbeiter im Bedarfsfall umgehend einwandfreie Schutzmittel beschaffen kann.

8 UMGANG MIT FLÜSSIGGAS

Der Umgang mit Flüssiggas unter Erdgleiche birgt besondere Gefahren in sich, da Flüssiggas wesentlich schwerer als Luft ist. Um diesen Gefahren zu begegnen, sind folgende Bedingungen einzuhalten.

- a) Nur Kleinstflaschen (Inhalt 1 l, Füllgewicht 0,425 kg) dürfen unter Erdgleiche benutzt werden.
- b) Sollen größere Flüssiggasbehälter (z. B. 5 kg oder 11 kg Füllgewicht) auf Baustellen zum Einsatz kommen, müssen besondere Sicherheitsbestimmungen beachtet werden.

Flüssiggasanlagen, die aus Behältern mit mehr als 1 Liter Rauminhalt versorgt werden, sind stets mit Druckregelgeräten auszustatten. Die verwendeten Schläuche müssen orange eingefärbt und der DIN 4815 entsprechen.

Bei Verwendung von Flaschen mit mehr als 1 Liter Rauminhalt und Schlauchlängen von mehr als 40 cm sind stets Leckgassicherungen oder Druckregler mit integrierter Dichtheitsüberprüfung und Schlauchbruchsicherung mit einem Nennwert bis zu 1,5 kg/h Flüssiggas zu verwenden. Über Erdgleiche dürfen anstelle der Leckgassicherung auch Schlauchbruchsicherungen zur Anwendung gelangen.

Bei der Verwendung von Flüssiggas unter Erdgleiche ist u. a. immer zu beachten:

- Es soll sich in der Regel nur um kleine, übersichtliche Montagestellen handeln.
- Auf eine einwandfreie, ausreichende Lüftung ist zu achten.
- Der Flüssigkeitsbehälter muss außerhalb der Baugrube/Graben abgestellt und gegen Umfallen gesichert werden.

- Es dürfen nur Hochdruckschläuche mit Schlauchtüllen und Schlauchklemmen verwendet werden. Die Schläuche sind möglichst kurz zu halten.
- Geeignetes Feuerlöschgerät ist bereitzustellen.



Umgang mit Flüssiggas in einer Baugrube

Die Verwendung von Einwegbehältern zur Versorgung einer Verbrauchsanlage auf Baustellen ist nach der BGV D34 „Verwendung von Flüssiggas“ untersagt.

Bei der Entnahme von Flüssiggas aus Behältern ist das „Vereisen“ des Behälters zu vermeiden. Kommt es dennoch zur „Vereisung“ des Behälters, so darf diese nicht mit offenem Feuer, z. B. mit dem Hand-

brenner, beseitigt werden.

Der Unternehmer hat für den Umgang mit Flüssiggas eine Betriebsanweisung nach § 14 GefStoffV zu erstellen, in der alle für den sicheren Betrieb erforderlichen Angaben enthalten sind. Die Betriebsanweisung ist den Mitarbeitern bekannt zu geben. Die Betriebsanweisung muss für die Mitarbeiter am Betriebsort zugänglich sein.

Der Mitarbeiter hat die Verpflichtung zur Beachtung der Betriebsanweisung.

Für die Beförderung von Flüssiggas und Flüssiggasanlagen gelten die Festlegungen der BGV D34 und der Gefahrgutverordnung Straße (GGVSE).

Folgende grundsätzliche Anforderungen sind beim Transport zu beachten:

- Ventile dicht schließen; Flaschenventile mit Verschlussmutter sichern; Ventilschutzkappen montieren.
- Flüssiggasflaschen gegen Umfallen/Herabstürzen sichern.
- Mindestvoraussetzung für eine funktionierende Lüftung sicherstellen (mindestens zwei Lüftungsöffnungen in Decken- und Bodennähe von mindestens je 100 cm² freiem Querschnitt).
- Rauchen, Umgang mit offenem Feuer und sonstige Zündquellen in der Nähe von mit Flüssiggasflaschen beladenen Kraftfahrzeugen unterlassen.
- Feuerlöscher im Kraftfahrzeug mitführen.

Hinsichtlich der Anwendung des umfangreichen Gefahrgut-Transport-Rechts beim Transport von Flüssiggasflaschen bietet die BGI-Information „Sichere Beförderung von Flüssiggasflaschen mit Fahrzeugen“ (BGI 590) eine gute Hilfestellung.

Ausführliche Hinweise für den Umgang mit Flüssiggas und Flüssiggasanlagen sind in den Unfallverhütungsvorschriften

- „Verwendung von Flüssiggas“, (BGV D34)
und
- „Heiz-, Flämm- und Schmelzgeräte für Bau- und Montagearbeiten“, (BGV D16)

zu finden.

Der Unternehmer hat die vorgeschriebenen Prüffristen zu beachten.

9 ORGANISATION DER ERSTEN HILFE

Trotz aller getroffenen Sicherheitsvorkehrungen am Arbeitsplatz kann es zu Unfällen mit Verletzungen kommen. Für diese Fälle muss die Durchführung der Erste-Hilfe-Maßnahmen gut organisiert, abgestimmt und geübt sein. Dazu sind Ersthelfer in ausreichender Zahl aus- und fortzubilden.

Es ist selbstverständlich, dass das nötige Erste-Hilfe-Material (Verbandzeug, Tragen, sonstige Rettungsgeräte) in ausreichender Anzahl vorhanden und jederzeit leicht zugänglich, gegen schädigende Umwelteinflüsse geschützt, bereitgehalten werden muss. Sofern mehr als 50 Arbeitnehmer auf der Baustelle beschäftigt sind, muss mind. ein Sanitätsraum oder eine vergleichbare Einrichtung (vgl. auch BGV A1 und BGI 509 „Erste Hilfe im Betrieb“) vorhanden sein. Leicht erreichbare Meldeeinrichtungen (z. B. Telefone mit übersichtlichem Notrufverzeichnis) sind in genügender Anzahl betriebsbereit zu halten, und ihr Standort ist jedem Mitarbeiter bekannt zu geben.

Übrigens gilt: Jeder Inhaber eines privaten Fernsprechanchlusses ist zur Hilfeleistung verpflichtet.

Alle Erste-Hilfe-Leistungen müssen dokumentiert werden (Verbandbuch führen). Die Aufzeichnungen müssen fünf Jahre lang aufbewahrt werden, s. BGI 509 „Erste Hilfe im Betrieb“. Sämtliche Erste-Hilfe-Einrichtungen sind entsprechend der Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (BGV A8) zu kennzeichnen.

10 HEBEZEUGE UND LASTAUFNAHMEMITTEL

Zum Bewegen von schweren Lasten dürfen nur geeignete Geräte mit ausreichender Tragkraft eingesetzt werden. Sollen Bagger im Hebezeugbetrieb verwendet werden, so müssen sie besonders ausgerüstet sein:

- Rücklaufsperrung; ein Zurücklaufen der Last muss durch selbsttätig wirkende Bremsen oder selbsthemmende Getriebe verhindert sein.
- Lastmomentbegrenzung; ein Überschreiten des zulässigen Lastmoments muss durch selbsttätig wirkende Einrichtungen verhindert werden. In bestimmten Fällen dürfen anstelle dessen selbsttätig ansprechende Warneinrichtungen Anwendung finden.
- Not-Endhalteinrichtung; die Aufwärtsbewegung muss durch Not-Endhalteinrichtungen selbsttätig begrenzt sein.
- Anschlagpunkte; es müssen geeignete Anschlagpunkte zur sicheren Aufnahme der Last vorhanden sein.

Auch Winden im Hebezeugbetrieb müssen Einrichtungen besitzen, die ein unbeabsichtigtes Zurücklaufen der Last verhindern. Handelt es sich um handbetriebene Winden, so müssen diese eine fest eingebaute Kurbelrückschlagsicherung aufweisen.

Winden und Erdbaumaschinen unterliegen einer Sachkundigenprüfung, die je nach Bedarf und Einsatz, mindestens aber jährlich einmal, durchzuführen ist.

Weitere Vorschriften siehe UVV „Winden, Hub- und Zuggeräte“ (BGV D8).

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass Lasten stets so angeschlagen werden, dass sie nicht verrutschen oder sich unbeabsichtigt vom Anschlagmittel lösen können. Das verwendete Anschlagmittel (Hebeband, Seil, Kette) muss bezüglich der max. Tragfähigkeit der Last angepasst sein.

