

Empfehlung für den Feuerwehreinsatz bei Gefahr durch Gashochdruck- und Fernleitungen

Kurztitel: Gashochdruck
Erstellt von: Referat 10



Haftungsausschluss: Dieses Dokument wurde sorgfältig von den Experten der vfdb erarbeitet und vom Präsidium der vfdb verabschiedet. Der Verwender muss die Anwendbarkeit auf seinen Fall und die Aktualität der ihm vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung prüfen. Eine Haftung der vfdb und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

Vertragsbedingungen: Die vfdb verweist auf die Notwendigkeit, bei Vertragsabschlüssen unter Bezug auf vfdb-Dokumente die konkreten Leistungen gesondert zu vereinbaren. Die vfdb übernimmt keinerlei Regressansprüche, insbesondere auch nicht aus unklarer Vertragsgestaltung.

Änderungsverlauf:

Version: 1 (Oktober 2023)

Ersetzt: -

Erste Version: Oktober 2023

Wesentliche Änderungen:

- Neu erstellt

Anmerkung

Eine Schreibweise, die allen Geschlechtern gleichermaßen gerecht wird, ist wünschenswert. Da aber entsprechende neuere Schreibweisen in der Regel zu großen Einschränkungen der Lesbarkeit führen, wurde darauf verzichtet. So gilt für das gesamte Dokument, dass die maskuline Form, wenn nicht ausdrücklich anders benannt, alle Geschlechter einschließt.

Inhaltsverzeichnis

1. Zweck des Merkblattes	4
2. Allgemeines	4
2.1. Kennzeichnung von Rohrleitungsanlagen	5
3. Transportierte Gefahrstoffe und technische Merkmale	6
3.1. Übersicht über die transportierten C-Gefahrstoffe und deren Eigenschaften	6
3.2. Hauptkomponenten von Gashochdruck- bzw. Rohrfernleitungen	7
4. Schadensursachen	9
4.1. Schadensszenarien	9
4.2. Ursachen	9
5. Vorplanung/Einsatzvorbereitung und Einsatzplanung	10
5.1. Allgemeine Vorplanung.....	10
6. Besondere Gefahren bei Feuerwehreinsätzen an Gashochdruck- und Rohrfernleitungen 10	
6.1. Gefahr durch Atemgifte	10
6.2. Gefahr der Ausbreitung	10
6.3. Gefahr durch Explosion.....	11
6.4. Chemische Gefahren.....	11
6.5. Spezifische Gefahren bei Infrastruktureinrichtungen	11
7. Einsatzempfehlungen und Maßnahmen	11
8. Literaturhinweise	12
Anlage 1: Sicherheitsabstände bei Erdgashochdruckleitungen	13

1. Zweck des Merkblattes

Das vorliegende Merkblatt behandelt Gashochdruck- und Rohrfernleitungen zum Transport von gasförmigen Brennstoffen (z.B. Erdgas) beziehungsweise Industriegasen. Schadensereignisse an Rohrleitungen sowie den dazugehörigen Anlagen stellen aufgrund der spezifischen Gefährdung immer ABC-Einsätze nach FwDV500 "Einheiten im ABC-Einsatz" dar. Das vorliegende Merkblatt soll für die Vorbereitung auf derartige Einsatzsituationen die notwendigen allgemeinen und spezifischen Empfehlungen vermitteln, um im Einsatz die Gefährdung von Einsatzpersonal, Bevölkerung und Sachwerten zu verringern. Nicht Bestandteil dieses Merkblattes sind Schadensereignisse an Rohrleitungen mit Industriegasen in stationären Anlagen beziehungsweise innerhalb von Betriebsarealen und LPG (Autogas), sowie kommunale/regionale Erdgasversorgungsleitungen mit Transportdrücken im Bereich zwischen 20 mbar - 16 bar.

