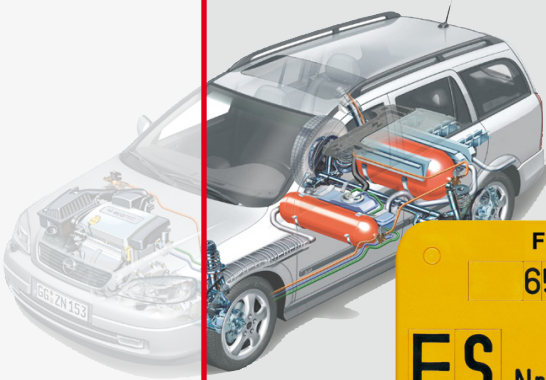




Erdgas



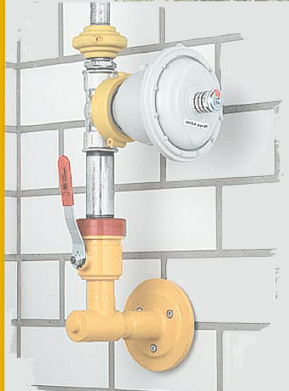
Ferngas
658312

ES Nr 80

5,4

8,2

Erdgas Musterfirma GmbH
Neustadt, Ausfallstraße 28
Tel.-Nr. (0123) 123-456



7.07

Merkblatt für die Feuerwehren Bayerns

Stand: 10/2004

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	3
2. Erdgas	3
2.1 Eigenschaften	3
2.2 Voraussetzungen der Verbrennung von Erdgas	5
2.3 Gefahren durch Erdgas	5
3. Gasversorgungsanlagen	6
3.1 Einteilung	6
3.2 Funktionen der Erdgasleitungen	7
4. Vorbereitende Brandschutzmaßnahmen	14
5. Maßnahmen an der Schadensstelle	15
5.1 Allgemeine Maßnahmen	15
5.2 Maßnahmen vor bzw. ohne Brandausbruch	16
5.3 Maßnahmen nach Brandausbruch	18
5.4 Messen von zündfähigen Gas-Luft-Gemischen	19
6. Erdgasfahrzeuge	21
6.1 Technische Merkmale von Erdgasfahrzeugen	21
6.2 Erkennen von Erdgasfahrzeugen	22
6.3 Hinweise zum Gefahrenpotential	23
6.4 Maßnahmen an der Schadensstelle	24
7. Öffentlich-rechtliche Vorschriften und technische Regeln	26

Erdgas

Änderungen (letzter Stand 10/1994)

- Dieses Merkblatt wurde in Zusammenarbeit mit der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) und deren Mitgliedsunternehmen überarbeitet und auf den aktuellen Stand gebracht
- Das Merkblatt wurde um die Themen der Erdgastankstellen und -fahrzeuge aus der Sicht der Feuerwehr erweitert
- Der Titel des Merkblattes wurde umbenannt von „Gasversorgungsanlagen“ in „Erdgas“

1. Allgemeines

Mit einem Anteil von rd. 20% am gesamten Primärenergieverbrauch der Welt steht Erdgas an dritter Stelle hinter dem Mineralöl und der Kohle. Der Gesamtjahresverbrauch der Bundesrepublik Deutschland für Erdgas betrug 2002 ca. 92 Mrd. m³.

Die wichtigsten Gründe für die breite Verwendung von Erdgas sind:

- Der hohe Energieinhalt im Endverbrauch, dadurch auch
- Gute Transporteigenschaften in Rohrleitungen,
- Die vielseitige und verbraucherfreundliche Nutzbarkeit als Brenn- und Kraftstoff,
- Umweltschonende Verbrennung

Die deutschen Erdgasversorgungsunternehmen gewährleisten einen sehr hohen sicherheitstechnischen Standard an den Versorgungsanlagen. Diese hohe Sicherheit wird durch das DVGW-Regelwerk erreicht. Gleichwohl können Beschädigungen nicht völlig ausgeschlossen werden.

Dieses Merkblatt gibt den Feuerwehren allgemeine Informationen über Erdgas. Gleichzeitig dient es als Hilfestellung zur Einsatztaktik und für Verhaltensmaßnahmen bei Schäden an Erdgasversorgungsanlagen. Dieses umfasst auch die Hilfeleistung bei Verkehrsunfällen mit Beteiligung von Erdgasfahrzeugen.

2. Erdgas

2.1 Eigenschaften

Erdgas ist ein Naturprodukt. Es ist ein gasförmiger Brennstoff, der aus einer Mischung mehrerer brennbarer Gase und nichtbrennbarer Bestandteile zusammengesetzt ist. Zum überwiegenden Teil besteht Erdgas aus Methan. Die für die Feuerwehren wichtigen Eigenschaften von Erdgas entsprechen deshalb im Wesentlichen den Eigenschaften des Methans.

Erdgas ist **leichter** als Luft, von Natur aus geruchlos, farblos und ungiftig.

Die Zündgrenzen von Erdgas liegen zwischen 4 und 17 Vol. % Gasanteil in der Luft.

Die Zündtemperatur liegt bei 640 °C.

Gase der öffentlichen Gasversorgung müssen einen hinreichenden Gasgeruch (Warngeruch) haben. Deshalb werden sie in der Regel odoriert (mit Geruchsstoffen versetzt). Die Odorierung ist in erster Linie eine Sicherheitsmaßnahme für die breite Öffentlichkeit. Odoriertes Gas, das unbeabsichtigt aus undichten Hausinstallationen oder aus Gasverbrauchseinrichtungen entweicht, soll durch seinen charakteristischen Geruch erkannt werden. In Hochdruckleitungen und Industrieanlagen kann Erdgas geruchlos sein, da es nicht oder noch nicht odoriert wurde. Für das Erkennen von Undichtigkeiten an erdverlegten Leitungen ist die Odorierung nur **bedingte verlässlich**, da der Erdboden Odoriermittel sorbieren kann.