Scharfkantige Lasten führen oft zu schweren Beschädigungen der Anschlagmittel; deshalb sind sie durch Kantenschoner oder Beilagen aus Holz zu schützen. Um das unbeabsichtigte Lösen der Last vom Arbeitsmittel zu verhindern, sind Lasthaken mit Aushaksicherungen zu verwenden.

Bei der Benutzung von mehrsträngigen Anschlagmitteln ist zu beachten, dass sich mit zunehmendem Neigungswinkel der Stränge die Belastbarkeit verringert. Ein Neigungswinkel größer als 60° (Spreizwinkel 120°) ist unzulässig. Deshalb muss jeder Anschläger genaue Kenntnisse (z. B. im Rahmen einer Unterweisung) über die max. zulässige Tragfähigkeit seiner Anschlagmittel für die verschiedenen Neigungswinkel besitzen. Belastungstabellen sind besonders hilfreich. Sie können z. B. von der Berufsgenossenschaft bezogen werden (BGI 622).



Hebeband mit Lasthaken und Hakensicherung

Seilschraubklemmen nach DIN 1142 sind als Seilendverbindungen im Hebezeugbetrieb nur dann zulässig, wenn sie jeweils für eine spezielle, einmalige Verwendung hergestellt sind.

Lastaufnahmemittel dürfen nur dann in Betrieb genommen werden, wenn sie zuvor durch einen Sachkundigen geprüft und etwaige Mängel behoben wurden. Darüber hinaus sind alle Lastaufnahmemittel bei Bedarf, je nach den betrieblichen Verhältnissen, mindestens aber einmal jährlich, durch einen Sachkundigen überprüfen zu lassen. Schadhafte Lastaufnahmeeinrichtungen sind sofort und dauerhaft der Benutzung zu entziehen.

11 ARBEITEN AN GASLEITUNGEN

Bei Arbeiten an Gas führenden Leitungen besteht Brand- und Explosionsgefahr. Die Grundlage für einen wirksamen Schutz der hierbei beschäftigten Personen bietet das bestehende Vorschriften- und Regelwerk. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die BGR 500 Kapitel 2.31 „Arbeiten an Gasleitungen“. Sie gibt speziell für diese Tätigkeiten Schutzziele an.



Einbinden einer Hausanschlussleitung

Einen großen Umfang bei den Arbeiten im Versorgungsnetz der öffentlichen Gasversorgung nehmen Tätigkeiten ein, wie Neuverlegung von Gasleitungen, Einbindungen in vorhandene Rohrnetze, Herstellen und Erneuern von Anschlüssen (insbesondere Hausanschlüsse), Ein- und Ausbau von Armaturen sowie Stilllegung von Rohrleitungen auf Zeit oder auf Dauer. All diese Arbeiten, mit Ausnahme der Neuverlegung von Rohrleitungen, denen die Gefährdung durch Gas noch nicht anhaftet, sind mit vorübergehenden

Sperrungen sowie dem Trennen und Verbinden von Gasleitungen verbunden. Der Begriff „Gasleitung“ in der BGR 500 Kapitel 2.31 ist folgendermaßen definiert: In der Gasleitung ist zum Zeitpunkt der Arbeiten Gas vorhanden oder es befand sich schon einmal Gas in der Leitung. Daraus ist zu erkennen, dass diese Arbeiten immer mit Gesundheits-, Brand- oder Explosionsgefahr verbunden sind. Die BGR 500 Kapitel 2.31 regelt folglich nur die Abwehr der Gefahr, die durch das in den Rohrleitungen vorhandene Gas entsteht.

Bekanntlich weisen die Gasrohrnetze innerhalb der Ortsgasverteilung eine sehr hohe Anschlussdichte auf, wogegen die Absperrar-



Arbeiten an einer Versorgungsleitung

maturen in den Rohrnetzen sehr weit auseinanderliegen bzw. fehlen. Würde nun in einem solchen Netz im Rahmen einer Baumaßnahme eine Sperrung lediglich mittels Absperrarmaturen durchgeführt, müssten große Teile des gesamten Versorgungsnetzes zeitweise stillgelegt werden. Aus diesem Grunde werden Leitungsbereiche, an denen gearbeitet werden soll, – und hier ist hauptsächlich an das Trennen und Verbinden von Leitungen gedacht –, auf möglichst kurze Entfernung vorübergehend gesperrt, damit nur wenige Gas-Kunden von der Sperrung betroffen sind. Bei vermaschten Rohrnetzen erfolgt die Gasversorgung beiderseits des gesperrten Abschnittes durch das weiterhin nicht gesperrte Rohrnetz. Bei der Sperrung von Stichleitungen wird meist eine Bypass-Leitung parallel zur Sperrstrecke gelegt oder eine andere Notversorgung auf Zeit durchgeführt. Diese Maßnahmen erfüllen einerseits den Zweck, die Gas-Kunden nicht von der Versorgung zu trennen. Andererseits wird durch die Bypass-Leitung bzw. Vermaschung während der vorübergehenden Sperrung der Betriebsdruck im Rohrnetz erhalten und verhindert somit das Eindringen von Luft. Die Folge wäre die Entstehung eines zündfähigen Gas-Luft-Gemisches.

Man unterscheidet im Versorgungsnetz drei Druckstufen:

- Niederdruckleitungen bis 100 mbar
- Mitteldruckleitungen 100 mbar bis 1 bar
- Hochdruckleitungen größer als 1 bar

Im Versorgungsnetz bestehen die Gasleitungen in der Regel aus Stahl, Polyethylen und PVC (alte Rohrnetze bestehen aus Guss).

11.1 Eigenschaften von Erdgas

Erdgas ist ungiftig und besteht in der Hauptsache aus Methan. Im reinen Zustand ist es ein farb- und geruchsloses Gas. Um es für den Menschen wahrnehmbar (Geruch) zu machen, wird ihm in geringen Mengen Odoriermittel (Riechstoff) zugegeben. In Mischung mit Luft ist Erdgas unter normalen Bedingungen im Bereich von 4,0 Vol.-% bis 17 Vol.-% zündfähig. Der kleinere Konzentrationswert heißt untere Explosionsgrenze (UEG), der größere obere Explosionsgrenze (OEG). Eine Explosion kann nur innerhalb der angegebenen Grenzen auftreten. Liegt die Konzentration unterhalb der UEG, ist das Gemisch zu mager, liegt die Konzentration oberhalb der OEG, ist das Gemisch zu fett. Die Zündtemperatur von Erdgas in Mischung mit Luft liegt zwischen 575 °C bis 650 °C. Erdgas ist leichter als Luft,

Chemische Bezeichnung	Masse %
Methan	70–98
Ethan	< 18
Propan	< 8
Butan	< 3
Pentan	< 2
Stickstoff	< 25
Kohlendioxid	< 18

11 Arbeiten an Gasleitungen

11.1 Eigenschaften von Erdgas

und das Dichteverhältnis beträgt etwa 0,55. Ab einer Konzentration von 17 Vol.-% Gas in der Luft besteht Erstickungsgefahr wegen Sauerstoffmangels.

Damit eine Explosion oder ein Brand entstehen kann, müssen folgende vier Bedingungen gleichzeitig vorhanden sein:

- Luft bzw. Sauerstoff
- brennbarer Stoff (Erdgas)
- Mischungsverhältnis von Gas/Luft innerhalb des Explosionsbereiches
- Zündquelle mit ausreichender Zündenergie



Gefahrenviereck

Wird eine der vier Bedingungen vermieden, kann kein Brand oder keine Explosion auftreten.

11.2 Brand- und Explosionsgefahren

Bei Arbeiten an Gasleitungen, in denen mit Bildung von Gas-Luft-Gemischen zu rechnen ist, besteht Brand- und Explosionsgefahr. Diese Bereiche sind entsprechend abzusperrern und Zündquellen sind zu vermeiden. Als Zündquellen können z. B. auftreten:

- offene Flammen
- Rauchen
- heiße Oberflächen
- Funken durch elektrische Ströme (z. B. an elektrischen Geräten, wie elektrische Fuchsschwanzsäge oder infolge elektrischer Potentialunterschiede), ferner Funken an netz- und batteriebetriebenen Radiogeräten, Handfunkgeräten, mobilen Telefonen, Heizlüftern, Ventilatoren, Verkehrsampeln, Taschenlampen, Hausklingeln und ähnlichen Geräten
- Funken infolge elektrostatischer Entladungen
- Schlag- und Reißfunken (z. B. durch Werkzeuge, Winkelschleifer)
- Funken vorbeifahrender Fahrzeuge und nicht explosionsgeschützter Baumaschinen

11.3 Personal und Aufsicht

Personal

Arbeiten an Gasleitungen dürfen nur von geeigneten, zuverlässigen und unterwiesenen Personen durchgeführt werden. Die Verantwortung für die Auswahl des geeigneten Personals obliegt dem Unternehmer.