2. Allgemeines

Gashochdruck- und Rohrfernleitungen führen über weite Distanzen durch das Bundesgebiet und transportieren Gase mit unterschiedlichen Gefahreneigenschaften und ggf. unter hohem Druck (z.B. Erdgas in der Regel ca. 70 bar). Zum sicheren und wirtschaftlichen Transport sind zahlreiche Nebenanlagen (Schieberstationen, Druckreduzier- und Messstationen, Kompressorstationen etc.) notwendig.

An die Planung, Errichtung und den Betrieb solcher Anlagen werden besondere Anforderungen gestellt. Diese Anforderungen haben direkte oder indirekte Auswirkungen auf die Gefahrenabwehr im Schadensfall und sind gesetzlich geregelt:

- Gashochdruckleitungsverordnung (GasHDrLtGV) [Absatz 8] für Gashochdruckleitungen, die als Energieanlagen im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes der Versorgung mit Gas dienen
 - Primär Erdgas-Gashochdruckrohrleitungen (16 - 70 bar Druck, 10 - 120 cm Durchmesser)
 - Die dem Leitungsbetrieb dienenden Einrichtungen, insbesondere Verdichter-, Entspannungs-, Regel- und Messanlagen.
- Rohrfernleitungsverordnung (RohrFLtGV) [Absatz 8] für Leitungen anderer Gase außerhalb von Betriebsarealen, insbesondere
 - entzündbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 100 °C,
 - entzündbare Flüssigkeiten, die bei Temperaturen gleich oder oberhalb ihres Flammpunktes befördert werden,
 - oxidierende, toxische oder ätzende Stoffe.

Unterhalb dieser Regulationsebene gestalten Technische Regeln, Normen und Fachveröffentlichungen die weiteren Anforderungen aus (z.B. DVGW Regelwerk für Erdgasleitungen).

Anforderungen an Anlagen innerhalb von Betriebsbereichen sind in anderen Regelwerken festgelegt und können von den hier beschriebenen Anlagen abweichen.

Sicherheitsmaßnahmen und -einrichtungen für Gashochdruck- und Rohrfernleitungen sind beispielsweise:

- Geeignete Werkstoffe, Schweißnahtprüfungen, Druckprüfungen bei Verlegung
- Ausreichende Rohrüberdeckung bzw. Tiefe der Erdverlegung;
- Kennzeichnung der Rohrleitung mit Angaben zu Betreiber und Notfallkontakt; im Bereich von Bebauung verdichtete Kennzeichnung
- Technische Schutz- und Überwachungsmaßnahmen (z.B. Korrosions- und Spannungsfrüherkennung, Druck- und Durchflussmessung, im Einzelfall Lichtwellenleiter-Streckensensoren)
- Sicherungsmaßnahmen gegen Gefahren durch Einwirkungen Betriebsfremder und umweltbedingte Gefahren

- Regelmäßige Kontrolle der Trasse und Inspektion der Rohrleitung
- Unterhaltung eines Bereitschaftsdienstes, interne Schulungen
- Alarm- und Gefahrenabwehrplanung durch den Betreiber in Abstimmung mit der örtlich zuständigen Gefahrenabwehrbehörde (Feuerwehr)
- Informationspflicht des Betreibers gegenüber zuständigen Behörden, Schulung und Information von Einsatzkräften
- Durchführung von Notfallübungen

Wichtig zu wissen für Feuerwehreinsatzkräfte:



Wesentlich für den Feuerwehreinsatz ist ein schnelles Erkennen von möglicherweise betroffenen Gashochdruck- oder Rohrfernleitungen.

