



Befüllen der mit einem Blasenetzgerät eingebrachten Blasen.



Entfernung der Bohrspäne aus dem Rohr mittels Magnetkopf.

# Sicheres Arbeiten an Gasleitungen

Fachkenntnis und Berufserfahrung sind für Arbeiten an Gasleitungen sehr wichtig. Zu den vorbereitenden organisatorischen Maßnahmen gehört auch die Auswahl von Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung. Damit wird die Unfallgefahr deutlich vermindert.

➤ Arbeiten an Gasleitungen sind keine außergewöhnlichen Tätigkeiten, sie werden täglich in großer Zahl durchgeführt. Nicht allen Beteiligten ist dabei bewusst, dass die sehr speziellen Arbeitsbedingungen auf diesen Baustellen eine Reihe von Gefahren in sich bergen. Zu diesen speziellen Arbeitsbedingungen zählen z. B.

- Arbeiten an unter Druck stehenden Leitungen,
- mögliche Brand- und Explosionsgefahr durch austretendes Erdgas,
- Zusammenwirken unterschiedlicher Gewerke,
- wechselnde Anforderungen an das Personal,
- wechselnde Witterungsverhältnisse,
- häufige Ortswechsel.

## Rechtliche Grundlagen

Nicht selten kommt es bei solchen Arbeiten an in Betrieb befindlichen Gasleitungen

zu folgenschweren Arbeitsunfällen, hervorgerufen durch die Entzündung austretenden Gases. Derartige Ereignisse sind jedoch grundsätzlich vermeidbar, wenn die für die Vorbereitung und Durchführung der Arbeiten an Gasleitungen geltenden Unfallverhütungsvorschriften und sonstigen Arbeitsschutzbestimmungen strikt beachtet werden. Zu nennen sind z. B.:

- BGR 500 Kap. 2.31 „Arbeiten an Gasleitungen“,
- BGV A1 „Grundsätze der Prävention“,
- BGV A3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“,
- BGV A8 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“,
- BGV C22 „Bauarbeiten“,
- BGV D8 „Winden, Hub- und Zugeräte“,
- BGV D34 „Verwendung von Flüssiggas“,
- Betriebssicherheitsverordnung,
- Baustellenverordnung.

Die Kenntnis dieser Vorschriften ist für jeden betrieblichen Vorgesetzten wichtig. Aufbauend darauf hat er die notwendigen Maßnahmen zu treffen, damit die vorgesehenen Arbeiten sicher durchgeführt werden können.

## Personal

Die mit Arbeiten an Gasleitungen zu beschäftigenden Mitarbeiter müssen sorgfältig ausgewählt werden. An sie werden hohe Anforderungen gestellt. Sie müssen geeignet, zuverlässig und unterwiesen sein. Unter geeignet versteht man dabei neben der körperlichen Eignung auch die fachliche, die durch eine Ausbildung oder durch entsprechende einschlägige Berufserfahrung nachgewiesen werden kann. Auch Kenntnisse der zutreffenden Arbeitsschutzbestimmungen zählen dazu.

Der Begriff zuverlässig bezieht sich auf die ordnungsgemäße Durchführung der Arbeiten unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen und Regeln der Technik.

Unterwiesen bedeutet, dass der Mitarbeiter mindestens einmal im Jahr an einer Unterweisung teilgenommen hat, deren Schwerpunkt die Inhalte der BGR 500 Kap. 2.31 „Arbeiten an Gasleitungen“ bildeten. Über die Teilnahme ist ein schriftlicher Nachweis zu führen.

Werden an Gasleitungen Arbeiten ausgeführt, bei denen mit Gesundheits-, Brand- oder Explosionsgefahr zu rechnen ist, so muss gemäß BGR 500 Kap. 2.31 eine Aufsicht an der Arbeitsstelle anwesend sein. Eine Aufsichtsperson muss geeignet, zuverlässig und besonders unterwiesen sein. Sie verfügt über entsprechendes Wissen und Erfahrung und ist deshalb in der Lage, notwendige Entscheidungen unmittelbar vor Ort korrekt zu treffen. Eine Aufsichtsperson besitzt Weisungsbefugnis gegenüber den unterstellten Mitarbeitern.