Eigenschaften von Erdgas (Näherungswerte)

Eigenschaft	Dimension	Wert
Dichte gasförmig 0 °C, N. N.	kg/m ³	0,70 bis 1.00 *)
relative Dichte (Luft = 1)		0,55 bis 0,75 *)
Zündtemperatur mit Luft	°C	640
untere Zündgrenze in Luft	Vol.-%	4
obere Zündgrenze in Luft	Vol.-%	17
Siedetemperatur bei N. N.	°C	-195 bis -155 *)
Löslichkeit im Wasser bei 20 °C	m ³ /m ³	0,03 bis 0,08 *)

*) Abhängig von der Zusammensetzung des Erdgases

2.2 Voraussetzungen der Verbrennung von Erdgas

Zur Verbrennung von Erdgas sind erforderlich:

- Sauerstoff (Luft)
- Erdgas (brennbarer Stoff)

Der Sauerstoff (Luft) und das Erdgas müssen zum Verbrennen in einem bestimmten Mengenverhältnis vorhanden sein (Gas-Luft-Gemisch). Das richtige Mengenverhältnis zum Verbrennen von Erdgas ist der Konzentrationsbereich zwischen der unteren und der oberen Zündgrenze (4 und 17 Vol. % Gasanteil in der Luft)

- Zündquelle (Wärme)

Zur Einleitung der Verbrennung ist eine Zündtemperatur von mindestens 640 °C notwendig. Die Zündtemperatur ist jedoch nicht ausreichend, wenn gleichzeitig von der Zündquelle nicht ausreichend Zündwärme (Zündenergie) ausgeht. Als gefährliche Zündquellen kommen beim Erdgas z. B. in Betracht:

- elektrische Türklingel, Lichtschalter
- Elektrische Haushaltsgeräte (z. B. Kühlschrank)
- Telefonapparat
- Mobiltelefone, Meldeempfänger, Funkgeräte

2.3 Gefahren durch Erdgas

Erdgas kann an der Einsatzstelle zu folgenden Gefahren führen:

- Brandausbreitung

Brennendes Erdgas kann durch die verschiedenen Formen der Wärmeübertragung (z. B. Wärmestrahlung) zu Folgebränden in der Umgebung führen. Soweit möglich, sind deshalb brennbare Stoffe aus dem Gefahrenbereich zu entfernen und die Umgebung zu kühlen

- Explosionsgefahr

Werden Gasansammlungen im zündfähigen Bereich entzündet, kann es zur explosionsartigen Verbrennung kommen. Die Zündung von Gasansammlungen entwickelt in geschlossenen Räumen deutlich höhere Druckwellen als im Freien. Zündfähiges Gas-/Luftgemisch kann auch in Teilbereichen eines Raumes entstehen. Mit Zündquellen ist deshalb ein ausreichender Sicherheitsabstand zur Schadensstelle (Absperbereich entsprechend Messergebnissen, vgl. Nr. 5.2.1) einzuhalten

- Gefahr für die Atmung

Durch Bildung von Kohlenmonoxid

Bei unvollständiger Verbrennung von Erdgas kann es, wie bei anderen brennbaren Stoffen, in geschlossenen Räumen zu Kohlenmonoxidbildung kommen

Durch Sauerstoffverdrängung

Aufgrund einer möglichen Sauerstoffverdrängung kann Erdgas erstickend wirken

In Räumen und in ungünstigen Fällen im Freien (beim Ausströmen großer Gasmengen) kann beim Verdacht des Gasaustrittes die Verwendung umluftunabhängiger Atemschutzgeräte erforderlich sein

3. Gasversorgungsanlagen

In den Gasanlagen der öffentlichen Gasversorgung wird fast ausschließlich Erdgas verteilt. Ausnahmen bilden „Inselversorgungen“ bzw. Flüssiggasanlagen zur Spitzenabdeckung. Das Leitungsnetz der deutschen Gaswirtschaft hat z. Zt. eine Länge von ca. 370 000 km. Außerdem existieren in Deutschland z. Zt. 40 unterirdische Erdgasspeicheranlagen, in denen rund 20 Mrd. m³ Erdgas eingelagert werden können.

3.1 Einteilung

3.1.1 Leitungsnetz

Die deutschen Gasversorgungsunternehmen unterteilen das Leitungsnetz nach Druckbereichen wie folgt

- **Gashochdruckleitungen**
(Betriebsdruck größer 1 bar bis 100 bar)
- **Mitteldruckleitungen**
(Betriebsdruck zwischen 100 mbar und 1 bar)
- **Niederdruckleitungen**
(Betriebsdruck bis 100 mbar)

3.1.2 Gasanlagen

Im Leitungsnetz eingebunden können sein

- Verdichteranlagen
- Gasmischanlagen
- Gasspeicher
- Gas-Druckregel- und Messanlagen
- Gas-Odorieranlagen

3.2 Funktionen der Erdgasleitungen

3.2.1 Öffentliche Gasversorgung

- Die öffentliche Gasversorgung transportiert das Erdgas vom Punkt der Gewinnung bzw. Einfuhr bis zum Verbraucher
- Sämtliche Erdgasleitungen werden von den zuständigen Betreibern dokumentiert

3.2.1.1 Gastransportleitungen

- Gastransportleitungen bringen das Erdgas mit Drücken bis zu 100 bar zu den Gasübernahmestationen der Versorgungsgebiete
- Die Leitungsrohre können aus Stahl bzw. Kunststoff (PE) bestehen. Stahlleitungen haben Durchmesser bis zu 1200 mm
- Absperrorgane befinden sich in Gastransportleitungen als Streckenschieber sowie ein- und ausgangsseitig an Gasanlagen (z. B. Gas-Druckregel- und Messanlagen)
- Die Lage der Gastransportleitungen ist im freien Gelände durch gelbe Hinweispfähle, die Lage der Absperrorgane durch gelbe Hinweisschilder gekennzeichnet

Das vorgenannte Hinweisschild für eine **Gastransportleitung** (vgl. Bild 1) enthält folgende Informationen:

- den Begriff „Ferngas“
- Namen und Telefonnummer des Leitungsbetreibers
- das Kurzzeichen des Leitungsbauteils und seine Nummer
- die Abstände der Leitung vom Hinweisschild