Die Betreiber der Leitungen sind verpflichtet die zuständigen Gefahrenabwehrbehörden, insbesondere die Feuerwehr und die Polizei, über die Leitungsanlagen zu informieren. Hierbei sind mindestens folgende Informationen zur Verfügung zu stellen:

- Name/Kontaktdaten Betreiber
- Name/Kontaktdaten Betriebszentrale und Notfallkontakte Betreiber (24h/365d)
- Trassenverlaufspläne mit Angaben zur Kennzeichnung
- Kurzbeschreibung der Rohrleitungsanlage (z.B. Durchmesser, Druck) inkl. Trassenverlauf
- Bezeichnung des Fördermediums und Sicherheitsdatenblatt
- Information über Sicherheitseinrichtungen und Absperrmöglichkeiten
- Unterrichtung über mögliche Schadensszenarien, deren Auswirkungen und mögliche Einsatzmaßnahmen
- Stationäre Anlagen und besondere Gefahren, ggf. mit spezifischem Feuerwehrplan
- Alarm- und Gefahrenabwehrplan für die gesamte Rohrleitungsanlage

Hierdurch können die Einsatzleiter bereits über eine ausreichende Ortskunde sicherstellen, dass im Einsatzfall das schnelle Erkennen einer möglicherweise betroffenen Rohrleitung oder deren Anlagenteile möglich ist. Eine fundierte Einsatzvorplanung entsprechender Schadensszenarien sowie die Einbindung der Feuerwehr in die Notfallübungen unterstützt dies wirksam (siehe Kapitel 4).

2.1. Kennzeichnung von Rohrleitungsanlagen

Rohrleitungsanlagen sind zu kennzeichnen mit:

- Hinweisschildern (Schilder bzw. Steine, jederzeit sichtbar vom Rohrleitungsverlauf)
- Angaben von Standort der Leitung, Betreiber und ständig besetzte Betriebsstelle/-zentrale
- Streckenmarkierungssignale mit Angabe von Distanz/Lage der Leitung

Wichtig zu wissen für Feuerwehreinsatzkräfte:



Für die Streckenmarkierungssignale bestehen unter den Betreibern keine bundesweit einheitlichen Vorgaben, häufig werden gelbe Erdpfosten verwendet, die bei Erdgasleitungen in der Regel mit aus der Luft sichtbaren Markierungen versehen sind. Die Schilder befinden sich in der Regel oberhalb der Rohrleitung, andernfalls enthalten sie Entfernungsangaben.

Beispiele von möglichen Rohrleitungskennzeichnungen



Werkinterne Pipeline-Kennzeichnung ohne Angabe des Mediums und Durchmesser



Streckenmarkierung einer Rohölpipeline (Rot) mit parallel verlegtem LWL-Datenkabel (Gelb)



Erdgas-Pipeline mit Markierungssignal zur Lokalisation

Abbildung 1-3: Kennzeichnung von Rohrleitungen [vfdb-Referat 10: T. Dehling]

3. Transportierte Gefahrstoffe und technische Merkmale

3.1. Übersicht über die transportierten C-Gefahrstoffe und deren Eigenschaften

Die bekanntesten gasförmigen Medien (nicht abschließend), welche in Rohrleitungen transportiert werden, sind:

Stoff	Eigenschaften			
	Brennbar	Toxisch	Schwerer als Luft	Oxidierend
Erdgas (Methan ¹)	X	-	-	-
Kohlenstoffmonoxid	X	X	-	-
Wasserstoff	X	-	-	-
Sauerstoff	-	-	X	X
Stickstoff	-	-	-	-
Ethylen (Ethen)	X	-	-	-
Propylen	X	-	X	-

¹ Erdgas besteht typischerweise aus 85 % - 98 % Methan; der Rest sind 5 - 10 % Alkane (Ethan, Propan, Butan, ...) und nicht-brennbare Inertgase. Auch eine Wasserstoffbeimischung von 5 - 10 % ist zulässig. Die Brand-, Explosions- und Gefahreigenschaften unterscheiden sich für diese Zusammensetzungen praktisch nicht von «reinem» Methan.

3.2. Hauptkomponenten von Gashochdruck- bzw. Rohrfernleitungen

- Rohrleitung aus metallischen Werkstoffen; in der Regel mind. 1,0 - 1,5m tief erdverlegt und mit Kunststoff umhüllt
- Schieberstationen/Streckenschieber (soweit vorhanden)
- Nebenanlagen wie
 - Druckreduzier-, Regel- und Messstationen
 - Molchschleusen und Molchstationen
 - Anlagen zur Gasaufbereitung oder Gasodorierung
 - Kompressorstationen (Anlagen zur Druckerhöhung, bei Erdgaspipelines erfolgt die Druckerhöhung durch Gasturbinen)

Wichtig zu wissen für Feuerwehreinsatzkräfte:



Bei Fluss- und Brückenquerungen sowie innerhalb von Arealen technischer Nebenanlagen können diese Komponenten auch oberirdisch verlegt sein.

