

KatS-DV 350

**Schadensbehebung
an
Gasversorgungsleitungen**

Stand: Februar 1989

Bundesamt für Zivilschutz
708 – 03/01 DV 350

5300 Bonn 2, im Februar 1989

Hiermit wird die KatS-DV 350 „Schadensbehebung an Gasversorgungsleitungen“ erlassen.

Der Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bundesamt für Zivilschutz
Im Auftrag

gez. Menzel
(Regierungsdirektor)

Vorbemerkungen

Diese Dienstvorschrift ist in Verbindung mit der KatS-DV 300 „Führung und Einsatz des Instandsetzungszuges“ anzuwenden.

Sie regelt den Einsatz der Gas-Wasser-Gruppe beim Bau und im Instandsetzen von Gasversorgungsleitungen. Sie legt die fachspezifischen Regelungen für die Arbeitsverfahren fest, die in Abhängigkeit von der Schadenslage und von den örtlichen Gegebenheiten angeordnet werden.

Fachliche Weisungen der Betreiber sind einzuhalten. Dabei sind ggf. Widersprüche zum Einsatzauftrag dem Betreiber und der vorgesetzten Führungsstelle zu melden.

Sind von der Gas-Wasser-Gruppe Arbeiten durchzuführen, die nicht von dieser Dienstvorschrift erfaßt werden, hat der Anordnende für die Einhaltung der für diese Arbeiten einschlägigen Sicherheitsbestimmungen zu sorgen.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Allgemeine Bestimmungen 11
1.1	Aufgabenbereich 11
1.2	Grundsätze für das Arbeiten an der Einsatzstelle 11
1.2.1	Zusammenarbeit mit den Versorgungsbetrieben 11
1.2.2	Pflichten der Führer und Unterführer 11
1.2.3	Persönliche Schutzausstattung 11
1.2.4	Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbestimmungen 12
2	Vorbereitung des Einsatzes 13
2.1	Erkundung des Einsatzraumes und der Einsatzstelle 13
2.2	Absicherung der Einsatzstelle 13
2.3	Einrichten der Geräteablage 13
2.4	Einrichten der Materialablage 14
3	Einsatzmaßnahmen 15
3.1	Allgemeines 15
3.2	Anlegen eines Rohrgrabens 15
3.3	Anlegen eines Kopfloches 20
3.4	Absperrn von Gasversorgungsleitungen einschließlich Haus- anschlußleitungen 21
3.4.1	Absperrn einer Gasleitung mit Absperrblasen 21
3.4.2	Absperrn eines Hausanschlusses mit Anbohrschellen 22
3.4.3	Behelfsmäßiges Absperrn von Hausanschlußleitungen 23
3.5	Rohrverbindungen und Übergänge 23
3.5.1	Stahlrohrverbindungen 23
3.5.1.1	Gewindeverbindung 23
3.5.1.2	Schweißverbindung 24
3.5.1.3	Flanschverbindung 25
3.5.1.4	Rohrkupplung 28
3.5.2	Gußrohrverbindungen 32
3.5.2.1	Schraubmuffen-Verbindung 32
3.5.2.2	Steckmuffenverbindung TYTON 34
3.5.2.3	Stopfbuchsenmuffen-Verbindung 36
3.5.2.4	Stemmuffen-Verbindung 37
3.5.3	Kunststoffrohrverbindungen 38
3.5.3.1	Klebeverbindung PVC hart auf PVC hart 38
3.5.3.2	Flanschverbindung PVC hart auf PVC hart 40
3.5.3.3	Schweißverbindung HDPE 41
3.5.3.4	Flanschverbindung HDPE 43
3.5.3.5	Klemmverbindung 44
3.5.4	Materialübergänge 44
3.5.4.1	Rohrbruchdichtschele beim Übergang von Stahl auf Guß 45
3.5.4.2	Steckmuffenverbindung mit Dichtring beim Übergang von Stahl auf PVC hart 45