Bild 1: Hinweisschild für Schieber in Gastransportleitungen

3.2.1.2 Gasverteilungsleitungen

- Gasverteilungsleitungen dienen der Versorgung von Gasmitteldrucknetzen (Betriebsdruck 100 mbar bis 1 bar), Gasniederdrucknetzen (Betriebsdruck bis 100 mbar) und ggf. Letztverbrauchern (z. B. Industriebetriebe), deren Gasversorgung aufgrund ihres hohen Gasverbrauches nicht über das Mittel- oder Niederdrucknetz sichergestellt werden kann. Verbunden werden diese Leitungen mit den nachgeschalteten Netzen durch Gas-Druckregelanlagen
- Die Absperrorgane sind unterirdisch angeordnet und mit Straßenkappen abgedeckt
- Die Lage der Absperrorgane für Gasverteilungsleitungen wird durch gelbe Hinweisschilder gekennzeichnet

Das folgende Hinweisschild einer **Gasverteilungsleitung** (vgl. Bild 2) enthält

- den Begriff „Gas“
- die Nummer des entsprechenden Leitungsbauteiles
- das Kurzzeichen des Leitungsbauteiles
- die Nennweite der Rohrleitung
- die Abstände des Absperrorganes vom Hinweisschild



Bild 2: Hinweisschild für Absperrorgan einer Gasverteilungsleitung

3.2.1.3 Betriebsanlagen

- Die Betriebsanlagen, wie z. B. Gas-Druckregel- und Messanlagen, liegen in den meisten Fällen über der Bodenoberfläche
- Gas-Druckregel- und Messanlagen sind Nahtstellen von Erdgasleitungssystemen unterschiedlicher Druckstufen. Sie haben die Aufgabe, den Eingangsdruck auf einen gewünschten Ausgangsdruck zu regeln

Die Gas-Druckregel- und Messanlagen können sich in ihren Abmessungen erheblich unterscheiden (vgl. Bilder 3 und 4)

Die Absicherung des nachgeschalteten Leitungssystems gegen unzulässige Drucküber- oder Druckunterschreitung erfolgt durch Sicherheitsabsperreinrichtungen, die den Gasfluss automatisch in kürzester Zeit unterbrechen

Je nach betrieblichen Erfordernissen kann auch eine Filterung, Vorwärmung, Messung und Odorierung des Erdgases stattfinden

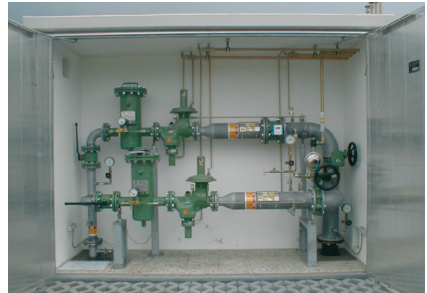


Bild 3: Gas-Druckregel- und Messanlage in Schrankgröße außen und innen



Bild 4: Gas-Druckregel- und Messanlage in Gebäudegröße außen und innen

3.2.1.4 Hausanschlussleitungen

- Hausanschlussleitungen verbinden die Leitungen des Versorgungsnetzes mit der Gasinstallation im Gebäude und enden mit den Hauptabsperreinrichtungen (HAE) (vgl. Bilder 6 und 7). Diese Einrichtungen können sich entweder **unmittelbar hinter** der Einführung in das Gebäude an leicht zugänglicher Stelle oder **vor der Einführung** in das Gebäude an leicht zugänglicher Stelle im Erdreich, Schacht, Schrank bzw. Mauer- oder Anschlusskasten befinden
- Hausanschlussleitungen können je nach Ortsnetz mit Nieder-, Mittel- oder Hochdruck mit 4 bis 5 bar betrieben werden
- In einigen Hausanschlussleitungen kann eine zusätzliche Absperreinrichtung außerhalb des Gebäudes angebracht sein
- Die Einführungsstelle der Hausanschlussleitung kann außen dauerhaft, z. B. durch Verwendung von Hinweisschildern oder durch eine gelbe Plakette, gekennzeichnet sein (vgl. Bild 5)
- In Hausanschlussleitungen können Gasströmungswächter eingebaut sein, die bei entsprechenden Beschädigungen der Hausanschlussleitung den Gasfluss automatisch unterbrechen können



Bild 5: Kennzeichnung der Einführungsstelle der Hausanschlussleitung

3.2.2 Gasinstallationen

- Die Gasinstallationen setzen innen im Gebäude auf der Hauseinführung auf und führen das Gas zu den einzelnen Gasverbrauchseinrichtungen
- Das Gas wird mit Niederdruck oder mit Mitteldruck in das Gebäude eingeführt

Die Gasinstallation kann also bis zum Gasdruckregelgerät mit einem Druck von maximal 1 bar beaufschlagt werden

Im Gasdruckregelgerät, das vor dem oder den Gaszähler(n) angebracht ist, wird der Verbrauchsdruck auf 22 mbar heruntergeregelt

- Im Bedarfsfall sollte eine Gasinstallation an der Hauptabsperreinrichtung (HAE), die direkt nach der Hauseinführung angebracht ist, abgesperrt werden (vgl. Bild 6)