Die angeführten Begriffe können wie folgt definiert werden:

- Geeignet: umfasst neben der körperlichen Eignung auch die fachliche Eignung, die im Rahmen einer Ausbildung (z. B. Kombimonteure) oder einschlägiger Berufserfahrung erworben werden kann. Hierzu gehören auch Kenntnisse einschlägiger Vorschriften (z. B. Unfallverhütungsvorschriften, DVGW-Regelwerk, BGR-Regeln ...), soweit es die Arbeit betrifft.
- Zuverlässig: bezieht sich auf die ordnungsgemäße Durchführung der Arbeiten unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften und Regeln der Technik.
- Unterwiesen: Der Unternehmer ist verpflichtet, die Mitarbeiter mindestens einmal jährlich zu unterweisen. Der Schwerpunkt dieser Unterweisung bezieht sich auf die Inhalte der BGR 500 Kap. 2.31 „Arbeiten an Gasleitungen“. Weitere Themen der Unterweisung können Unfallereignisse sowie spezielle Arbeitsverfahren oder Baumaßnahmen darstellen, die je nach Erfordernis vom Unternehmer festzulegen sind.

Aufsicht

Arbeiten an Gasleitungen, bei denen Gesundheits-, Brand- oder Explosionsgefahr besteht, müssen nach BGR 500 Kap. 2.31 unter Aufsicht durchgeführt werden. Die Aufsichtsperson muss geeignet, zuverlässig und besonders unterwiesen sein. Die Aufsicht verfügt über ein größeres Wissen und mehr Erfahrung als die zugeordneten Fachkräfte und Helfer an der Baustelle. Sie muss in der Lage sein, an der Baustelle aufgrund der jeweiligen Situation und vorliegenden Bedingungen korrekte Entscheidungen zu treffen. Sie ist gegenüber dem unterstellten Personal weisungsbefugt.

Als Aufsichtsperson kann eine mit den Arbeiten vertraute Person benannt werden (z. B. Ingenieur, Techniker, Meister, Vorarbeiter oder an Kleinstbaustellen eine besonders ausgebildete, eingewiesene und erfahrene Person).

„Unter Aufsicht“ bedeutet, dass – z. B. bei Arbeiten an oder in Gasleitungen im Bereich öffentlicher Straßen und Plätze – die Aufsichtsperson im Bereich der Arbeitsstelle anwesend ist und während des Zeitraums, in dem die Gesundheits-, Brand- oder Explosionsgefahr besteht, vorrangig ihre Kontroll- und Aufsichtsfunktion durchführt.

„Unter Aufsicht“ bedeutet bei Arbeiten an oder in Gasleitungen in nicht öffentlich zugänglichen Bereichen (z. B. Betriebsgelände), dass die Aufsichtsperson die Einhaltung der Schutzmaßnahmen überwacht und sich ständig auf dem Betriebsgelände aufhält.

11.4 Spezielle PSA bei Arbeiten an Gasleitungen

Der Einsatz und das Tragen von Atemschutz bei Arbeiten an Gasleitungen, die Erdgas führen, sind nicht notwendig, wenn im Arbeitsbereich keine Erstickungsgefahr besteht. Sauerstoffmangel und damit Erstickungsgefahr besteht, wenn der Erdgasanteil in der Luft 17 Vol.-% übersteigt.

Bei geplanten Arbeiten an Gasleitungen kann der gefährliche Gasaustritt vermieden werden, wenn spezielle Arbeitsverfahren angewendet werden, z. B.:

- Arbeiten im gasfreien Zustand.
- Verwendung von Schleusen-Anbohrgeräten und Einsatz von Absperrblasen – Blase und Sperrgerät entsprechend DVGW – zertifiziert nach VP 620-1, VP 621-1, VP 621-2 (bei PE-Leitungen auch Abquetschvorrichtungen) zum Anbohren und provisorischen Sperren von in Betrieb befindlichen Gasleitungen, um bei der Trennung Gasausströmungen zu vermeiden.
- Verwendung von Druckanbohrarmaturen beim Einbinden von Hausanschlussleitungen.

Eine weitere Schutzmaßnahme ist die messtechnische Überwachung des Arbeitsbereiches mit einem Gasmessgerät auf gefährliche Gaskonzentrationen. Die Messungen haben kontinuierlich über den ganzen Arbeitszeitraum zu erfolgen und müssen den gesamten Gefahrenbereich erfassen. Eine Überwachung auf EX-Gefahr (Gaskonzentration kleiner 50 % der UEG) erfasst gleichzeitig die Erstickungsgefahr, da der Grenzwert für die EX-Gefahr bei Erdgas schon weit unterhalb des Grenzwertes für die Erstickungsgefahr liegt (die untere Explosionsgrenze für Erdgas liegt bei etwa 4 Vol.-%). Die angeführten Maßnahmen müssen ihren Niederschlag in Betriebs- und Arbeitsanweisungen finden.

Schutzkleidung

Eine besondere Gefährdung bei Arbeiten an Gasleitungen resultiert aus dem kurzzeitigen Kontakt mit einer Flamme (z. B. bei einer Verpuffung). Typische Arbeitsabläufe, bei denen hiermit zu rechnen ist, sind:

- Entlüften von Hausanschlussleitungen,
- Arbeiten an Versorgungsleitungen, z. B. bei Sperrungen, Anbohren und Trennen.

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

- EN 531 „Schutzkleidung für hitzeexponierte Industriearbeiter mit Ausnahme von Schutzkleidung für die Feuerwehr und für Schweißer“; Code-Buchstabe A (begrenzte Flammenausbreitung) und Code-Buchstabe B (konvektive Hitze).
- EN 1149 „Schutzkleidung; Elektrostatische Eigenschaften“.
- Bei der konfektionierten Jacke/Hose sind darüber hinaus noch folgende Punkte zu berücksichtigen: Schwerentflammbarkeit der zusätzlich verwendeten Materialien (Reflexstreifen, Ziersäumchen,

Klettverschlüsse, Namensschilder ...) sowie Anordnung der Taschen (z. B. Abdeckung der Taschen mit Patten oder senkrechter Eingriff). Zu beachten sind auch eng anliegende Bunde im Hüft- und Armbereich.

Die angeführten Anforderungen werden z. B. von Arbeitskleidung aus

- **Baumwolle (mit Flammenschutz ausgerüstet),**
- **Nomex oder**
- **TECASAFE**

erfüllt. Hierbei ist in der Regel ein Flächengewicht von 300 g/m² ausreichend.

Werden von den Mitarbeitern zusätzlich Schweißarbeiten an Stahlleitungen ausgeführt, ist ein Schweißerschutzanzug zu tragen,



Eine Warnweste ist bei Arbeiten im Bereich des Straßenverkehrs zu tragen

der die Anforderungen der EN 470-1 „Schutzkleidung für Schweißen und verwandte Verfahren, Teil 1: Allgemeine Anforderungen“ erfüllt.

Bei Arbeiten im Bereich des Straßenverkehrs sind weiterhin die Anforderungen der EN 471 „Warnkleidung“ zu beachten. Alternativ kann aber auch eine Warnweste getragen werden.

An eine Regen-Kälte-Schutzjacke, die bei den Arbeiten getragen wird, sind die gleichen Schutzanforderungen für die Schwerentflammbarkeit wie an den Arbeitsanzug zu stellen.

11 Arbeiten an Gasleitungen

11.5 Sicheres Arbeiten an Gasleitungen

Die Auswahl und Bereitstellung der Schutzkleidung erfolgt durch das Unternehmen.

Führen die Mitarbeiter spartenübergreifende Tätigkeiten im Gas/Wasser/Strom-Bereich aus, empfiehlt sich das Tragen einer kombinierten Schutzkleidung, insbesondere sind dabei auch die speziellen Gefährdungen bei Arbeiten an elektrischen Versorgungsanlagen zu berücksichtigen.