3.6	Armaturen und Formstücke	46
3.6.1	Armaturen	46
3.6.2	Formstücke	49
3.7	Arbeiten an Rohrleitungen	50
3.7.1	Allgemeines	50
3.7.2	Arbeiten an Gasversorgungsleitungen unter Druck	50
3.7.3	Arbeiten an drucklosen Gasversorgungsleitungen	51
3.7.4	Arbeiten an Stahlrohren unter Druck mit Einsteckschweißmuffe und Überschieber	51
3.7.5	Abdichten von Gußrohrleitungen	52
3.7.6	Einbau von Armaturen mit Flanschanschluß an Stahl, Guß- oder Kunststoffrohre aus PVC hart	53
3.7.7	Nachträglicher Einbau von Abgängen an Gasleitungen	54
3.8	Hausanschlußleitungen	54
3.8.1	Allgemeines	54
3.8.2	Hausanschluß an unter Druck stehender Gasleitung	55
3.8.3	Herstellen von Hausanschlußleitungen	57
3.9	Verlegen von Rohren	57
3.9.1	Einbringen und Verbinden von Rohren	57
3.9.2	Abfangen von Druckkräften	58
3.9.3	Dichtheitsprüfung	59
3.9.4	Äußerer Korrosionsschutz an erdverlegten Rohrleitungen	60
3.9.5	Aufbruchskizze	63
3.9.6	Verfüllen des Rohrgrabens und Herausnehmen des Verbaus	63
4	Abschließende Maßnahmen	65
4.1	Druckprüfungen	65
4.2	Abnahme und Aufhebung der Einsatzstelle	65
4.3	Abschlußmeldung	65
5	Gasversorgungsanlagen	67
5.1	Arbeiten an Gasversorgungsanlagen	67
5.2	Hinweisschilder für Gasleitungen	68
6	Flüssiggasanlagen	71
6.1	Allgemeines	71
6.2	Flüssiggasbehälter	71
6.2.1	Allgemeines	71
6.2.2	Ortsbewegliche Flüssiggasbehälter	73
6.2.2.1	Aufstellung von Flüssiggasflaschen mit zulässigem Füllgewicht von weniger als 14 kg (< 14 kg)	73
6.2.2.2	Aufstellung von Flüssiggasflaschen mit zulässigem Füllgewicht von mehr als 14 kg (> 14 kg)	73
6.2.3	Aufstellung von ortsfesten (oberirdischen) Flüssiggasbehältern	75
6.3	Leitungen	76
6.3.1	Festverlegte Leitungen	77
6.3.2	Flexible Leitungen	79

6.4	Armaturen	79
6.5	Bedingungen zur Aufstellung von Verbrauchseinrichtungen	79
6.6	Zuluft	80
6.7	Abgaseinrichtungen	80
6.8	Inbetriebnahme der Flüssiggasanlagen	80
6.9	Schadensbehebung	80
6.10	Brandschutz bei Flüssiggasanlagen	81
6.10.1	Feuerlöscheinrichtung	81
6.10.2	Maßnahmen zur Brandverhütung	81
6.10.3	Fluchtwege	81
6.11	Maßnahmen zur Gefahrenabwehr bei Flüssiggasanlagen	81
6.11.1	Maßnahmen bei Freisetzung von Flüssiggas durch Leckagen ohne Brandeinwirkung	81
6.11.2	Maßnahmen bei Leckagen mit brennend austretendem Flüssiggas an Flüssiggasbehältern	82
6.11.3	Maßnahmen bei Brandeinwirkung auf unbeschädigte Flüssiggas- behälter	82
6.12	Sicherheitsabstände bei Explosionsgefahr von Flüssiggas- behältern	83
7	Behelfsverfahren	85
8	Sicherheitsbestimmungen	87
8.1	Allgemeines	87
8.2	Verkehrssicherung	87
8.3	Erdarbeiten	87
8.4	Arbeiten an Gasleitungen	87
8.5	Unfallverhütungsvorschriften	87
8.6	Ausnahmen	88

Anhang

- Anlage 1:** Arbeitsstelle außerorts/innerorts von kürzerer Dauer auf einer Fahr-
bahn mit Gegenverkehr
- Anlage 2:** Bewegliche Arbeitsstelle außerorts/innerorts auf einer Fahrbahn
mit Gegenverkehr
- Anlage 3:** Schweißerprotokoll für HDPE-Rohre
- Anlage 4:** Stahl-Formstücke
(Schweiß-Flanschverbindung)
- Anlage 5:** Guß-Formstücke
- Anlage 6:** HDPE-Formstücke
- Anlage 7:** PVC hart-Formstücke
- Anlage 8:** Tafel der axialen und resultierenden Kräfte
- Anlage 9:** Boden- und Felsklassen