Informationen zu Schieberstationen/Streckenschieber:

- Das Rohrleitungsnetz kann in einzelne Segmente unterteilt sein (beispielsweise für Wartungsarbeiten oder die Erstellung neuer Anschlüsse)
- Bei Erdgashochdruckleitungen sind Streckenschieber in der Regel in Abständen von 5 - 50 km verbaut mit im Schadenfall verbundenem großen Gasvolumen und damit langer Austrittsdauer
- Hauptfunktion: Unterbrechen des Gastransports durch sicheres Verschließen

Wichtig zu wissen für Feuerwehreinsatzkräfte:



Nicht alle Absperrarmaturen müssen fernbedienbar sein. Absperrung ist nur durch den Betreiber möglich. Maßnahmen zur Absperrung von Rohrleitungsabschnitten müssen immer durch oder in Absprache mit dem Betreiber erfolgen.

Informationen zu Molchschleusen/Molchstationen:

- Oberirdische Inspektions- und Reinigungszugänge für Rohrleitungen an den Enden von Gashochdruckleitungen
- Dient auch zur Herstellung der Produktfreiheit eines Leitungsabschnittes durch den Betreiber



Abbildung 4: Molchschleuse [Dietmar Rabich, CC BY-SA 4.0]

Informationen zur Kompressorstation:

- Anlage zur Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung des Betriebsdruckes nach Druckverlust langer Leitungswege (typische Abstände 200 - 400 km)

Informationen zu Druckreduzier- und Messstationen (DRM-Anlage):

- Anlage zum Verbinden von Gasnetzen unterschiedlichen Drucks
- Messmöglichkeit von Druck und Durchfluss für den Betrieb und Abfragemöglichkeit vom Netzbetreiber
- Enthält Heizungsanlagen (elektrisch oder gasbefeuert), um Temperaturverlust durch Entspannung auszugleichen

Informationen zu Gasodorierungsanlagen von Erdgasleitungen:

- Bei Druckreduzierstation an Einspeisestelle in Verbrauchernetz anzufinden
- Typische Odorierungsmittel: zumeist giftige und brennbare Hilfsstoffe (Tetrahydrothiophen (THT), tert-Butylmercaptan (TBM) oder Acrylsäuremethylester)
- Vorratsbehälter mit flüssigen Odorierungsmitteln

Informationen zur weiteren technischen Infrastruktur:

- Hydraulische Antriebe, betrieben mit Hydrauliköl
- Pneumatische Antriebe, betrieben mit Druckluft oder dem Transportmedium
- Begleitkessel zur Aufnahme von Hydrauliköl, Druckluft oder dem Transportmedium

Wichtig zu wissen für Feuerwehreinsatzkräfte:



Aus den jeweiligen stationären Begleitkesseln können bei technischen Defekten oder mechanischer Beschädigung ebenfalls Gefahrstoffe mit den entsprechenden Stoffeigenschaften austreten.

4. Schadensursachen

4.1. Schadensszenarien

Bei Beschädigung einer Rohrleitungsanlage muss primär mit folgenden Schadensszenarien gerechnet werden:

- Mechanische Beschädigung der Rohrleitung ohne Austritt des transportierten Stoffes
- Austritt des transportierten Stoffes
 - ohne Brand
 - mit Brand
 - mit einer Explosion als Auswirkung
 - mit Einsturz

Die Auswirkungen bei Kleinereignissen sind begrenzt und weisen anfangs ein geringes Schadenspotenzial auf:

- Entweichen von geringen Mengen des transportierten Stoffes
- Geruchsentwicklung
- Schleichende Entstehung von Ex-Atmosphären
- Ansammlung von Atemgiften

4.2. Ursachen

In die systematische Gefahrenbetrachtung dieses Kapitels sind die aus den Schadensstatistiken der EGIG (European Gas Pipeline Incident Data Group) ermittelten Hauptschadensursachen eingeflossen.