Bild 6: HAE innerhalb des Gebäudes

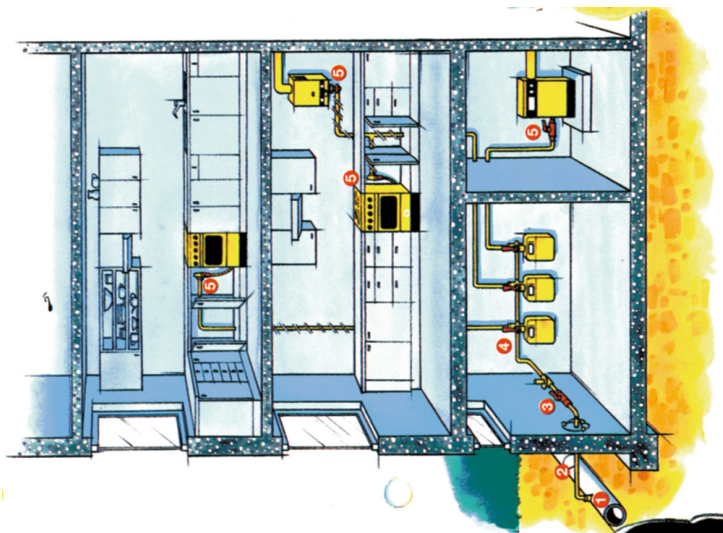


Bild 7: Häusliche Gasanlage mit Zählern im Keller

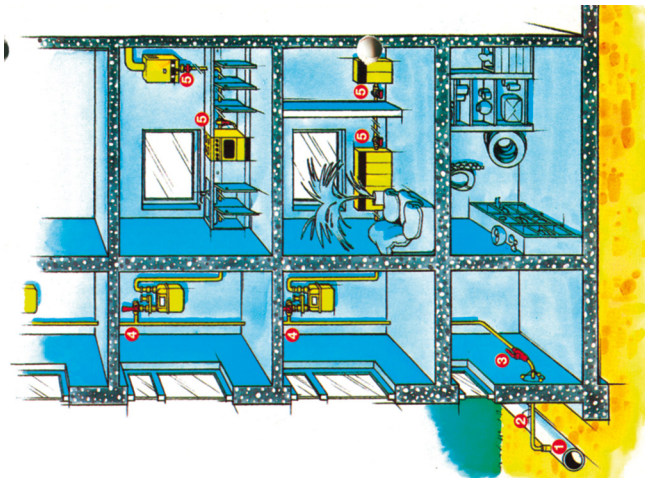


Bild 8: Häusliche Gasanlage mit Zählern in den Etagen

- 1 Versorgungsleitung
- 2 Hausanschlussleitung
- 3 Hauptabsperreinrichtung
- 4 Zählerabsperrhahn
- 5 Gerätearmatur

Weitere Absperrarmaturen befinden sich (vgl. Bilder 7 und 8)

- am Gaszähler (Zählerabsperrhahn)
 - am Gasgerät (Gerätearmatur)
 - ggf. unter einer Straßenkappe außerhalb des Gebäudes (absperrbarer Hausanschluss)
- In Gasinstallationen können Gasströmungswächter eingebaut sein, die bei Gasaustritten, z. B. durch Beschädigungen der Leitungsanlage, den Gasfluss automatisch unterbrechen (vgl. Bilder 9 und 10)

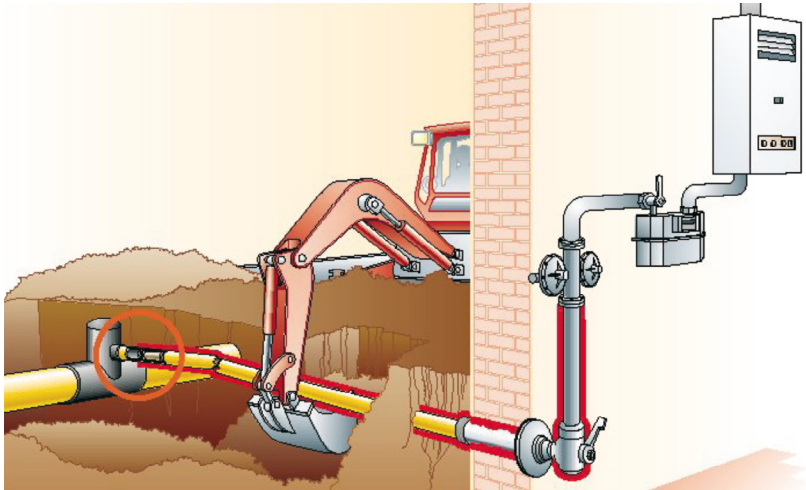


Bild 9: Gasströmungswächter (Prinzip)

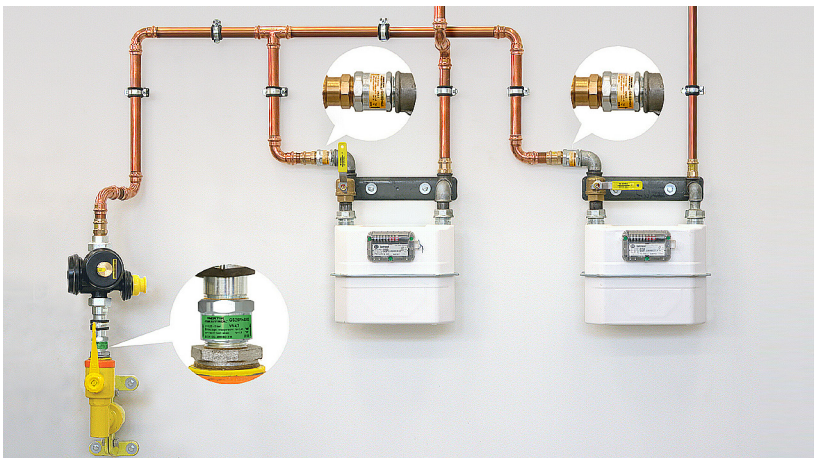


Bild 10: Gasströmungswächter (Hausinstallation)

3.2.3 Erdgastankstellen

- Das Erdgas der Erdgastankstellen wird über die öffentliche Gasversorgung eingespeist
- In der Erdgastankstelle wird das Gas auf bis zu 350 bar verdichtet
- Bestandteile einer Erdgastankstelle sind im Wesentlichen (vgl. Bild 8)
 - Erdgaszähler
 - Kompressor (Verdichter)
 - Erdgastrockner
 - Speicher
 - Zapfsäule
- Erdgastankstellen sind in der Regel in Mineralöltankstellen integriert
- Erdgastankstellen für geringe Abgabemengen (Erdgastankgeräte) sind überwiegend bei Fahrzeugbetreibern aufgestellt
- Erdgastankstellen sind mit Not-Aus-Systemen ausgerüstet, deren Betätigung im Gefahrfall Vorrang hat (vgl. Bild 11)



Bild 11: Erdgastankstelle

rechts: Schema

oben links: real geöffnet

oben rechts: Not-Aus



4. Vorbereitende Brandschutzmaßnahmen

Für bestimmte Schadensszenarien an Gasversorgungsanlagen im Schutzbereich (Orte und Ortsteile) sollten die Feuerwehren in enger Abstimmung mit den Gasversorgungsunternehmen die notwendigen Maßnahmen zur Schadensbekämpfung in Einsatzplänen festlegen und eine Koordination der eigenen Alarmplanung mit der Planung der Betriebsstellen der Gasversorgungsunternehmen vornehmen.