- Anlage 10:** Aufbruchskizze (Muster)
- Anlage 11:** Tafel – Zugelassene bzw. mögliche Druckprüfverfahren für Gasleitungen
- Anlage 12:** Muster für eine Abschlußmeldung
- Anlage 13:** Beschriftung der Hinweisschilder
- Anlage 14:** UVV Elektrische Anlagen GUV 2.10
- Anlage 15:** UVV Schweißen und Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren GUV 3.8
- Anlage 16:** UVV Bauarbeiten mit Durchführungsbestimmungen GUV 6.1
- Anlage 17:** UVV Sauerstoff GUV 9.8
- Anlage 18:** UVV Gase mit Durchführungsbestimmungen GUV 9.9
- Anlage 19:** Richtlinien für die Verwendung von Flüssiggas GUV 19.9
- Anlage 20:** Richtlinien Heiz-, Flämm- und Schmelzgeräte für Bau und Montagearbeiten VBG 43
- Anlage 21:** Richtlinien Arbeiten an Gasleitungen VBG 50
- Anlage 22:** Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen GUV 19.7

Verzeichnis der Abbildungen

- Abb. 1a Rohrgraben (Baugrube)
- Abb. 1b Mindestreparaturbereich bei Arbeiten am Rohr
- Abb. 2 Nicht verbauter Rohrgraben (Baugrube)
Graben mit abgeböschten Kanten
- Abb. 3 Nicht verbauter Rohrgraben (Baugrube)
Graben mit Saumbohle
- Abb. 4 Rohrgraben (Baugrube) teilweise gesichert mit 2 Bohlen
- Abb. 5 Vollausbau waagrecht
- Abb. 6 Das Kopfloch
- Abb. 7 Abquetschen von Rohrleitungen aus HDPE oder Stahl mittels
Abquetschvorrichtung
- Abb. 8 Hausanschluß mit spezieller Anbohrschelle
- Abb. 9 Gewindeverbindung
- Abb. 10 Schweißmuffenverbindung
- Abb. 11 Flansch aus duktilem Gußeisen
- Abb. 12 Sparflansch
- Abb. 13 Rohrverbindungsstück/Übergangsstück/Normal
- Abb. 14 Rohrverbindungsstück/Übergangsstück/Lang
- Abb. 15 Reduzierstück
- Abb. 16 Rohrverbindungsstück mit Abgang
- Abb. 17 Schraubmuffen-Verbindung
- Abb. 18 Montagefolge bei Schraubmuffen-Verbindung
- Abb. 19 Steckmuffenverbindung „TYTON“
- Abb. 20 Abstandsmaße bei Steckverbindung TYTON
- Abb. 21 Schemazeichnung Stopfbuchsenmuffen-Verbindung
- Abb. 22 Stopfbuchsenmuffen-Verbindung
- Abb. 23 Stemmuffen-Verbindung
- Abb. 24 Mindestklebelängen bei PVC-Rohren
 - a) bei angeformter Muffe
 - b) bei Doppelmuffe
- Abb. 25 Flanschverbindung mit Bundbuchse bei PVC-Rohren
- Abb. 26 Flanschverbindung mit kegeligen Flanschbuchsen bei PVC-Rohren
- Abb. 27 Heizelement-Stumpfschweißen (Spiegelschweißung) bei PE-Rohren
- Abb. 28 Schema der Heizelement-Muffenschweißung bei PE-Rohren
- Abb. 29 Heizwendelschweißen
- Abb. 30 Aufgeschweißte PE-Flanschverbindung
- Abb. 31 Flexible Rohrkupplung
- Abb. 32 Rohrbruchdichtselle (3teilig mit Gewindeabgang)
- Abb. 33 Steckmuffenverbindung mit Dichtring
- Abb. 34 Absperrklappe
- Abb. 35 Weichdichtender Keilflachschieber
- Abb. 36 Kugelhahn
- Abb. 37 Kükenhahn
- Abb. 38 Gasdruckregelgerät
- Abb. 39 a) Absperrn einer unter Druck stehenden Gasleitung mittels
Absperrblasen bei Mitteldruckleitungen
b) Instandsetzen einer unter Druck stehenden Gasleitung
- Abb. 40 Eingebaute Flanscharmaturen
- Abb. 41 Einbau eines T-Stückes mit 2 Überschiebmuffen
- Abb. 42 Hausanschluß aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE) mit Rohrkapsel