11.5 Sicheres Arbeiten an Gasleitungen

Müssen in Betrieb befindliche Gasleitungen angebohrt, provisorisch gesperrt und getrennt werden, so ist hierbei ein wesentliches Schutzziel die Vermeidung von Brand- und Explosionsgefahren.

Zur Gefährdungsvermeidung kann auf bewährte Arbeitsverfahren zurückgegriffen werden, womit die ausströmende Gasmenge vermieden bzw. erheblich reduziert werden kann. Nach der BGR 500 Kap. 2.31 „Arbeiten an Gasleitungen“ spricht man hierbei von Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung. Sie entsprechen dem Stand der Technik. Demgegenüber spricht man von Arbeitsverfahren mit erhöhter Gefährdung, wenn eine kontrollierte Gasausströmung zugelassen wird. Diese Arbeitsweise ist nur im Freien zulässig unter Beachtung besonderer Maßnahmen. Hierzu zählen spezielle Arbeitsanweisungen, fallbezogene Gefährdungsbeurteilungen, Arbeitsablaufpläne sowie gegebenenfalls die Verwendung zusätzlicher persönlicher Schutzausrüstungen. Außerdem ist Personal in die Baumaßnahme besonders einzuweisen.

Bei geplanten Arbeiten sollten immer Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung ausgewählt werden.

Im Folgenden werden beispielhaft Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung aufgeführt und näher beschrieben.

11.5.1 Anbohren

Zum Anbohren von unter Druck befindlichen Gasleitungen ohne gefährliche Gasausströmung können Schleusenbohrgeräte verwendet werden. Angebohrt wird mit einer Schleuse. Hierbei freigesetzte Gasmengen beschränken sich auf das Schließvolumen. Die Einsatzgrenzen der Geräte bezüglich Druck und Durchmesser der Anbohrung richten sich nach den Herstellerangaben.



Schleusenbohrgerät zum Anbohren einer Gasleitung

Gasbohrarmaturen mit Betriebs- und Hilfsabsperung sowie ggf. integrierter Bohrvorrichtung werden vorzugsweise bei der Erstellung von Hausanschlussleitungen angewendet. Diese Systeme sind verfügbar für PE-Rohrleitungen und Rohrleitungen aus metallenen Werkstoffen (vgl. auch VP 304 „Gasbohrarmaturen für PE-Rohrleitungen“;

VP 300 „Gasbohrarmaturen aus metallenen Werkstoffen mit eingebauter Betriebsabsperung für Guss- und Stahlrohre; Anforderungen und Prüfungen“). Systembedingt können geringe Leckagemengen auftreten. Die Einsatzgrenzen, z. B. für Druck und Durchmesser richten sich nach den Herstellerangaben.

11 Arbeiten an Gasleitungen

11.5 Sicheres Arbeiten an Gasleitungen



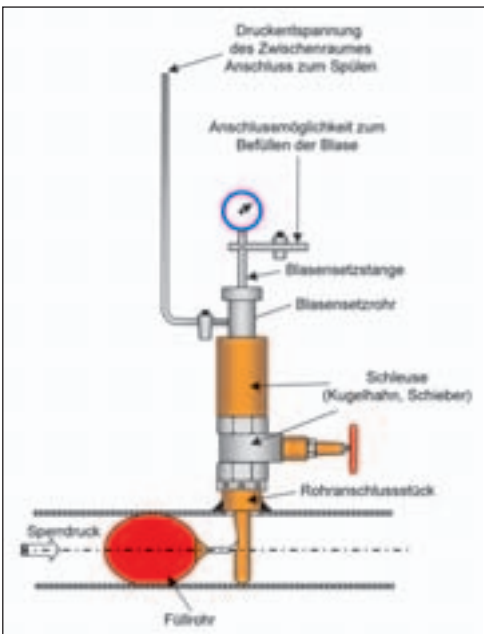
Gasanbohrarmatur für die Erstellung von Hausanschlussleitungen

11.5.2 Provisorisches Sperren

Zur Durchführung von Arbeiten im Versorgungsnetz müssen Gasleitungen oftmals provisorisch abgesperrt werden. Da in zahlreichen Rohrnetzen Absperrarmaturen in der Regel vielfach weit auseinanderliegen oder sogar gänzlich fehlen, müssen dann vorübergehende Absperungen mit Hilfe spezieller Geräte vorgenommen werden.

Zum vorübergehenden Sperren von Gasleitungen (Polyethylen oder Stahl) in Nieder- und Mittel-Drucknetzen können Absperrblasen verwendet werden, die über Blasensetzgeräte gesetzt und gezogen werden. Blasensetzgerät und zugehörige Absperrblasen bilden ein Rohrsperrsystem. In Verbindung mit Zusatzgeräten können hiermit Gasleitungen ohne gefährliche Gasausströmung angebohrt, anfallende Bohrspäne im Rohr entfernt, die Blasen gesetzt und gezogen sowie nach der Sperrung der Stutzen wieder verschlossen werden, z. B. mit einem Gewindestopfen. Absperrblasen gibt es für Nennweiten ab DN 60. Durchmesserabhängig kann bis zu einem Betriebsdruck von 1 bar gesperrt werden. Es gibt verschiedene Bauarten von Blasensetzgeräten:

Beim Anbohren der Gasleitung mit Hilfe einer Anbohrvorrichtung sowie Ziehen und Setzen der Absperrblase beschränkt sich die freigesetzte Gasmenge auf den Schleuseninhalt.



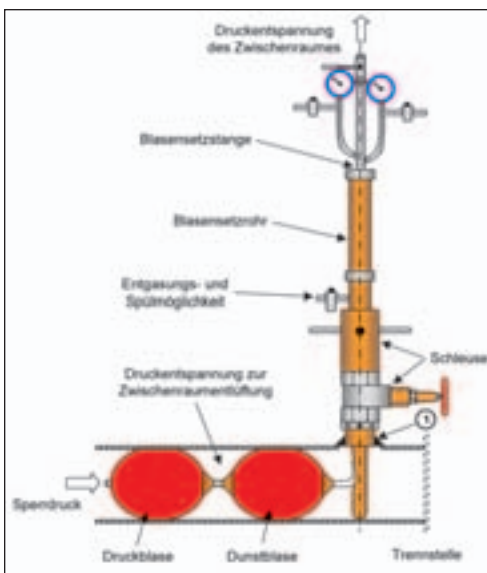
Einfachblasensetzgerät

Ab einem Betriebsdruck von 30 mbar oder einem Leitungsdurchmesser von DN 150 (siehe auch DVGW-Arbeitsblatt G 465-2) sind zwei Absperrblasen mit zwischenliegender Entlüftung einzusetzen. Damit wird das Auftreten von Leckgas an der Arbeitsstelle vermieden. Bei gesetzten Absperrblasen kann Leckgas zwischen Rohrwand und Blase vorbei diffundieren, wenn sich Ablagerungen oder Inkrustierungen zwischen gesetzter Absperrblase und Rohrinnenwand befinden. Bei Ab-