In der Vergangenheit haben verschiedene Ursachen zu Ereignissen in Verbindung mit Fernleitungen geführt:

- Mechanische Beschädigung
 - Beschädigung von unterirdischen Leitungen durch Tiefbauarbeiten und Bodenbearbeitung,
 - Absturz von schweren Teilen auf oberirdische Infrastruktur
 - Sabotage und mutwillige Zerstörung
- Thermische Einwirkung von außen
 - Brand einer benachbarten Leitung,
 - Brand in der Umgebung,
 - Waldbrand

- Beschädigung durch Naturereignisse
- Betriebliche und technische Ursachen
 - Materialdefekt
 - Zwischenfälle bei Wartungsarbeiten

5. Vorplanung/Einsatzvorbereitung und Einsatzplanung

5.1. Allgemeine Vorplanung

Durch die Unterschiedlichkeit von Rohrleitungen in Ausführung und Stoffeigenschaften des transportierten Mediums ist eine detaillierte Vorplanung Grundlage einer erfolgreichen Gefahrenabwehr.

Die notwendige Einsatzvorbereitung und -planung erfolgt zwischen Feuerwehr und Betreiber im Rahmen des Alarm- und Gefahrenabwehrplanes. Dort wird die Zusammenarbeit im Gefahrenfall geregelt. Dabei sind folgende Fragen bzw. Themenfelder zu klären:

- Welche Art von Rohrleitungen?
- Wie verläuft die Rohrleitung (Vorhaltung von Plänen, inkl. neuralgischer Punkte wie Übergabe- oder Molchstationen sowie Schieberstationen)?
- Welches Medium (inkl. z.B. Sicherheitsdatenblättern) wird transportiert?
- Gibt es besondere Sicherheitseinrichtungen auf Grund der Verwendung der Rohrleitung?
- Wird die Rohrleitung besonders gekennzeichnet und gibt es ggf. Hinweise in der Umgebung auf die Streckenführung (Pläne)?
- Wer ist der Betreiber (inkl. Kontaktdaten 24/7)?
- Wo sind Start- und Endpunkt der Leitungen?
- Gibt es Zugriff auf eine Risikoanalyse des Betreibers? Was sind die wahrscheinlichsten Schadensszenarien? Mit welchen Auswirkungen ist zu rechnen?

6. Besondere Gefahren bei Feuerwehreinsätzen an Gashochdruck- und Rohrfernleitungen

Aufgrund der chemischen Eigenschaften der in Gashochdruck- und Ferngasleitungen transportierten Medien und der ggf. hohen Drücke und Fließgeschwindigkeiten innerhalb der Leitungen ist mit folgenden Gefahren zu rechnen:

- Atemgifte
- Ausbreitung
- Explosion
- Chemische Gefahren
- Erkrankung, Verletzung (Hörschaden, Trümmer, ...)

Zur Beurteilung der konkreten Gefahr ist eine schnelle Erkundung des beteiligten Mediums/der Medien und der Betriebsparameter der beteiligten Rohrleitung/-en elementar.

6.1. Gefahr durch Atemgifte

In Gashochdruckleitungen wird primär Erdgas transportiert. Erdgas enthält zu überwiegenden Anteilen (75 bis nahezu 100%) Methan. Methan ist ungiftig und wird über die Lunge aufgenommen, jedoch schnell wieder abgeatmet. Es zählt zu den Atemgiften der Gruppe I. In hohen Konzentrationen wirkt Methan sauerstoffverdrängend und führt zu den entsprechenden Folgen wie erhöhte Atemfrequenz (Hyperventilation) und erhöhte Herzfrequenz. Es kann kurzzeitig niedrigen Blutdruck, Taubheit in den Extremitäten, Schläfrigkeit, mentale Verwirrung und Gedächtnisverlust entstehen.