- Abb. 43 Hausanschluß aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE) mit Hauseinführung aus Stahl mit Festpunkt in der Wand
 - a) ohne Hausanschlußkasten
 - b) mit Hausanschlußkasten
- Abb. 44 Hausanschluß an einer unter Druck stehenden Gasleitung
- Abb. 45 Schräg eingeführte Hausanschlußleitung in Gebäude ohne Keller
- Abb. 46 Abfangen von Kräften mittels Betonwiderlager bei Reduzierung
- Abb. 47 Abfangen von Kräften mittels Betonwiderlager bei Abzweigen
- Abb. 48 Abfangen von Kräften mittels Betonwiderlager bei Rohrbögen
- Abb. 49 Abfangen von Kräften durch zugfeste mechanische Verbindung
- Abb. 50 Passiver Korrosionsschutz durch Umhüllungen
- Abb. 51 Ausbesserung der Rohrisolierung mit Bitumenbinde als Flicker
- Abb. 52 Nachisolierung mit Bitumenbinden
- Abb. 53 Isoliervorahren mittels Densolen-Band
- Abb. 54 Verdichten des Rohrgrabens von Hand
- Abb. 55 Wiederverfüllen des Rohrgrabens und Verlegen des Trassenbandes
- Abb. 56 Hinweisschild für verlegte Gasarmatur im Gasrohrnetz
- Abb. 57 Hinweisschild für verlegte Gasarmatur in Versorgungsleitung
- Abb. 58 Hinweisschild für Hausanschlußleitung „Gas“
- Abb. 59 Druckgasflaschen
- Abb. 60 Abmessungen für Druckbehälter (Flüssiggastank oberirdisch)
- Abb. 61 Schutzzone im Freien
- Abb. 62 Einschränkung der Schutzzone durch eine Wand
- Abb. 63 Bemessung der Wandhöhe

Verzeichnis der Tabellen

- Tabelle 1a Waagerechter Normverbau mit Brusthölzern 8 × 16 cm
- Tabelle 1b Waagerechter Normverbau mit Brusthölzern 12 × 16 cm
- Tabelle 2 Einschraubängen für Rohrgewinde
- Tabelle 3a Flansche aus duktilem Gußeisen PN 10
- Tabelle 3b Flansche aus duktilem Gußeisen PN 16
- Tabelle 4 Rohrverbindungsstück (Übergangsstück/Normal)
- Tabelle 5 Rohrverbindungsstück (Übergangsstück/Lang)
- Tabelle 6 Reduzierstück
- Tabelle 7 Rohrverbindungsstück mit Abgang
- Tabelle 8 Markierungen für Einstecktiefen von Schraubmuffen-Verbindungen
- Tabelle 9 Markierungen für Einstecktiefen von Steckverbindungen „TYTON“
- Tabelle 10 Markierung für Einstecktiefen der Stopfbuchsenmuffenverbindung
- Tabelle 11 Mindestklebelängen bei PVC Rohren
- Tabelle 12 Daten für Druckgasflaschen
- Tabelle 13 Abmessungen für Druckbehälter
- Tabelle 14 Mindestnennweiten für Geräteanschlußleitungen
- Tabelle 15 Mindestrohrweiten in bezug auf Anschlußwert und Leitungslänge
- Tabelle 16 Sicherheitsabstände und Räumungsradien bei Explosionsgefahr bei Flüssiggasanlagen

1 Allgemeine Bestimmungen

1.1 Aufgabenbereich

Die Gas-Wasser-Gruppe hat den Auftrag, Schäden an Gasrohrnetzen im Niederdruck- und Mitteldruckbereich zu beheben und dadurch die Gasversorgung sicherzustellen. Hierbei hat sie insbesondere die Arbeiten zur

- Herstellung
- Instandsetzung
- Änderung

von baulichen Anlagen der Gasversorgung*) – einschließlich der zur Erfüllung des Auftrages erforderlichen vorbereitenden und abschließenden Arbeiten an der Einsatzstelle – durchzuführen. Die dazu notwendigen Arbeiten müssen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik durchgeführt werden; die Sicherstellung der Gasversorgung im Katastrophenfall kann unter Umständen **behelfsmäßig**)** erfolgen (siehe Abschnitt 7).