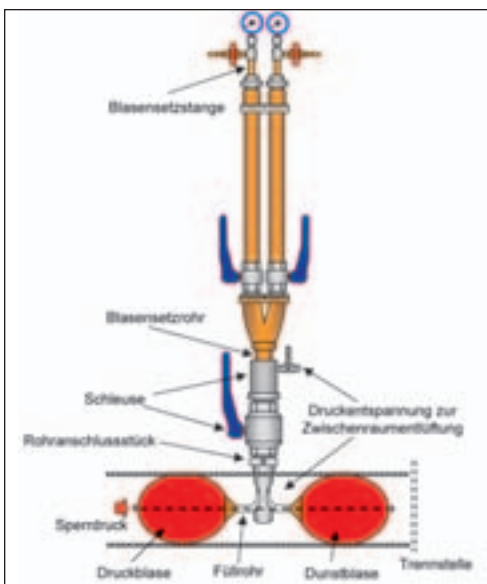
11 Arbeiten an Gasleitungen

11.5 Sicheres Arbeiten an Gasleitungen

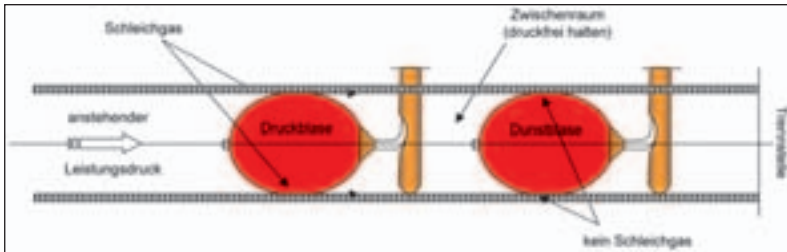
sperrblasen mit textiler Hülle bietet das zwischen Rohrwand und Gummiblaste befindliche Stoffgewebe Diffusionswege für das Leckgas. Eine Druckentspannung zwischen beiden Absperrblasen ist sicherzustellen. Die Einsatzgrenzen der Absperrblasen und Blasesetzgeräte richten sich nach den Herstellerangaben (z. B. in der Bedienungsanleitung angegeben). In der Bedienungsanleitung sind außerdem alle wichtigen Angaben für Montage und Bedienung mitzuteilen sowie über die verwendbaren Absperrblasentypen des Blasesetzgerätes. Des Weiteren, dass ein Anbohrwerkzeug zu benutzen ist, mit dem feinkörniges Spanmaterial erzeugt wird. Vorzugsweise sind zertifizierte Absperrblasen und Blasesetzgeräte zu verwenden, die inzwischen am Markt verfügbar sind. Die nach den DVGW-Prüfnormen VP 620-1 „Blasesetzgeräte für die Gasverteilung – Typ A“, VP 621-1 „Absperrblasen – Typ A“ und 621-2 „Absperrblasen – Typ B“ sind entsprechend gekennzeichnet.



Zweifachblasesetzgerät

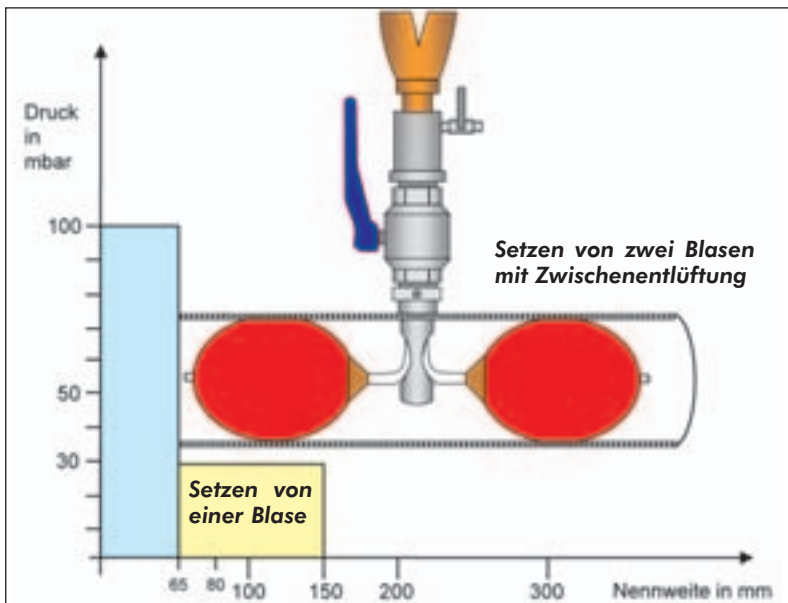


Doppelblasesetzgerät



Schema zum Setzen von zwei Absperrblasen

Für den Einsatz der Absperrblasen bei höheren Drücken ist darauf hinzuweisen, dass infolge der auf die Blase einwirkenden Druckkräfte vor dem Ziehen ein Druckausgleich beidseitig vorzunehmen ist. Andernfalls wird die Absperrblase zerstört.



Setzen von zwei Absperrblasen in Abhängigkeit von Rohrdurchmesser und Leitungsdruck

11 Arbeiten an Gasleitungen

11.5 Sicheres Arbeiten an Gasleitungen



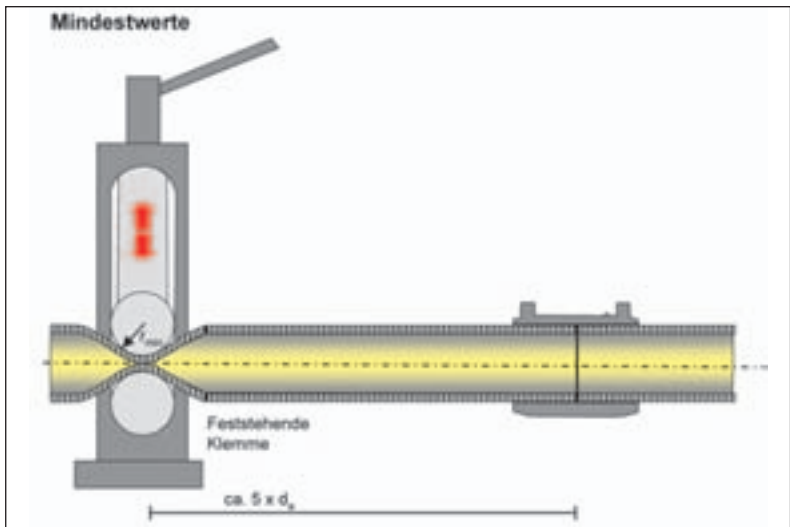
In der Gasleitung gesetzte Absperriblese

Es dürfen nur Absperribleisen eingesetzt werden, die sich in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden, d. h., sie müssen gasdicht und unbeschädigt sein. Für Pflege, Lagerung und Handhabung sind die Vorgaben des Herstellers zu beachten. Gleiches gilt für die Blasen-setzgeräte.

Gasleitungen aus Polyethylen können mit Hilfe einer Abquetschvorrichtung vorübergehend gesperrt werden. Um eine Schädigung des Rohrmaterials an der Quetschstelle durch Überdehnung zu vermeiden, darf der zulässige Abquetschgrad für Rohre bis zu einem Außendurchmesser von 160 mm nur 0,8 betragen. Um dies zu erreichen, sind am Abquetschgerät entsprechende Anschläge oder Distanz-



Abquetschvorrichtung für Gasleitungen aus Polyethylen



Schema für das Abquetschen einer Gasleitung aus Polyethylen

stücke vorzusehen. Durch sie wird eine Überbeanspruchung vermieden. Die Abquetschstelle ist vom Schmutz zu reinigen. Nach Beendigung des Abquetschvorganges ist die Rohrleitung mit einer entsprechenden Rundungsklemme wieder in einem geeigneten Zustand zurückzurunden. Die Quetschstelle ist z. B. durch farbiges Klebeband zu kennzeichnen, da an der gleichen Stelle nicht noch mal abgequetscht werden darf. Kann mit einer Abquetschvorrichtung nicht die erforderliche Dichtheit erreicht werden, so sind weitergehende Maßnahmen vorzusehen, z. B.:

- Druckabsenkung
- Einsatz einer zweiten Abquetschvorrichtung oder Absperrblase. Dabei ist der Zwischenraum zu entspannen.

Die Abquetschvorrichtung ist nach den Herstellerangaben zu verwenden, und die Vorgaben aus GW 332 sind zu beachten.

11 Arbeiten an Gasleitungen

11.5 Sicheres Arbeiten an Gasleitungen



Rundungsvorrichtung



Kennzeichnung der Quetschstelle

Auch eine einzelne Absperrarmatur kann als vorübergehende Sperrung verwendet werden, wenn die erforderliche Dichtheit erreicht wird. Ist diese nicht zu erreichen, so sind weitergehende Maßnahmen vorzusehen.

11.5.3 Trennen der Gasleitung

Vor dem Durchtrennen einer Gasleitung ist die Wirksamkeit der vorübergehenden Absperrmaßnahme zu überprüfen (z. B. Kontrolle des



Druckmanometer zur Überwachung des Blaseninnendrucks

Blaseninnendrucks) und eine Druckabsenkung des zu trennenden Leitungsabschnitts vorzunehmen. Dabei freigesetztes Gas ist gefahrlos abzuführen.

Kommen für die Trennung Motorsägen zum Einsatz, müssen diese geschützt ausgeführt sein. Bei spanabhebenden Werkzeugen (Sägeblatt) zur Durchtrennung metallener Gasleitungen ist zur Vermeidung einer Funkenbildung die Schnittstelle mit Wasser zu benetzen.

An der getrennten Leitung ist die Wirksamkeit der provisorischen Absperrung laufend zu überwachen,

- z. B.:
- Gasdruck vor der Absperrrichtung
 - Blaseninnendruck
 - Zwischenraumentspannung
 - Gaskonzentration im Arbeitsbereich
 - ordnungsgemäßer Kontakt der elektrischen Überbrückung bei metallenen Rohrleitungen.