Bei Ferngasleitungen muss mit einer vielfältigen Bandbreite von toxischen Industriegasen gerechnet werden. Eine genaue Einordnung kann hier daher nicht vorgenommen werden, es muss aber mit allen Atemgiftgruppen 1 bis 3 gerechnet werden.

6.2. Gefahr der Ausbreitung

Aufgrund der teils hohen Drücke und Querschnitte liegen innerhalb von Gashochdruck- und Fernleitungen in der Regel äußerst große Volumen- bzw. Massenströme an. Insofern ist im Rahmen

von Feuerwehreinsätzen mit einer erhöhten Gefahr der Ausbreitung zu rechnen. Dies kann sich durch die Freisetzung von größeren Mengen C-Gefahrstoffen ohne oder mit Brand ergeben. Bereits Leckagen mit relativ kleinem Querschnitt können hierfür ausreichend sein.

Durch das teilweise oder vollständige Aufreißen einer Leitung kann es darüber hinaus zu starken physikalischen Kraftfreisetzungen auch ohne eine thermische Reaktion des Mediums (z. B. Explosion) kommen. Hiervor kann im Einzelfall auch die Bodenüberdeckung der Leitung nicht in ausreichendem Maße Schutz bieten.

6.3. Gefahr durch Explosion

Hinsichtlich der Gefahr durch Explosion kann zwischen einer Wolkenexplosion nach Freisetzung eines entzündlichen Stoffes mit Folgeexplosion und einer physikalischen Explosion der Leitung an sich unterschieden werden.

Im ersten Fall entsteht an der Leitung eine Leckage, und ein entzündlicher Stoff wird freigesetzt. Voraussetzung für eine Explosion ist dann die Zündung des Stoffes mit anschließendem Druckaufbau durch die exotherme Reaktion.

Der zweite Fall beschreibt das physikalische Versagen der Rohrleitung und der spontanen Freisetzung der enthaltenen (Druck-)Energie.

6.4. Chemische Gefahren

Hinsichtlich der chemischen Gefahren sind die grundsätzlichen Aussagen unter 6.1 sinngemäß gültig.

6.5. Spezifische Gefahren bei Infrastruktureinrichtungen

Bei Infrastruktureinrichtungen sind neben den aufgeführten allgemeinen Gefahren weitere spezifische Risiken zu beachten (siehe Kapitel 3.2).

7. Einsatzempfehlungen und Maßnahmen

Die Alarmierung zu einem Ereignis mit Rohrleitungen wird auf die unterschiedlichsten Beobachtungen zurückzuführen sein.

Insbesondere bei unklaren Lagen ist im Rahmen der Lagefeststellung auf folgende Punkte zu achten:

- Dampf-/Nebelbildung
- Gerüche
- Geräusche (z.B. „Zischen“)
- Blasenbildung in Gewässern
- Verletzte/tote Tiere im Umfeld
- Meldungen von verändertem Betriebsdruck der Leitung

Bei jedem Einsatz sind grundsätzlich nachstehende Maßnahmen zu prüfen:

- Vorgehen nach FwDV 500:
 - Anfahrt mit Windrichtung
 - Bereitstellungsraum in angemessener Entfernung
 - Festlegung und Absperrung der Gefahrenzone und lokales und/oder übergreifendes Einsatzkonzept Messen
 - Ausströmrichtung und Windrichtung beachten.
 - Zündquellen in der Gefahrenzone beseitigen
 - Mit geeigneter PSA ausrüsten (auch Gehörschutz berücksichtigen)
 - Brandschutz sicherstellen
- Nur das erforderliche Minimum an Einsatzkräften in der Gefahrenzone einsetzen.
- Berücksichtigung des Vorhandenseins von Atemgiften
 - Ggf. schwerer als Luft, Senken beachten
- Einleiten von Maßnahmen zur Menschenrettung

- Unmittelbar Gefährdete Personen aus der Gefahrenzone bringen (Räumung/Evakuierung).
- Je nach Größe der Schadensstelle sind weitere Maßnahmen zum Räumen/Evakuieren in Betracht zu ziehen
- Feststellung der betroffenen Leitung (Einsatzpläne/Rohrleitungspläne konsultieren, örtlichen Betreiber einbeziehen)
 - Gasabspernung durch den Betreiber falls notwendig und soweit möglich in die Wege leiten.