### Arbeitsvorbereitung

Bei Arbeiten an Gasleitungen können im Bereich der Arbeitsstelle Gefahren ausgehen von z. B.

- ausströmendem Gas,
- elektrischen Anlagen,
- Baugruben und -gräben,
- Fremdleitungen,
- maschinellen Anlagen und Einrichtungen,
- Straßenverkehr,
- Gefahrstoffen.

Die daraus resultierenden möglichen Gefährdungen sind zu beurteilen (Arbeitsschutzgesetz § 5). Im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sind die notwendigen Schutzmaßnahmen festzulegen. Für diese gilt

- Gefahren sind an ihrer Quelle zu bekämpfen,
- der Stand der Technik ist zu berücksichtigen,
- technische Maßnahmen sind vorrangig vor personenbezogenen Maßnahmen (z. B. PSA) anzuwenden.

Zu den festzulegenden Schutzmaßnahmen zählt, dass vor Beginn von Arbeiten an Leitungen unter Gasdruck die im Arbeitsbereich befindlichen Gasleitungen auf ausströmendes Gas zu überprüfen sind. Ebenso sind Absperrblasen und Blasenetzgeräte vor ihrem Einsatz auf der Baustelle auf ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen. Absperrblasen müssen dicht und unbeschädigt sein, und die Vorgaben für Pflege, Lagerung

und Handhabung in der Betriebsanleitung des Herstellers, sowie die Prüfanweisung müssen beachtet werden. Auch müssen Arbeitsplätze im Bedarfsfall schnell und gefahrlos verlassen werden können. Es ist sehr wichtig, dass deshalb in Rohrgräben und Baugruben ausreichende Flucht- und Rettungswege vorhanden sind. Dies kann z. B. durch Aufstellung mehrerer Leitern in unmittelbarer Nähe realisiert werden, die ein schnelles Verlassen der Arbeitsstelle möglichst nach mehreren Seiten erlauben. Die Leitern ragen dabei mindestens einen Meter aus dem Rohrgraben oder der Baugrube hervor.

Ist mit Brandgefahr zu rechnen, sind vorbereitende Maßnahmen zur Brandbekämpfung zu treffen. Die Brandbekämpfung ist hinsichtlich der notwendigen Maßnahmen auf den Personenschutz auszurichten. Dafür sind geeignete Brandbekämpfungsmittel bereitzustellen (z. B. zwei PG 12-Feuerlöscher). Der Umgang mit Feuerlöschern sollte im Rahmen von Löschübungen trainiert werden.

Es ist sicherzustellen, dass sich in Bereichen, in denen sich zündfähige Gas-Luft-Gemische bilden können, keine Zündquellen befinden. Zündquellen können unterschiedlichster Natur sein. Augenmerk ist zu richten auf z. B.

- offene Flammen, z. B. Schweißbrenner, Flüssiggasbrenner,
- glimmende Reste der zuvor abgeflämmten Leitungsumhüllung,
- elektrische Arbeitsmittel,
- Funken durch elektrostatische Entladungsvorgänge,
- elektrische Potentialunterschiede beim Trennen metallischer Leitungen.

Bei Arbeiten an Gasleitungen ist deshalb dafür zu sorgen, dass der Bereich, in dem sich explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch gebildet hat oder zu erwarten ist, abgegrenzt wird.

Als Abgrenzung sind z. B. Abschränkungen, Warnzeichen P 02 nach BGV A8 „Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten“ oder Warnposten geeignet.