11 Arbeiten an Gasleitungen

11.5 Sicheres Arbeiten an Gasleitungen

Der Zeitraum, in dem die Gasleitung offen steht, ist möglichst gering zu halten. Die Trennstelle kann zeitweise, z. B. mit einem Presskolben, verschlossen werden, wobei der Raum zwischen Absperrblase und Presskolben drucklos zu halten ist.

Bei längerer Arbeitsunterbrechung oder Verlassen der Arbeitsstelle ist die Trennstelle gasdicht zu verschließen. Presskolben gelten dabei nicht als gasdichte Verschlüsse.



Ex-geschützte Rohrsäge

Gasdichte Verschlüsse können erreicht werden mit:

- Blindflanschen
- Steckscheiben
- vorgeschweißten Deckelverschlüssen
- Gewindestopfen
- Verschlusskappen (Längskraftschlüssig)

Bei Polyethylen-Gasleitungen kann dies erreicht werden mit:

- Endkappen
oder
- Verschlussmuffen

Geschlossene Absperrarmaturen gelten nicht als gasdichte Verschlüsse.

11.5.4 Einbringen und Ziehen von Steckscheiben

Steckscheiben dürfen in Gasleitungen gesetzt bzw. gezogen werden, wenn vorher beiderseits der Trennstelle durch eine Absperrarmatur oder vorübergehende Absperrung der Gasstrom unterbrochen wurde und der Leitungsabschnitt entspannt worden ist. Dadurch wird die Ausströmung gefährlicher Gasmengen in dem unmittelbaren Arbeitsbereich unterbunden.

11.5.5 Andere Arbeitsverfahren zum provisorischen Sperren

Zum provisorischen Sperren von Gasleitungen können auch angewendet werden:

- Stopfensetzgeräte
- Haupthahnwartungsgeräte

Stahlrohr-Quetschgeräte können auch bei Arbeiten an Stahl-Hausanschlüssen oder in Noffällen zur Absperrung der Leitung eingesetzt werden.

Sie ermöglichen bei korrekter Handhabung das Arbeiten an Gasleitungen ohne gefährliche Gasausströmung.

Hierbei müssen zur Gefährdungsvermeidung beachtet werden:

- Schleichgasmenge
- freigesetzte Gasmengen
- Zuverlässigkeit der Sperrung
- Rohrwerkstoff

Für den Einsatz und die Anwendung der Geräte sind die Angaben der Hersteller zu beachten.

11.5.6 Arbeiten im gasfreien Zustand

Der gasfreie Zustand in der Leitung liegt vor, wenn bei brennbaren Gasen eine Konzentration von 50 % der unteren Explosionsgrenze nicht überschritten wird. Dies kann erreicht werden durch

1. gasdichtes Absperren, z. B. mittels

- Blindflansch oder Steckscheibe,
- zwei Absperrarmaturen mit zwischenliegender Entlüftung (Zwischenraum ist drucklos zu halten),

und Entgasen der Gasleitung durch Spülen mit

- Inertgas, z. B. Stickstoff,
- Luft unter bestimmten Bedingungen (siehe z. B. auch DVGW-Arbeitsblätter G 465-2 „Gasleitungen mit einem Betriebsdruck bis fünf bar; Instandsetzung“ und G 466-1 „Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck größer als fünf bar; Instandhaltung“)

oder

2. Absperren mit einfacher Absperrarmatur und Entgasen der Gasleitung durch Spülen mit Inertgas oder Luft und fortgesetztes Spülen, wodurch verhindert wird, dass Gas in gefährlicher Konzentration an die Arbeitsstelle gelangt

oder

3. Absperren mit einer einfachen Absperrarmatur, deren Gasdichtigkeit unmittelbar an der Dichtfläche überprüft wird, z. B. bei Einbindearbeiten.

Ein Sicherstellen des gasfreien Zustandes wird z. B. erreicht, wenn vor Beginn und während der Arbeiten durch Messen mit geeigneten Messgeräten der gasfreie Zustand festgestellt wird. Werden beim Messen die maximal zulässigen Werte überschritten, so müssen die

Maßnahmen des Absperrens oder Spülens kontrolliert und gegebenenfalls verbessert werden.

Die Messung der Gaskonzentration gesundheitgefährlicher und brennbarer Gase an der Arbeitsstelle oder in Gasleitungen, hat mit kontinuierlich messenden Gaskonzentrationsmessgeräten im Messbereich 1 bis 100 % UEG (DVGW-Hinweis G 465-4 „Gasspür- und Gaskonzentrationsmessgeräte für die Überprüfung von Gasanlagen“, BGI 518 „Gaswarn- einrichtungen für den Explosionsschutz – Einsatz und Betrieb) zu erfolgen.

- Bei Erdgas geeignete Messgeräte nach G 465-4 für den jeweiligen Einsatzfall.
- Bei anderen Gasen kontinuierlich messende, geeignete Messgeräte (bei Bedarf explosionsgeschützt) für den jeweiligen Einsatzfall.

Es liegen keine gefährlichen Gaskonzentrationen oder Sauerstoffmangel vor, wenn die Messungen den gefährdeten Bereich umfassen, ausreichend oft wiederholt werden und die Messwerte die oben genannten Grenzwerte nicht überschreiten.

Beim Spülen und Entlüften der Rohrleitungsabschnitte ist darauf zu achten, dass die Strömungsgeschwindigkeit in dem zu entlüftenden Leitungsabschnitt ausreichend hoch ist, um Schichtenbildung zu vermeiden.



**Gaskonzentrations-
messgerät zur Messung
der Gasfreiheit in der
Leitung**

11 Arbeiten an Gasleitungen

11.5 Sicheres Arbeiten an Gasleitungen

Die minimalen Spülgeschwindigkeiten bzw. minimalen Durchflüsse sind im DVGW-Arbeitsblatt G 465-2 „Gasleitungen mit einem Betriebsdruck bis 5 bar – Instandsetzung“ Anhang A aufgeführt. Die maximale Spülgeschwindigkeit sollte 20 m/s nicht überschreiten, um Turbulenzen und/oder Staubaufwirbelung zu vermeiden.

Nennweite mm	Minimale Spülgeschwindigkeit m/s	Minimaler Durchfluss m ³ /min
150	0,6	0,7
200	0,7	1,4
250	0,8	2,4
300	0,9	3,9
450	1,0	9,6
600	1,2	20,4
900	1,5	60,0
1200	1,7	120,0

***In- und Außerbetriebnahme durch direkte Spülung mit Luft für Erdgas
(nach G 465-2, Anhang A)***

Die bei der Strömungsgeschwindigkeit zur einwandfreien Entgasung erforderliche Luftmenge beträgt etwa das 1,5-fache des Rauminhaltes des zu entgasenden Rohrleitungsabschnittes.

11.5.7 Arbeitsverfahren mit erhöhter Gefährdung

Nur in Ausnahmefällen können im Freien Arbeiten unter kontrollierter Gasausströmung durchgeführt werden.

Bei den Arbeitsverfahren

- Anbohren unter kontrollierter Gasausströmung,
- Blasensetzen von Hand,
- Trennen (um nach dem Trennen das Ausströmen größerer Gas-mengen zu vermeiden, ist der Leitungsabschnitt, soweit es die Ar-beiten erlauben, provisorisch zu erschließen)
- sowie Ziehen und Setzen von Steckscheiben

unter kontrollierter Gasausströmung handelt es sich um Arbeitsver-fahren mit höherer Gefährdung. Hierbei kann die Bildung explosions-fähiger Gas-Luft-Gemische im Arbeitsbereich nicht ausgeschlossen werden.

Um die Gasfreisetzung zu begrenzen, dürfen hierbei folgende Wer-te nicht überschritten werden:

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

Der Druck im Leitungsabschnitt ist fortlaufend zu überwachen.

Da die Bildung explosionsfähiger Gas-Luft-Gemische hierbei zu er-warten ist, muss besonderes Augenmerk auf die Vermeidung von Zündfunken gelegt werden. Zündquellen können sein:

- Reiß- und Schlagfunken beim Bohren oder Abbauen des Gerätes,
- elektrostatische Aufladung mit anschließender Entladung (z. B. durch Funken beim Abbauen des Gerätes), versteckte Zündquel-len bedingt durch den angrenzenden Straßenverkehr oder
- eine eingeschaltete Baustellen- oder Straßenbeleuchtung.