Als Einsatzstichworte können z. B. gewählt werden (vgl. Nr. 5):

- Gasaustritt im Freien ohne Brandausbruch
- Gasaustritt im Gebäude ohne Brandausbruch
- Gasbrand im Freien
- Gasbrand im Gebäude
- Brand im gasversorgten Gebäude

Der Einsatzplan sollte insbesondere folgende Angaben enthalten:

- Die zu alarmierenden Feuerwehren mit den notwendigen Fahrzeugen und der erforderlichen speziellen Ausrüstung (umluftunabhängiger Atemschutz, Explosionsgrenzenwarngerät u.ä.)
- Hinweise auf besondere Gefahren (vgl. Nr. 2.3)
- Hinweise auf durchzuführende Maßnahmen (vgl. Nr. 5)
- Hinweise zum Einsatz von Löschmitteln
- Hinweise auf Krankenhäuser und Spezialkliniken bzw. Ärzte (z. B. für Brandverletzungen)
- Benachrichtigungsmöglichkeit der zuständigen Betriebsstelle des Gasversorgungsunternehmens
- Sonstige wichtige Angaben

Für Gastransportleitungen und größere Hochdruckleitungen mit entsprechenden Betriebsanlagen sollten vom Betreiber besondere Alarm- und Einsatzpläne erstellt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die besonderen Einsatzpläne und die (ggf. zusätzlichen) Einsatzpläne der Feuerwehr in gegenseitiger enger Abstimmung erstellt werden und sich nicht widersprechen.

Es ist bereits bei der Alarmplanung sicherzustellen, dass beim entsprechenden Einsatzstichwort gleichzeitig mit der Feuerwehr auch die Alarmierung des Bereitschaftsdienstes des Gasversorgungsunternehmens durch die erstalarmierende Stelle erfolgt. Eine Nachalarmierung durch die Einsatzkräfte vor Ort führt zu unnötigen Verzögerungen und gefährdet den Einsatzerfolg.

Das jeweilige Gasversorgungsunternehmen verfügt über aktuelle Rohrnetzpläne.

5. Maßnahmen an der Schadensstelle

5.1 Allgemeine Maßnahmen

- Nicht in die unmittelbare Nähe des Gefahrenbereichs fahren!
Brand- bzw. Explosionsgefahr!
Windrichtung beachten!
- Menschenrettung hat immer Vorrang, jedoch Eigengefährdung beachten
- Absperrereinrichtungen in Versorgungsleitungen außerhalb von Gebäuden sollen vom Personal des Gasversorgungsunternehmens betätigt werden. Ist die Absperrmaßnahme in ihrer Auswirkung **sicher überschaubar** oder durch Beschilderung ausdrücklich darauf hingewiesen (z. B. „Im Gefahrenfall Schieber schließen“), können diese Einrichtungen, z. B. an Hausanschlussleitungen, Erdgastankstellen (Not-Aus) auch durch die Feuerwehr betätigt werden
Eine schnellstmögliche Abstimmung mit dem Gasversorgungsunternehmen ist herbeizuführen
- Gasinstallationen, auch Teile davon, die in einem Schadensfall durch Schließen einer Absperrereinrichtung außer Betrieb genommen wurden, dürfen nur durch das Gasversorgungsunternehmen oder durch das Fachpersonal eines Vertragsinstallationsunternehmens nach einer entsprechenden Prüfung der Installation wieder in Betrieb genommen werden
- Verständigung der erforderlichen Stellen, u. a.:
 - Polizei
 - Ständig besetzte Betriebsstelle des Betreibers (die Telefonnummer ist bei Gastransportleitungen auf den Hinweisschildern angegeben, bei Gasverteilungsleitungen ist das örtliche Gasversorgungsunternehmen zu benachrichtigen)
Dabei anfragen, bis wann die betroffene Anlage abgeschaltet (abgeschiebert) werden kann; danach weiteren Einsatz (Löschwasserbereitstellung, Ablösung usw.) planen
Ein rasches Absperrern der gesamten Anlage ist dann zu verlangen, wenn weitere unabschätzbare Gefahren zu befürchten sind. Die Entscheidung über die Absperrung kann nur im Einvernehmen mit dem Betreiber getroffen werden
- Rückmeldung an die Feuerwehr-Einsatzzentrale mit Auslösung des Alarmplanes für den betroffenen Ort, oder, soweit vorhanden, für das betroffene Objekt (soweit nicht bereits geschehen), ggf. Anforderung weiterer Fahrzeuge und Geräte

5.2 Maßnahmen vor bzw. ohne Brandausbruch

5.2.1 Gasaustritt im Freien

- Absperrn der Umgebung der Schadensstelle im Umkreis bis zu mehreren hundert Metern

Windrichtung beachten!

Mit Gasmessgerät (Explosionsgrenzenwarngerät, Gasspürgerät) - sofern vorhanden, sonst anfordern - Abgrenzungen des explosionsgefährdeten Bereiches festlegen und laufend kontrollieren (vgl. Nr. 5.4)

- Polizei zur Umleitung des Verkehrs verständigen
- Menschen und Tiere aus dem Gefahrenbereich (Absperrbereich) evakuieren
- Beseitigen / vermeiden möglicher Zündquellen innerhalb des Absperrbereiches, nicht rauchen!

Elektrische Zündquellen werden zweckmäßig dadurch wirkungslos gemacht, dass die elektrischen Anlagen von ungefährdeter Stelle aus spannungsfrei geschaltet werden

Gegebenenfalls durch das zuständige Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) den betroffenen Bereich spannungsfrei schalten lassen

Gefährliche Zündfunken können beim (u. U. selbsttätigen) Schalten aller nicht explosionsgeschützten elektrischen Geräte (Taschenlampen, Telefonapparate, Funkgeräte, Zeitschaltuhren, Kühlschränke, Gefriertruhen usw.) entstehen! Sie können aber auch durch mechanische Schlagfunken, z. B. bei Verwendung nichtfunkenfreien Werkzeugs, durch Herunterfallen funkenreißender metallischer Teile usw., wie auch durch elektrostatische Aufladung (z. B. des austretenden Gases) entstehen

- Einströmen von Gas in Gebäude / Räume vermeiden (Fenster schließen, Markisen einrollen, Lüftungsöffnungen verschließen, Ventilatoren abstellen usw.)
- Angrenzende gefährdete Gebäude und Anlagen auf Gaseintritt prüfen
- Löschwasserversorgung aufbauen! Feuerlöscher (Pulverlöscher, Fahrzeug-Pulverlöschanlage) in Bereitschaft halten!