1.2 Grundsätze für das Arbeiten an der Einsatzstelle

1.2.1 Zusammenarbeit mit den Versorgungsbetrieben

Der Einsatz der Gas-Wasser-Gruppe ist in enger Zusammenarbeit mit den Versorgungsbetrieben vorzunehmen. Fachliche Weisungen der Betreiber sind einzuhalten. Dabei sind ggf. Widersprüche zum Einsatzauftrag dem Betreiber und der vorgesetzten Führungsstelle zu melden.

1.2.2 Pflichten der Führer und Unterführer

Die Führer und Unterführer haben darauf zu achten, daß Arbeiten an oder in Gasleitungen nur von ausgebildeten Fach Helfern ausgeführt werden. Soweit Hilfskräfte eingesetzt werden, arbeiten sie unter ständiger Aufsicht von ausgebildeten Fach Helfern. Führer und Unterführer haben die Instandsetzungsarbeiten zu überwachen und sind für die Sicherheit der eingesetzten Helfer verantwortlich.

1.2.3 Persönliche Schutzausstattung

Bei Arbeiten in oder an Gasleitungen ist jeder Helfer zum Tragen der ihm zur Verfügung gestellten Schutzbekleidung verpflichtet. Diese besteht mindestens aus: Einsatzjacke, Einsatzhose, Sicherheitsstiefel, Arbeitshandschuhe und Schutzhelm.

Je nach den vorliegenden Arbeitsbedingungen ist das Tragen von zusätzlicher Schutzbekleidung anzuordnen.

Textilien mit synthetischen Beimischungen dürfen nicht getragen werden.

*) Zu den „baulichen Anlagen der Gasversorgung“ zählen z. B. neben Rohrleitungen mit Formstücken und Armaturen auch Anlagen wie Druckminderstationen.

***) Der Begriff „behelfsmäßig“ betrifft eine provisorische und vorübergehende Maßnahme; sie muß jedoch die unverzichtbaren Regeln der Technik beinhalten und unter Berücksichtigung der gegebenen Umstände mit aller Sorgfalt durchgeführt werden, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

1.2.4 **Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbestimmungen**

Es dürfen nur Helfer eingesetzt werden, die mit der Handhabung der Schutzausstattung, mit den Sicherheitseinrichtungen und mit den Maßnahmen zur Brandbekämpfung an der Einsatzstelle vertraut sind.

Die Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten. Es wird auf Abschnitt 8 verwiesen.

Zur Rettung von Menschenleben kann von Unfallverhütungsvorschriften abgewichen werden. Der Schutz des Lebens eingesetzter KatS-Helfer sowie anderer Personen hat Vorrang vor der Erfüllung anderer Aufgaben.

2 Vorbereitung des Einsatzes

2.1 Erkundung des Einsatzraumes und der Einsatzstelle

Die Gas-Wasser-Gruppe hat vorrangig die Gefahren, die vom Gasversorgungsnetz ausgehen, und die Schäden am Netz zu erkunden.

Hierbei sind insbesondere

- Schäden am Gasrohrnetz,
- Ver- und Entsorgungsanlagen im Gefahren- und Einsatzbereich,
- Lage der Rohrleitungen,
- Möglichkeiten zur Materialbeschaffung

zu ermitteln.

Vor Beginn der Instandsetzungsarbeiten an Gasversorgungsleitungen muß der verantwortliche Unterführer vor allem erkunden oder erkunden lassen, ob im vorgesehenen Einsatzraum im Bereich der Schadenstelle Anlagen*) vorhanden sind, durch die **zusätzliche** Gefährdungen entstehen können. Die erforderlichen Sicherheitsarbeiten und Sicherheitsmaßnahmen sind durchzuführen (siehe Abschnitt 8).

Sicherheitsmaßnahmen an Rohrleitungen und Kabeln müssen mit Isolationsschutz durchgeführt werden.

Unmittelbare Aufhängungen von Anlageteilen mit Ketten oder Drahtseilen sind verboten. Es sind grundsätzlich Seile zu verwenden.