11 Arbeiten an Gasleitungen

11.6 Vermeidung von Zündquellen

Für Arbeiten mit höherer Gefährdung sind spezielle Arbeitsanweisungen zu erstellen, z. B. fallbezogene Gefährdungsbeurteilung, Arbeitsablaufpläne, gegebenenfalls ist zusätzliche persönliche Schutzausrüstung zu verwenden. Das Personal ist in die Baumaßnahme besonders einzuweisen.

11.6 Vermeidung von Zündquellen

Vor dem Trennen oder Verbinden von Gasleitungen aus Metall, dem Ein- oder Ausbauen von Leitungsteilen, Armaturen sowie vor dem Ziehen und Setzen von Steckscheiben ist

- zum Schutz gegen gefährliche Berührungsspannung und
- zum Schutz gegen zündfähigen Funkenüberschlag bei brennbaren Gasen

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

Zur Überbrückung verwendet man z. B. flexible isolierte Kupferseile nach DIN 46440 „Umflochtene Rundseile aus Kupfer“, die bei einer Länge bis 10 m einen Querschnitt von 25 mm² und bei einer Länge bis 20 m einen Querschnitt von 50 mm² aufweisen. Der Übergangswiderstand zwischen Gasleitung und Überbrückungskabel ist so gering wie möglich zu halten. Ein geringer Übergangswiderstand wird z. B. erreicht, wenn die Kon-



Anschluss einer elektrischen Überbrückung an der Gasleitung

taktflächen metallisch blank sind und großflächig aufeinandergepresst werden; siehe hierzu auch DVGW-Arbeitsblatt GW 309 „Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennungen“. Haftmagnete sind ungeeignet, weil sie keine gesicherte Verbindung gewährleisten. Das Überbrückungskabel ist ein elektrisches Betriebsmittel und muss nach BGV A3 regelmäßig geprüft werden.

Beim Sägen und Schneiden von Gasleitungen aus Polyethylen werden an der Schnittstelle keine gefährlichen elektrostatischen Aufladungen erzeugt, die eine Zündgefahr darstellen können. Ein zusätzliches Feuchthalten der Schnitt- oder Trennstelle ist nicht notwendig. Größere elektrostatische Aufladungen können erzeugt werden, wenn die Rohroberfläche mit einem trockenen Lappen großer Oberflächenberührung gerieben wird.

Deshalb ist das Reinigen von PE-Rohre mit trockenem Lappen zu vermeiden.

Bei Arbeiten an Gasleitungen sind Bereiche, in denen sich explosionsfähige Gas-Luft-Gemische bilden können, abzugrenzen.

Es ist sicherzustellen, dass sich in diesen Bereichen keine Zündquellen befinden. Als Abgrenzung dieser Bereiche sind geeignet: Abschränkungen, Warnzeichen, Warnbänder und Warnposten.

Zündquellen können z. B. sein:

- offene Flammen
- das Rauchen
- heiße Oberflächen
- Funken durch elektrische Ströme (z. B. elektrische Betriebsmittel auf der Baustelle, Verkehrsampeln, Heizlüfter ...)



Hinweisschild Arbeiten an Gasleitungen

11 Arbeiten an Gasleitungen

11.7 Gefahrloses Abführen freigesetzter Gasmengen und Inbetriebnahme

- Funken in Folge elektrostatischer Aufladungen
- Schlag- und Reibungsfunken (z. B. Trennschleifer ...)
- Funken vorbeifahrender Fahrzeuge, Schienenfahrzeuge und Baumaschinen

11.7 Gefahrloses Abführen freigesetzter Gasmengen und Inbetriebnahme

Die beim Abblasen oder Spülen von Gasleitungen freigesetzten Gasmengen sind gefahrlos abzuführen. Die Größe des hierbei vorliegenden Gefährdungsbereiches, in dem mit explosionsfähigen Gas-Luft-Gemischen zu rechnen ist, hängt u. a. vom Leitungsdruck, abströmender Gasmenge und Windrichtung ab. Zur Gefährdungsvermeidung dürfen in den Gefahrenbereichen keine aktiven Zündquellen vorhanden sein. Erfolgt das Ausblasen oder Spülen der Gasleitung über ein Ausblaserohr, muss dieses aus Metall sein, ein Stellventil und ein Probenahmeventil aufweisen und ausreichend geerdet sein. Beim Begasen von Hausanschlussleitungen darf das Gas nicht in Räume ausgeblasen werden, sondern mit einer Schlauchleitung ins Freie.

Vor dem Einlassen von Gas in eine in Betrieb zu nehmende Gasleitung ist sicherzustellen, dass kein Gas unkontrolliert ausströmen kann.

Nach Abschluss der Arbeiten an der Gasleitung ist eine Dichtheitsprüfung durchzuführen. Hierbei sind die Verbindungsstellen nach DVGW-Arbeitsblatt G 469 auf Dichtheit zu prüfen. Die Durchführung und die Ergebnisse der Dichtheitsprüfung sind zu dokumentieren.



Begasung einer Hausanschlussleitung über eine Schlauchleitung ins Freie

11.8 Stilllegung von Gasleitungen

Gasleitungen, die außer Betrieb genommen werden, sind abzutrennen und frei von brennbaren Gasen zu machen. Alle Leitungsenden sind dauerhaft zu verschließen. Der Leitungsabschnitt kann auch mit Inertgas gefüllt werden.

11.9 Feuerarbeiten an metallenen Gasleitungen

Feuerarbeiten an metallenen Gasleitungen sind z. B.:

- Schweißen
- Schneiden
und
- Anwärmen zwecks Bearbeitung des Rohrwerkstoffes

Umhüllungsarbeiten mit der Flamme an dichten Gasleitungen zählt nicht dazu.

Schweißarbeiten an Gasleitungen dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Gasleitung gasfrei ist oder unter Gas steht. Für die Dauer der Schweißarbeiten muss sichergestellt werden, dass sich in der Gasleitung kein explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch bilden kann.

Vom gasfreien Zustand spricht man, wenn die Gaskonzentration unterhalb 50 % UEG liegt.

Steht die Leitung unter Gas, so beträgt die Gaskonzentration mindestens 90 Vol.-%.

Für die gasdichte Sperrung sind Absperrblasen ungeeignet, da hiermit der gasfreie Zustand für die Dauer der Arbeiten nicht sicher gewährleistet werden kann. So können Schlackenspritzer oder Schweißfunken (insbesondere beim Stumpfschweißen) Absperrblasen zerstören. Blasen können aber auch plötzlich ohne Vorankündigung platzen.

11 Arbeiten an Gasleitungen

11.9 Feuerarbeiten an metallenen Gasleitungen

Selbstdichtende Muffenüberschieber ermöglichen die sichere Durchführung von Schweißarbeiten an Versorgungsleitungen. Gummidichtringe sorgen für eine Abdichtung. Es ist darauf zu achten, dass diese beim Überschieben nicht beschädigt werden. Bei zu großer Ovalität der Rohrenden, die mit einem selbstdichtenden Überschieber nicht mehr abzudichten sind, kann auf verstrickte Muffenüberschieber zurückgegriffen werden.

Selbstdichtende Muffenüberschieber werden von zahlreichen Herstellern für die verschiedensten Nennweiten und Druckstufen angeboten. Schweißarbeiten dürfen nur von Schweißern ausgeführt werden, die nach DIN EN 287-1 qualifiziert und im Besitz einer gültigen Prüfbescheinigung sind. Die Schweißarbeiten sind unter Leitung einer sachkundigen Aufsicht durchzuführen.

Vor Beginn von Feuerarbeiten an unter Druck befindlichen Gasleitungen



Entgraten der Schnittstelle vor dem Überschieben des selbstdichtenden Muffenüberschiebers



Verschweißen einer Gasleitung mit selbstdichtendem Überschieber

prüft ein Sachkundiger, ob Werkstoff, Konstruktion und Zustand der Gasleitung die Durchführung der Schweißarbeiten zulassen; ggf. muss der Druck abgesenkt werden.

11.10 Schweißarbeiten an Gasleitungen aus Polyethylen

Beim Schweißen von PE-Leitungen kommen das Heizwendelschweißen und Heizelementstumpfschweißen zur Anwendung.

Das Heizwendelschweißen wird in der Regel bei der Erstellung von Hausanschlüssen unter Verwendung von Druckanbohrarmaturen eingesetzt. Hierbei kann beim Schweißvorgang kein Gas-Luft-Gemisch entstehen, da erst nach dem Schweißen angebohrt wird. Für die sichere Durchführung der Schweißarbeiten sind die Herstellerangaben hinsichtlich Rohrdurchmesser und des zulässigen Betriebsdruckes zu beachten.