Weiterhin ist die Auswahl der richtigen Schutzkleidung der Mitarbeiter von Bedeutung. Bei Arbeiten an Gasleitungen resultiert eine besondere Gefährdung aus dem möglichen kurzzeitigen Kontakt mit einer Gasflamme, z. B. bei einer Verpuffung. Geprüft werden muss damit bei solch typi-

schen Arbeiten wie dem Entlüften von Hausanschlussleitungen oder dem Sperren, Anbohren und Trennen von Versorgungsleitungen. Geeignete Schutzkleidung entspricht der Norm 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).

Werden zusätzlich Schweißarbeiten an Stahlleitungen oder andere Feuerarbeiten ausgeführt, sind außerdem die Anforderungen der EN 470 „Schutzkleidung für Schweißen und ähnliche Verfahren“ zu erfüllen.

### Sichere Durchführung der Arbeiten

Bei Arbeiten an in Betrieb befindlichen Gasleitungen sind die Arbeitsverfahren so auszuwählen, dass die Freisetzung von Gas im Arbeitsbereich vermieden oder minimiert wird. Das Schutzziel besteht in der Vermeidung einer Brand- und Explosionsgefahr. Zur Erreichung dieses Schutzzieles kann auf bewährte Arbeitsverfahren zurückgegriffen werden. Es handelt sich dabei um Arbeitsverfahren mit **geringer Gefährdung** gemäß BGR 500 Kap. 2.31 „Arbeiten an Gasleitungen“. Sie entsprechen dem Stand der Technik. Wird jedoch unter kontrollierter Gasausströmung gearbeitet, so spricht man von Arbeitsverfahren mit erhöhter Gefährdung. Ihre Anwendung ist nur im Freien und unter Beachtung besonderer Maßnahmen zulässig. Als solche anzusehen sind spezielle Arbeitsanweisungen, fallbezogene Gefährdungsbeurteilungen, Arbeitsablaufpläne, besondere Einweisung des Personals.

Der Grundsatz muss lauten: Geplante Arbeiten an Gasleitungen immer unter Einsatz von Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung durchführen. Diese Forderung sollten Gasversorgungsunternehmen an sich selbst, insbesondere aber auch an ihre Auftragnehmer stellen.

### Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung

Zu den Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung zählt beim Anbohren der Einsatz von Schleusenanbohrgeräten. Die Anbohrvorrichtung wird durch eine Schleuse eingebracht. Freiwerdende Gasmengen beschränken sich auf das sehr geringe Schleusenvolumen. Für die Einsatzgrenzen der Geräte, z. B. Druck und Durchmesser der

Anbohrung, sind die Herstellerangaben zu beachten.

Bei der Erstellung von Hausanschlussleitungen werden vorzugsweise Gasanbohrarmaturen benutzt. Betriebs- oder Hilfsabspernung und Bohrvorrichtung sind in der Regel Bestandteil der Armatur. Systembedingt können geringe Leckagemengen auftreten. Auch hier sind die Herstellerangaben zu den Einsatzgrenzen zu beachten.

Für das provisorische Sperren von Gasleitungen können folgende Geräte eingesetzt werden:

### >> Blasensetzgeräte

Diese gibt es als Einfach-, Doppel- oder Zweifachblasensetzgeräte. Sie können für PE- und Stahlleitungen in Nieder- und Mitteldrucknetzen zur Anwendung kommen. Die Geräte ermöglichen ohne gefährliche Gasausströmung das Anbohren, das Entfernen der Bohrspäne aus dem Rohr, das Setzen und Ziehen der Blasen sowie das Verschließen mittels Stutzen nach der Sperrung, z. B. mit einem Gewindestopfen. Ab einem Betriebsdruck von 30 mbar oder einem Leitungsdurchmesser von DN 150 sind zwei Absperrblasen mit zwischenliegender Entlüftung einzusetzen. Vorzugsweise sind zertifizierte Absperrblasen und Blasensetzgeräte zu verwenden.