5.2.2 Gasaustritt in Gebäuden

- Gaszufuhr unterbrechen (Hauptabsperreinrichtung im Keller, Zählerhahn, ggf. Absperreinrichtung an der Hausanschlussleitung außerhalb des Gebäudes)
Bei Erdgastankstellen „Not-Aus“-Schalter betätigen
- Keine elektrischen Einrichtungen (insbesondere Klingeln, Telefone, Schalter, Stecker usw.) betätigen!
- Gebäude auf Gaskonzentration überprüfen (vgl. Nr. 5.4)
- Gefahrenbereich ggf. absperren und sichern
- Haus ggf. vorsorglich räumen lassen!

Musterbeispiele für Warnhinweise

Durchsage an Personen im Gefahrenbereich

„Achtung! Achtung! Hier spricht die Feuerwehr!

(Ort) strömt Gas aus

Es besteht Explosionsgefahr

Sie befinden sich im Gefahrenbereich

Betätigen Sie keine elektrische Einrichtungen und verlassen Sie sofort das Gebäude

Begeben Sie sich direkt zu (*Sammelpunkt*)“

Durchsage an Personen außerhalb des Gefahrenbereiches

„Achtung! Achtung! Hier spricht die Feuerwehr!

(Ort) strömt Gas aus

Es besteht Explosionsgefahr

Sie befinden sich **nicht** in unmittelbarer Gefahr

Bleiben Sie in Ihrem Gebäude

Vermeiden Sie alle Zündquellen und rauchen Sie nicht!“

- Nur explosionsgeschützte Sprechfunkgeräte, Handscheinwerfer u. ä. verwenden
- Elektrostatische Aufladung vermeiden (Feuerwehr-Sicherheitsstiefel mit leitfähiger Sohle tragen)
- Kein offenes Feuer! Nicht rauchen!
- Stromversorgung außerhalb des Gefahrenbereiches unterbrechen (ggf. durch das EVU)
- Fenster und Türen öffnen!

- Mit explosionsgeschützten Be- und Entlüftungsgeräten Räume entlüften bzw. Überdrucklüftung einsetzen
- Löschwasserversorgung aufbauen! Feuerlöscher (Pulverlöscher, Fahrzeug-Pulverlöschanlage) in Bereitschaft halten!
- Bei Niederdruckleitungen - soweit möglich - weiteren Gasaustritt mit provisorischen Abdichtmaßnahmen zu unterbinden versuchen
- Gasansammlungen in Räumen, Schächten, Kanälen, abgehängten Decken usw. beachten. Auch Nachbargebäude kontrollieren
- Gebäude erst dann übergeben, wenn keine Gaskonzentration mehr durch Messung feststellbar ist

5.3 Maßnahmen nach Brandausbruch

5.3.1 Gasbrand im Freien

- Löschwasserversorgung aufbauen
- Umgebung kühlen und abschirmen; wenn möglich, brennbare Teile entfernen. Brandausweitung auf die Umgebung (Wärmestrahlung) möglichst verhindern
- Gasflamme selbst nicht löschen!
Ausnahme: Wenn zur Menschenrettung notwendig - Rückzündungsgefahr beachten!
- Gefahrenbereich weiträumig absperren und sichern
- Anlageteile nur nach Anweisung des Betreibers abschirmen und kühlen
Das Kühlen heißer Anlageteile kann zu Schäden führen und kommt deshalb nur in Frage, wenn durch ihr Versagen - verursacht durch den Brand - weiterer Gasausbruch droht
Andererseits dürfen jedoch Gasversorgungsanlagen, in denen z. B. Chlor, Ethylenoxid, Ethylen oder Vinylchlorid gefördert werden, keiner übermäßigen Erwärmung ausgesetzt sein, da sonst gefährliche Drucksteigerungen, Polymerisation, Peroxidbildung oder Zersetzung eintreten können
- Weitere Stellen (Elektrizitätsversorgungsunternehmen, Bundesbahn usw.) benachrichtigen, wenn deren Anlagen durch den Brand bedroht sind
Bei einem Brand im Bereich von Starkstrom-Freileitungen ist mit dem raschen Bruch der Leiterseile und beim Herunterfallen der Leiterseile mit einem Spannungstrichter zu rechnen
- Gasflamme ausbrennen lassen
Der reine Gasbrand wird vom Betreiber durch Absperren der betroffenen Anlage beendet

5.3.2 Gasbrand in Gebäuden

- Gaszufuhr unterbrechen (Hauptabsperreinrichtung im Keller, Zählerhahn, ggf. Absperreinrichtung an der Hausanschlussleitung außerhalb des Gebäudes)
Bei Erdgastankstellen „Not-Aus“-Schalter betätigen
- Löschwasserversorgung aufbauen
- Löschmaßnahmen vornehmen (Gasflamme selbst nicht löschen)
- Bei Erdgastankstellen umliegende Bereiche massiv kühlen
- Haus ggf. räumen lassen

5.3.3 Brand im gasversorgten Gebäude ohne Gasaustritt

- Gaszufuhr unterbrechen (Hauptabsperreinrichtung im Keller, Zählerhahn, ggf. Absperreinrichtung an der Hausanschlussleitung außerhalb des Gebäudes)
Bei Erdgastankstellen „Not-Aus“-Schalter betätigen
- Löschwasserversorgung aufbauen
- Löschmaßnahmen vornehmen
- Haus ggf. räumen lassen
- Gefahrenbereich ggf. absperren und sichern

5.4 Messen von zündfähigen Gas-Luft-Gemischen

5.4.1 Allgemeine Hinweise

Da bei Erdgasaustritt die primäre Gefahr die Explosionsgefahr ist, werden beim Messen von Erdgaskonzentrationen hauptsächlich Explosionsgrenzenwarngeräte (Ex-Meter) eingesetzt. Bei den nachfolgenden Hinweisen werden deshalb Gasmessgeräte (Prüfröhrchen) außer acht gelassen.