Wichtig zu wissen für Feuerwehreinsatzkräfte:



Insbesondere bei Gashochdruckleitungen strömt auch nach dem Abschiebern eines Streckenabschnitts noch über lange Zeit große Mengen des transportierten Gases aus. Durch die stetige Reduktion des Drucks in der Leitung sinken jedoch Freisetzungsraten und Gefährdungsradien (insbesondere im Hinblick auf mögliche Brand-/Explosionsgefahren oder bei giftigen Stoffen)

- Weitere Betrachtungen von Nebengefahren je nach Lage:
 - Stabilität von Bauwerken nach Explosion (Sachverständige einbinden)
 - Einsturzgefahr von Baugruben durch aufgelockertes/nicht gesichertes Erdreich
 - Beurteilung der umgebenden Infrastruktur
 - Bodenverunreinigungen

Brände an einer Gashochdruckleitung sind grundsätzlich nicht zu löschen; in besonderen Fällen und nach sorgsamer Abwägung der Lage in Zusammenarbeit mit dem Betreiber kann eine solche Maßnahme jedoch in Betracht gezogen werden (z.B. bei direkter Gefährdung weiterer Rohrleitungen oder besonders gefährlicher stationärer Anlagen durch direkte thermische Einwirkung).

Ein Abdichten der Leitung ist in der Regel durch die Einsatzkräfte nicht möglich und sollte auch nur in Ausnahmefällen und in Zusammenarbeit mit dem Betreiber in Betracht gezogen werden. Um eine Ausbreitung einer Gaswolke abschätzen zu können, stehen verschiedene Mittel zur Verfügung (siehe z. B. vfdb-Richtlinie 10-05).

Bestehende Einsatzkonzepte wie Räumung/Evakuierung, Messen, Betreuung, Behandlungsplätze, sowie der lokale Einsatzkonzepte der jeweiligen Gebietskörperschaft müssen in die Beurteilung der Einsatzleitung zur Entscheidungsfindung einfließen.

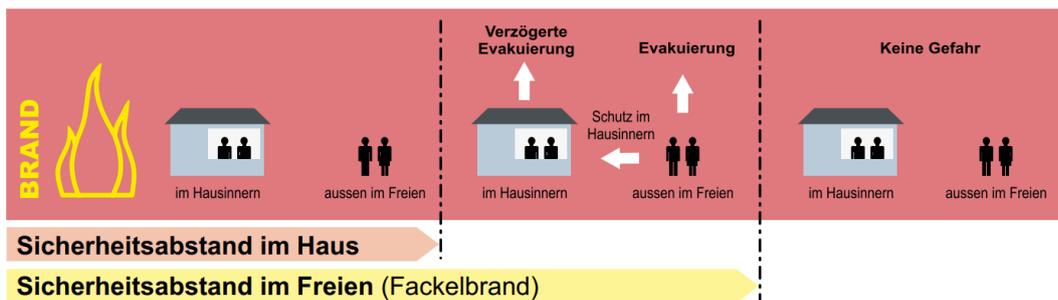
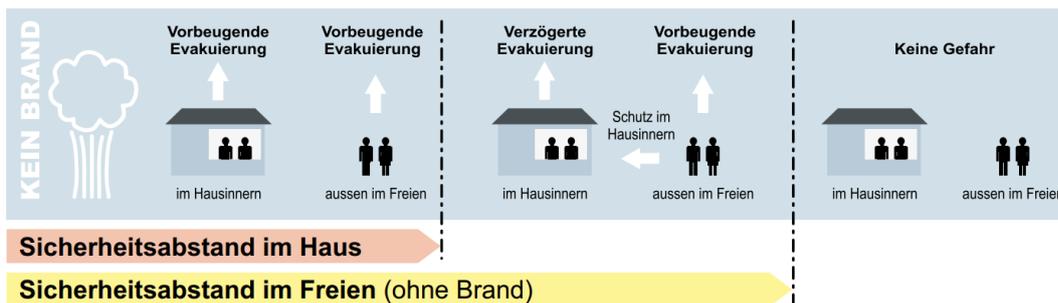
Die Vorhaltung von technischem Equipment seitens der Betreiber zur Gefahrenabwehr bzw. Begrenzung der Auswirkung sollte frühzeitig in die einsatztaktischen Überlegungen einbezogen werden.