Heizwendelschweißen an einer Polyethylen-Gasleitung

11 Arbeiten an Gasleitungen

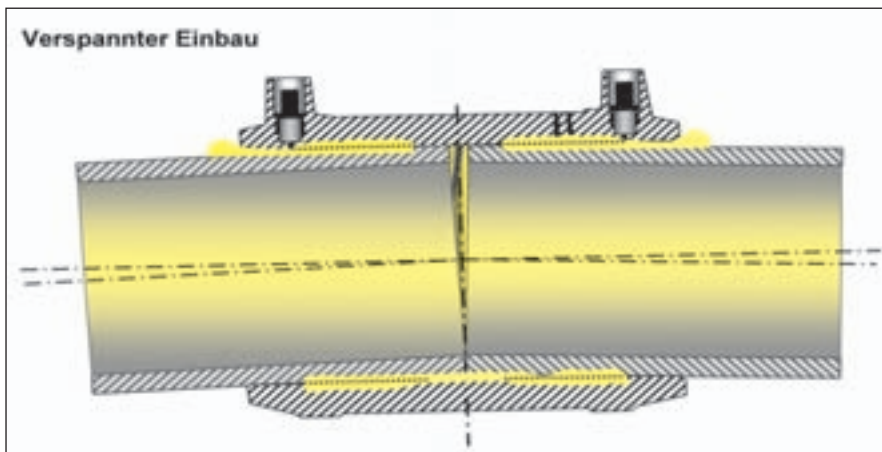
11.10 Schweißarbeiten an Gasleitungen aus Polyethylen

Das Heizwendelschweißen findet auch bei Einbindungsarbeiten und Reparaturen Anwendung. Dabei erfolgt die notwendige Sperrung der PE-Gasleitung oftmals durch Setzen von Absperrblasen oder durch Abquetschen.

Für die sichere Durchführung der Schweißarbeiten ist ein Druckanstieg im Leitungsabschnitt zu vermeiden, Zug- oder Biegespannungen sind ebenfalls auszuschließen. Durch Zug- und Biegespannungen kann ein Gasaustritt auftreten oder ein Heizwendelkurzschluss hervorgerufen werden.

Der Heizwendelkurzschluss kann ausströmendes Gas entzünden. Bei ordnungsgemäßer Durchführung der Schweißung wird in der Schweißzone eine Temperatur von ca. 210 °C erreicht, die nicht ausreicht, um ein Gas-Luft-Gemisch zu zünden.

PE-Schweißer müssen nach DVGW-Merkblatt GW 330 geschult und geprüft sein.



Eine nicht spannungsfreie bzw. verschobene Verbindungsstelle kann beim Schweißen zu unzulässigem Schmelzfluss und mangelhafter Verbindung führen

11.11 Unkontrollierte Gasausströmung an Versorgungsleitungen

Eine unkontrollierte Gasausströmung an einer Versorgungsleitung kann auftreten, wenn die Leitung z. B. bei unsachgemäß durchgeführten Tiefbauarbeiten beschädigt wird. In diesem Fall sind Maßnahmen zur Gefahrenbeseitigung zu treffen, und zwar:

- Der Gefahrenbereich an der Schadenstelle ist festzustellen und gegen Zutritt Unbefugter abzusperren.
- Die Gaszufuhr zur Schadenstelle ist, soweit möglich und erforderlich, abzusperren oder zu drosseln.
- Die im Gefahrenbereich befindlichen Zündquellen sind unwirksam zu machen, sofern dies gefahrlos möglich ist.

Die Ermittlung des Gefahrenbereiches kann z. B. mit Hilfe geeigneter Gaskonzentrationsmessgeräte unter Berücksichtigung der Windverhältnisse vorgenommen werden. In der Regel werden die Maßnahmen zur Störungsbeseitigung vom Entstör- oder Bereitschaftsdienst durchgeführt.

Zur geeigneten Ausrüstung der Mitarbeiter gehören u. a.:

- persönliche Schutzausrüstung, z. B. Schutzhelm, Schutzschuhe, schwer entflammbarer Schutzanzug
- Gaskonzentrationsmessgerät
- geeignetes Werkzeug (falls notwendig, explosionsgeschützt)
- Schilder, Warnlampen und Geräte zum weiträumigen Absperren des Gefahrenbereiches.

Die Beseitigung von gefährlichen Konzentrationen in Gebäuden kann z. B. durch entsprechende Durchlüftung der Räume erfolgen.

11.12 Brandbekämpfung

Maßnahmen zur Brandbekämpfung sind bei Arbeiten an Gasleitungen zu treffen, wenn mit Brandgefahr zu rechnen ist. Kommt es zu einem Brand und sind Personen gefährdet, muss unverzüglich gelöscht werden. Die Brandbekämpfung ist hinsichtlich der notwendigen Maßnahmen auf den Personenschutz auszurichten. Bei Arbeiten an Gasleitungen in der öffentlichen Gasversorgung reicht es im Allgemeinen



**Löschen eines
Gasbrandes**

aus, wenn mindestens zwei PG-12-Feuerlöscher im Bereich der Arbeitsstelle griffbereit vorhanden sind. Bei größeren Arbeitsstellen müssen die Maßnahmen zur Brandbekämpfung dagegen im Einzelfall festgelegt werden. Im Rahmen von Löschübungen können die Mitarbeiter über die Maßnahmen zur Brandbekämpfung und dem richtigen Löschen geschult werden. Für das Löschen von Gasbränden sind nach DIN EN 2 Pulverlöscher mit ABC-Löschpulver am besten geeignet.



Feuerlöscher sind regelmäßig zu prüfen

Feuerlöscher müssen nach jedem Einsatz gefüllt und in einen ordnungsgemäßen Zustand gebracht werden. Eine regelmäßige Prüfung der Feuerlöscher ist spätestens nach zwei Jahren durchzuführen. Bei Beschädigung der Plombe des Feuerlöschers ist dieser nicht mehr gebrauchsfähig.

Werden durch den Gasbrand keine Personen gefährdet, muss der Aufsichtführende entscheiden, ob gelöscht wird. Brennt Gas im Freien ab, ist die Ausdehnung des Gefahrenbereiches erkennbar, bei unverbrannt austretendem Gas hingegen nicht.

11.13 Schnelles Verlassen von Arbeitsplätzen

Sofern bei Arbeiten an Gasleitungen Gas ausströmt oder ausströmen kann, muss sichergestellt werden, dass die Arbeitsplätze schnell und gefahrlos verlassen werden können.

11 Arbeiten an Gasleitungen

11.13 Schnelles Verlassen von Arbeitsplätzen



Leitern in der Baugrube dienen zum schnellen Verlassen der Baugrube

In Baugruben und Rohrgräben kann in der Regel durch Aufstellen von zwei Leitern in der Nähe der Arbeitsstelle eine Flucht von einer möglichen Gefahrenstelle weg ermöglicht werden.

12 BEZUGSQUELLEN FÜR LITERATUR

Unfallverhütungsvorschriften (BGV), BG-Regeln (BGR), BG-Informationen (BGI)	Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik oder Carl Heymanns Verlag KG Luxemburger Str. 449 50939 Köln
DIN-Normen:	Beuth-Verlag GmbH Burggrafenstr. 6 10787 Berlin
DIN-VDE-Bestimmungen:	VDE-Verlag GmbH Bismarckstr. 33 10625 Berlin
Verkehrssicherung an Baustellen:	Deutscher Verkehrssicherheitsrat e. V. Beueler Bahnhofplatz 16 53222 Bonn Tel.: 0228 40001-0 Fax: 0228 40001-67 E-Mail: dvr-info@dvr.de
DVGW-Regelwerk:	Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH Josef-Wirmer-Str. 3 53123 Bonn Tel.: 0228 9191-40 Fax: 0228 9191-499 E-Mail: info@wvgw.de

12 Bezugsquellen für Literatur

RSA-Handbuch-
Sicherung von Arbeitsstellen
an Straßen:

Kirschbaum Verlag GmbH
Siegfriedstr. 28
53179 Bonn
Tel.: 0228 95453-0
Fax: 0228 95453-27
E-Mail: info@kirschbaum.de

Gesetze und Verordnungen:

Fachbuchhandel

.....

.....

.....

Bestell-Nr. MB 12

1 · 5 · 11 · 06 · 1

Alle Rechte beim Herausgeber