Die Betreiber jener Anlagen sind zu informieren.

2.2 Absicherung der Einsatzstelle

Eine Einsatzstelle im Straßenbereich ist mindestens entsprechend der Anlage 1 bzw. 2 abzusichern. Weitergehende Maßnahmen**) erfolgen durch Anordnung der Straßenverkehrsbehörde.

Die Unterführer haben darauf zu achten, daß wirksame Sicherungseinrichtungen***) von Beginn bis zum Abschluß der Arbeiten vorhanden sind (Näheres siehe Abschnitt 8).

Der verantwortliche Unterführer hat ggf. im Benehmen mit dem Betreiber nach Kenntnis der Lage zu entscheiden, welche Einsatzmaßnahmen zu treffen sind. Er hat rechtzeitig nötigenfalls Unterstützungspersonal, Hilfskräfte, Geräte, Maschinen und Material anzufordern. Er hat ggf. die Anlieferung des Materials zu organisieren.

2.3 Einrichten der Geräteablage

Die zur Aufgabenerledigung notwendigen Werkzeuge und Geräte sind geordnet abzulegen. Wird ein Fahrzeug (ITrKw) für Materialtransporte eingesetzt, ist die erforderliche Ausstattung von diesem Kfz an der Einsatzstelle verfügbar zu halten.

*) Zu den Anlagen zählen insbesondere stromführende Kabel und Wasserleitungen.

**) In der Ausbildung und bei wirtschaftlichen Leistungen sind Einschränkungen auf Straßen oder öffentlichen Verkehrsräumen nur durch die zuständige Straßenverkehrsbehörde zulässig (vgl. § 45 Abs. 1 und § 46 Abs. 2 StVO).

***) Zu den Sicherheitseinrichtungen zählen insbesondere: Absperrbake mit Ständer und Leuchten etc.

2.4 **Einrichten der Materialablage**

Die Materialablage muß in ausreichender Entfernung von der späteren Arbeitsstelle angelegt werden. Die Standsicherheit von Baugruben/Gräben darf durch die Materialablage nicht gefährdet werden.

Rohre sind gegen Wegrollen zu sichern.

Sämtliche Leitungsteile sind so zu lagern, daß sie innen nicht verunreinigt werden können. Es ist darauf zu achten, daß die Rohre nicht verformt oder beschädigt werden. Rohrstapel auf der Baustelle dürfen nicht höher als 1,00 m sein. Der Lagerplatz soll eben sein und die Auflage der ganzen Rohrlänge ermöglichen.

3 Einsatzmaßnahmen

3.1 Allgemeines

Grundsätzlich erfolgen die Instandsetzungsarbeiten mit handelsüblichen Bauteilen unter Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik. Ist eine solche Instandsetzung nicht möglich (passende Bauteile sind nicht vorhanden), ist die Gasversorgung behelfsmäßig sicherzustellen. Hierbei ist ein sicherer Betrieb zu gewährleisten. Von den instandgesetzten Rohrleitungen bzw. Anlagen darf beim Betrieb keine Gefahr ausgehen.

3.2 Anlegen eines Rohrgrabens

Bei der Wahl der Trasse eines Rohrgrabens sind die im Erdreich vorhandenen Leitungen und Kabel zu berücksichtigen.

Beiderseits der Grabenachse ist die Grabenseite anzureißen. Im Abstand von mindestens 0,6 m (Schutzstreifen) von dieser Grabenkante sind auf der einen Seite Pflaster, lose Wegbefestigung oder abgeschälte Grasnarbe und Mutterboden **getrennt** zu lagern. Der übrige Aushub ist – ebenfalls im Abstand von mind. 0,6 m – auf der anderen Grabenseite zu lagern. Ist keine Lagermöglichkeit gegeben, ist der gesamte Aushub abzufahren.