### >> Abquetschvorrichtungen

Bei Gasleitungen aus Polyethylen hat sich das vorübergehende Sperren mit Hilfe einer Abquetschvorrichtung bewährt. Die Vorrichtung ist nach Herstellerangaben zu verwenden. Insbesondere muss eine Überdehnung des Rohrmaterials an der Quetschstelle vermieden

werden. Nach Beendigung des Abquetschvorganges ist die Rohrleitung mit der entsprechenden Rundungsklemme zurückzurunden und die Quetschstelle in geeigneter Weise zu kennzeichnen. Wird mit einer Abquetschung die erforderliche Dichtigkeit nicht erreicht, müssen weitergehende Maßnahmen getroffen werden, z. B. Druckabsenkung oder Vorsehen einer zweiten Abquetschvorrichtung bzw. Absperrblase, wobei der Zwischenraum entspannt werden muss.

### >> Absperrarmaturen

Eine einzelne Absperrarmatur kann auch als vorübergehende Sperrung verwendet werden. Wird damit jedoch die erforderliche Dichtigkeit nicht erreicht, sind weitergehende Maßnahmen vorzusehen.

### >> Schleusensperrvorrichtung

Mit Hilfe einer Schleusensperrvorrichtung mit Absperrkolben (analog einem Schleusenbohrgerät) kann beim Einbinden oder Trennen von Hausanschlussleitungen die Leitung vorüberge-

hend sicher gesperrt werden, ohne dass Gas austritt. Der Einsatz ist möglich bei Stahlleitungen von DN 25 bis DN 65 mit einem Druck bis maximal 4 bar. Im Rohr wird ein Gummi-Absperrkolben verpresst, so dass die Hausanschlussleitung vorübergehend gesperrt ist.

Andere Arbeitsverfahren, Arbeitsmethoden oder Geräte, die die gleiche Sicherheit gewährleisten, können ebenfalls angewandt werden, z. B. Haupthahnwartungsgerät, Schleusensperrvorrichtung für Aufschweiß-T-Stück. Als Beurteilungskriterien gelten z. B. Schleichgasmenge, freigesetzte Gasmenge, Zuverlässigkeit der Sperrung, Rohrwerkstoff.

Vor dem Trennen einer Gasleitung sind die Absperrrichtungen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und der zu trennende Leitungsabschnitt ist zu entspannen. Das dabei freigesetzte Gas ist gefahrlos abzuleiten. Die Wirksamkeit der getroffenen Sicherheitsmaßnahmen ist laufend zu überwachen (z. B. Messung der Gaskonzentration im Arbeitsbereich, Überwachung des Gasdruckes vor der Absperrrichtung).

Der Zeitraum, in dem die Gasleitung offen steht, ist möglichst gering zu halten. Die Trennstelle kann z. B. mit einem Presskolben verschlossen werden. Bei längerer Arbeitsunterbrechung oder Verlassen der Arbeitsstelle ist die Trennstelle gasdicht zu verschließen.

Beim Trennen von Stahlleitungen ist zum Schutz gegen gefährliche Berührungsspannung und zündfähigen Funkenüberschlag eine elektrisch leitende Überbrückung der Trennstelle herzustellen. Dazu sind flexible isolierte Kupferseile nach DIN 46440 „Umflochtene Rundseile aus Kupfer“ einzusetzen.



Einbringung der MDS-Blase.

zen. Der Querschnitt der Kupferseile ist abhängig von der Länge der Trennstrecke. Um den Übergangswiderstand so gering wie möglich zu halten, sind vor der Montage der Überbrückungsseile die Kontaktflächen metallisch blank zu bürsten. Haftmagnete gewährleisten keine sichere Verbindung. Die Überbrückungsseile sind elektrische Betriebsmittel und entsprechend regelmäßig zu prüfen.