- Messtrupps innerhalb des Gefahrenbereiches nur mit umluftunabhängigen Atemschutzgeräten einsetzen
- Nur explosionsgeschützte und zugelassene Explosionsgrenzenwarngeräte verwenden
- Bedienungsanleitung der verwendeten Warngeräte beachten
- Funktionsprüfung der Warngeräte vor dem Einsatz vornehmen; anschließend die Betriebsbereitschaft herstellen
- Messprogramm festlegen
- Messergebnisse dokumentieren

5.4.2 Bei Gasaustritt im Freien

- Windrichtung beachten!
- Geländeform (Senken, Gruben) und Geländebauten (Schächte, Kanäle) beachten!
- Entfernung von der Gasaustrittsstelle und ausströmende Gasmenge beachten!

Erdgas ist leichter als Luft und verflüchtigt sich deshalb mit der Entfernung von der Gasaustrittsstelle. Durch Wind, Luftturbulenzen oder Geländeform können jedoch gefährliche Gaskonzentrationen in gewissen Entfernungen von der Gasaustrittsstelle vorhanden sein

- Gasmessung erfolgt immer punktuell und zeitbezogen
Bei negativen oder geringen Messergebnissen ist es deshalb nicht ausgeschlossen, dass an anderer Stelle zum anderen (oder demselben) Zeitpunkt gefährliche Gaskonzentrationen auftreten können. Völlige Sicherheit wird erst dann erreicht, wenn die Gasaustrittsstelle abgedichtet oder die Gasleitung gesperrt und die Restmengen verflüchtigt sind

5.4.3 Bei Gasaustritt im Gebäude

- An geeigneten Stellen im Gebäude messen, wo mit höchsten Gaskonzentrationen zu rechnen ist, z. B. im oberen Bereich von unmittelbar an die Gasaustrittsstelle angrenzenden Fluren und Räumen und in Stockwerken oberhalb der Gasaustrittsstelle
- Nicht durchlüftete Gebäudeteile (Gebäudenischen, Kellerräume) besonders sorgfältig auf Gaskonzentrationen überprüfen

6. Erdgasfahrzeuge

Die steigende Verbreitung von Erdgasfahrzeugen (derzeit ca. 20.000 in Deutschland) führt dazu, dass diese Fahrzeuge immer häufiger im Verkehrsalltag anzutreffen sein werden. Rein statistisch muss also damit gerechnet werden, dass Fahrzeuge mit Erdgasantrieb auch am Unfallgeschehen beteiligt sein werden.

6.1 Technische Merkmale von Erdgasfahrzeugen

- Neben reinen Erdgasfahrzeugen (monovalent) werden derzeit mehrheitlich Fahrzeuge betrieben, die außer den Erdgasbehältern auch einen Benzintank besitzen (bivalent)
- Erdgas wird in Fahrzeugen mit einem Druck von 200 bar (15 °C) in Druckgasbehältern gespeichert
- Erdgasbehälter können im Fahrzeug unterschiedlich angeordnet werden
Während bei Personenkraftwagen und Kleinbussen bzw. Transportern die Erdgasbehälter im Fahrzeug-Innenbereich untergebracht sind, befinden sie sich bei Omnibussen auf dem Fahrzeugdach (vgl. Bilder 12 und 13)

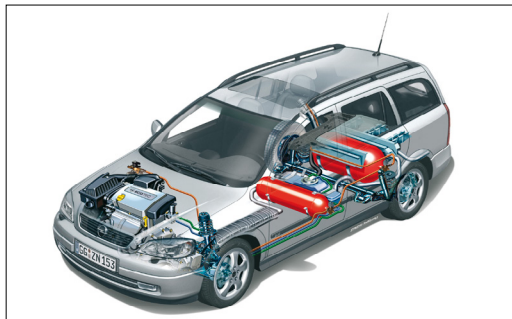
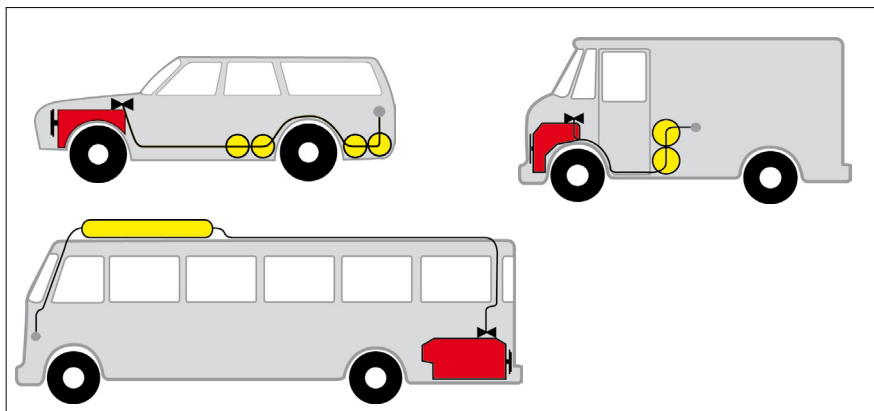


Bild 12: Schema Erdgassystem in einem Pkw

Bild 13: Anordnung der Erdgasbehälter



- Durch einen Druckregler wird der Druck in der Erdgasanlage von 200 bar in den Erdgasbehältern auf Betriebsdruck für den Gasmischer am Motor reduziert
- Zum Betrieb der Erdgasfahrzeuge darf nur odoriertes Erdgas verwendet werden, um Undichtigkeiten in der Gasanlage des Fahrzeuges durch Geruchswahrnehmung feststellen zu können

6.2 Erkennen von Erdgasfahrzeugen

- Erdgasfahrzeuge unterscheiden sich äußerlich nicht von Benzin- oder Dieselfahrzeugen
Erdgasomnibusse können an den (verkleideten) Druckgasbehältern auf dem Fahrzeugdach zu erkennen sein (vgl. Bild 14)
- Erdgasfahrzeuge sind in den meisten Fällen äußerlich nicht gekennzeichnet