Nach Abschluss der Einsatzmaßnahmen ist die Einsatzstelle an den Betreiber der Leitung zu übergeben.

8. Literaturhinweise

- [HTTPS://WWW.DVGW.DE/MEDIEN/DVGW/SICHERHEIT/SICHERHEITSKONZEPT-GASHOCHDRUCKLEITUNGEN-1711GROOS.PDF](https://www.dvgw.de/MEDIEN/DVGW/SICHERHEIT/SICHERHEITSKONZEPT-GASHOCHDRUCKLEITUNGEN-1711GROOS.PDF)
- VERORDNUNG ÜBER GASHOCHDRUCKLEITUNGEN (GASHOCHDRUCKLEITUNGSVERORDNUNG) (GASHDRLTGV) 18.05.2011 (ZULETZT GEÄNDERT 13.05.2019)
- VERORDNUNG ÜBER ROHRFERNLEITUNGSANLAGEN (ROHRFERNLEITUNGSVERORDNUNG) (ROHRFLTGV) 27.09.2002 (ZULETZT GEÄNDERT 19.06.2020)
- HANDBUCH FÜR ABC-EINSÄTZE, FEUERWEHR KOORDINATION SCHWEIZ, WWW.FEUKOS.CH (UNTERLAGEN)

Anlage 1: Sicherheitsabstände bei Erdgashochdruckleitungen



Durchmesser		Druck [bar]	Sicherheitsabstand im Freien [m]		Sicherheitsabstand im Haus [m]
[Zoll]	[mm]		(noch kein Brand)	Fackelbrand	
4"	114,3	70	50	50	30
8"	219,1	70	80	65	60
12"	323,9	70	130	100	80
16"	406,4	70	180	130	110
20"	508,0	70	230	160	130
22"	559,0	25	160	105	100
22"	559,0	45	205	140	120
24"	609,6	70	280	190	140
28"	711,0	70	330	220	160
34"	863,6	70	405	260	180
36"	914,0	67,5	425	270	190
48"	1'219	70	600	375	230

Sind weder Leitung (Durchmesser / Druck) noch der genaue Schaden bekannt, ist ein minimaler Sicherheitsabstand von 300 m zur Leitung einzuhalten

- | |
|--|
| <p>Sicherheitsabstand im Freien</p> <ul style="list-style-type: none"> Bis zu diesem Sicherheitsabstand besteht für Personen im Freien die Gefahr von schweren Verbrennungen oder Tod. Betreten durch Einsatzkräfte nur kurzzeitig zur Lebensrettung und unter Abwägung der Gefahren! Personen im Freien sollen dieses Gebiet verlassen oder mindestens Schutz in einem massiven Haus suchen. In der Regel ist aus einem solchen Haus keine unmittelbare Evakuierung nötig. |
| <p>Sicherheitsabstand im Haus</p> <ul style="list-style-type: none"> Bis zu diesem Sicherheitsabstand sind auch Personen in einem Haus nicht vollständig sicher. Sofern gefahrlos möglich, Gefahrengebiet verlassen. |

Quelle: Handbuch / Behelf für ABC Einsätze, Feuerwehrkoordination Schweiz (FKS)