Beim Trennen von Gasleitungen aus Polyethylen werden nach den Erkenntnissen von Messungen, die in der BGFW durchgeführt wurden, durch das Sägen und Schneiden an der Schnittstelle keine gefährlichen elektrostatischen Aufladungen erzeugt, die eine Zündgefahr darstellen können. Ein zusätzliches Feuchthalten der Schnitt- oder Trennstelle ist daher nicht erforderlich.

### Arbeitsverfahren mit erhöhter Gefährdung

Bei diesen Arbeitsverfahren wird unter kontrollierter Gasausströmung gearbeitet.

Im Arbeitsbereich besteht dabei Brand- und Explosionsgefahr. Derartige Verfahren können in Ausnahmefällen im Freien zum Einsatz kommen. Dies gilt für die Arbeitsverfahren

- >> Anbohren,
- >> Blasensetzen von Hand,
- >> Trennen sowie
- >> Ziehen und Setzen von Steckscheiben.

Bei diesen Arbeiten ist die Gasfreisetzung zu begrenzen. Deshalb dürfen folgende Werte 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. Ein ganz besonderes Augenmerk ist auf die Vermeidung von Zündfunken zu legen

### Zusammenfassung

Arbeiten an Gasleitungen können sicher durchgeführt werden. Voraussetzung ist die Einhaltung der einschlägigen Vorschriften und Regeln. Die Anwendung von Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung nach dem Stand der Technik sollte deshalb in den Gasversorgungsunternehmen und bei ihren Auftragnehmern normaler Alltag sein. ●



Dichtheitsprüfung unter Verwendung schaubildender Mittel

# Arbeiten an Gasleitungen





**Bild 1:** Vor Beginn von Arbeiten an Leitungen der Gasinstallation ist die zugehörige Absperreinrichtung zu schließen und gegen Öffnen durch Unbefugte zu sichern.

**Bild 2:** Vor dem Beginn von Arbeiten an Leitungen unter Gasdruck sind die im Arbeitsbereich befindlichen Gasleitungen auf



ausströmendes Gas zu überprüfen. Die Messungen müssen den gefährdeten Bereich umfassen und ausreichend oft wiederholt werden.

**Bild 3:** Blasensetzgeräte gehören zu den Arbeitsverfahren mit geringer Gefährdung. Ab einem Betriebsdruck von 30 mbar oder einem Leitungsdurchmesser von DN 150 sind zwei Absperrblasen mit zwischenliegender Entlüftung beiderseits der Arbeitsstelle einzusetzen.

**Bild 4:** Bei Arbeiten an Gasleitungen ist sicherzustellen, dass die Arbeitsplätze schnell und gefahrlos verlassen werden können. Dazu müssen in Rohrgräben und Baugruben ausreichende Rettungswege angelegt sein, z. B. durch Aufstellung mehrerer Leitern in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle.

**Bild 5:** Schleusenbohrergeräte werden zum Anbohren von unter Druck befindlichen Gasleitungen verwendet. Die Anbohrvorrichtung wird mittels einer Schleuse eingebracht. Die freigesetzte Gasmenge beschränkt sich auf das geringe Schleusenvolumen.

**Bild 6:** Trennen einer Gasleitung mittels druckluftbetriebener Metallsäge. Vorher sind die vorübergehenden Absperreinrichtungen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und der Leitungsabschnitt ist zu entspannen. Insbesondere ist bei metallischen Rohrleitungen auf ordnungsgemäßen Kontakt der elektrischen Überbrückung zu achten.

**Bild 7:** Nach Abschluss der Arbeiten ist die Dichtheit im Arbeitsbereich unter Betriebsbedingungen nachzuweisen. Dazu können schaubildende Mittel eingesetzt werden.

**Bild 8:** PE-Leitungen können mit Hilfe einer Abquetschvorrichtung vorübergehend gesperrt werden. Anschließend ist die Rohrleitung mit einer geeigneten Rundungsklemme zurückzurunden.