Bild 14: Erdgasbehälter auf dem Fahrzeugdach eines Omnibusses

6.3 Hinweise zum Gefahrenpotential

- Von einem Fahrzeug mit Erdgasantrieb geht im Normalzustand keine größere Brand- und Explosionsgefahr aus als von einem mit Benzin oder Diesel betriebenen Fahrzeug

Aus der bestimmungsgemäß eingebauten Gasanlage des Fahrzeuges kann kein Erdgas entweichen

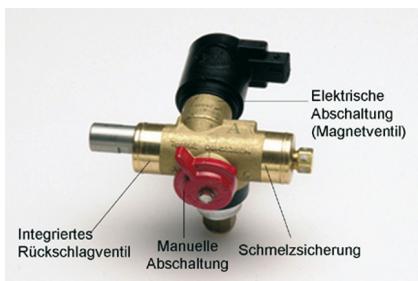
- Durch mechanische Beschädigungen, z. B. bei einem Unfall, kann die Gasanlage undicht werden und zum Gasaustritt führen. Durch die Verwendung von odoriertem Erdgas kann die Undichtigkeit durch den Geruchssinn wahrgenommen werden

Da Erdgas leichter als Luft ist, verflüchtigt es sich schnell im Freien

Erdgas hat mit 640 °C eine deutlich höhere Zündtemperatur als Benzin oder Diesel. Bei Undichtigkeiten besteht deshalb eine geringere Entzündungsgefahr

- Für den Brandfall sind die Erdgasbehälter mit einer manuellen Absperrvorrichtung mit integrierter Schmelzsicherung, einer Berstscheibe und einem Durchflussbegrenzer ausgestattet (vgl. Bild 15). Diese Sicherheitseinrichtungen sprechen im Brandfall bei einer Temperatur von 140 °C an und erlauben ein kontrolliertes Abbrennen des Erdgases aus den Gasflaschen (vgl. Bild 16).

Allerdings kann bei intensiver punktueller Flammeneinwirkung über einen längeren Zeitraum ggf. ein Bersten des Druckgasbehälters nicht ausgeschlossen werden



*Bild 15:
Aufbau eines Flaschenventils*



*Bild 16:
Flaschen(ventile) vor und nach der
Flammeneinwirkung*

6.4 Maßnahmen an der Schadensstelle

Die erforderlichen Maßnahmen bei Gasaustritt richten sich danach, ob Erdgas im Freien, im Auto oder in Gebäuden, brennend oder nicht brennend, austritt. Die Vorgehensweise ergibt sich aus der jeweiligen Situation.

Bei Maßnahmen der technischen Hilfeleistung an Erdgasfahrzeugen sind keine zusätzlichen Gefahren im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen zu erwarten.

6.4.1 Unkontrollierter Gasaustritt am Erdgasfahrzeug - nicht brennend

- Motor abstellen
- Menschen aus dem Gefahrenbereich entfernen
- Fahrzeug nicht starten
ggf. durch Schieben aus Gebäuden / Hallen entfernen
- Fahrzeurtüren, Motor- und Kofferraumabdeckung öffnen
- Gefahrenbereich weiträumig absperren und sichern
- Gaskonzentration messen (siehe Nr. 5.4)
- Gas ausströmen lassen
- Für Querlüftung sorgen (Erdgas „verblasen“)
- Gasansammlungen in Hohlräumen (Innenraum, Motorraum, Kofferraum, Radkästen) beachten
- Zündquellen vermeiden
- Fahrzeug ggf. kühlen
- Wenn gefahrlos möglich, die Absperreinrichtung(en) des Tanks schließen
- Das Fahrzeug darf nur durch fach- und sachkundige Werkstätten wieder in Betrieb gesetzt werden!

6.4.2 Gasaustritt am Erdgasfahrzeug - brennend

Da der überwiegende Teil der Erdgasfahrzeuge bivalent ist und Benzin mit sich führt, sind die Sicherheitsanforderungen für Benzinfahrzeuge mit zu beachten!

- Menschen aus dem Gefahrenbereich entfernen
Löschen nur zur Rettung von Menschen und zum Bergen hochwertiger Güter
- Motor / Zündung, falls möglich, abstellen



Bild 17: Kontrolliertes Abbrennen des Erdgases

- Gefährdete Fahrzeugbereiche kühlen (vgl. Bild 17)
- Gefährdete Umgebung kühlen

7. Öffentlich-rechtliche Vorschriften und technische Regeln

Ein vollständiges Verzeichnis des **DVGW*-Regelwerks**, der **AfK**-Empfehlungen**, der **DIN- und DIN EN-Normen** zur Errichtung und zum Betrieb von Gasversorgungsanlagen ist bei der Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Postfach 140151, in 53056 Bonn erhältlich.

*) DVGW = Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.

**) AfK = Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen (Geschäftsstelle beim DVGW)

Merkblatt: Erdgas

Herausgeber: Staatliche Feuerwehrschieule Würzburg, Weißenburgstraße 60, 97082 Würzburg

Mitwirkung: Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) und deren Mitgliedsunternehmen, Staatl. Feuerwehrschieulen Geretsried und Regensburg, Fachbereich „Ausbildung“ des Landesfeuerwehrverbandes Bayern, Berufsfeuerwehr Würzburg

Bilder: Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) und deren Mitgliedsunternehmen außer Bild 1 und 2: Fa. Franken Plastik GmbH, Bilder 9 und 10: Werksfoto Mertik Maxitrol, Bild 11 (oben links): Fa. GreenField Deutschland GmbH, Bild 11 (mitte und oben rechts): Fa. OMV Erdgas GmbH, Bild 12: Adam Opel AG, Bild 14: Fa. MAN Nutzfahrzeuge AG und Bild 17: Hannoversche Allgemeine Zeitung (10.10.2001)

Druck: Hinckel Druck, Wertheim; 6. unveränderte Auflage, 20.000, Ausgabe 03/2012, Stand 10/2004

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Dieses Merkblatt wurde auf chlor- und säurefreiem Papier gedruckt.