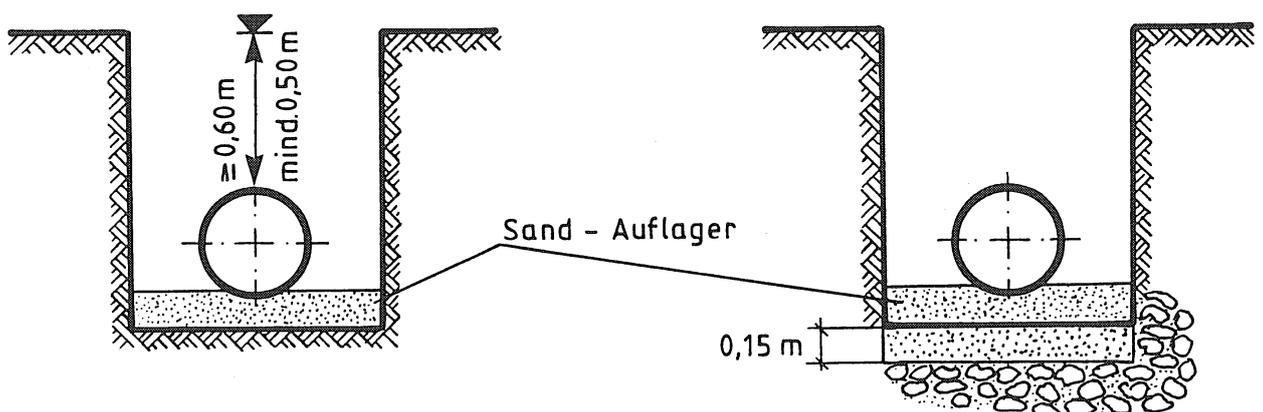
Beim Ausheben des Grabens ist mit einem Grabenkreuz in Abständen von 3 bis 4 m die Grabentiefe zu prüfen. Die Gräben sind ggf. fachgerecht zu verbauen.

Hierbei ist grundsätzlich der waagerechte Normverbau anzuwenden.

Bei der Herstellung des Grabens ist zu beachten:

- in felsigem oder steinigem Untergrund ist die Grabensohle mindestens 0,15 m tiefer auszuheben und der Aushub in diesem Bereich durch eine steinfreie Schicht zu ersetzen (siehe Abb. 1),
- bei sich ändernden Bodenschichten und damit verbundenen Tragfähigkeitsänderungen ist durch geeignete Baumaßnahmen (Sand-schüttung) die Leitung zu sichern,
- bei Leitungskreuzungen sind feste Unterlagen (tragfähige Brücken) zu schaffen,

Abb. 1



Rohrgraben (Baugrube)

- über 1,25 m tiefe Rohrgräben mit nicht abgeböschten Wänden dürfen erst nach Einbringung des Verbaus betreten werden,
- die Grabenwände dürfen nicht unterhöhlt werden,
- zusätzliche Einflüsse, die die Standsicherheit des Bodens beeinträchtigen können, sind zu berücksichtigen.

Beachte:

Personen dürfen durch nicht standfeste Gräben und Bauwerke nicht gefährdet werden.

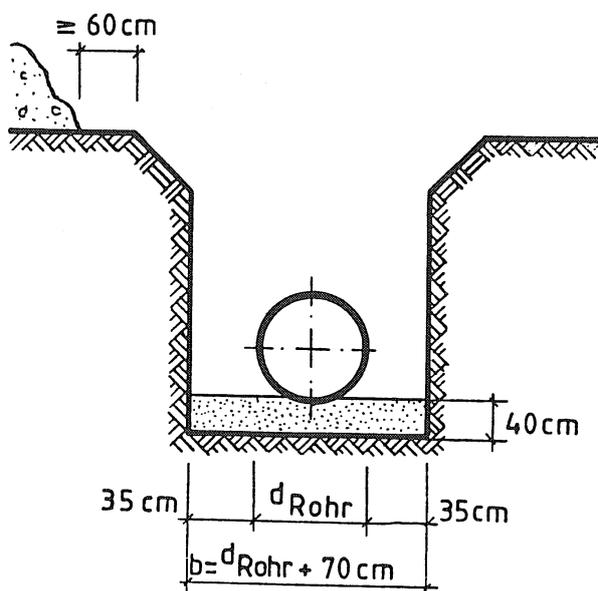
Rohrgräben, in denen gearbeitet wird, müssen an der Arbeitsstelle einen entsprechend ausreichenden Arbeitsraum haben, der in Abhängigkeit von:

- Böschungswinkel,
- Verbau,
- Einbauten,
- Rohrart

festzulegen ist.

Bei Reparaturen am Rohr muß im Reparaturbereich ein Freiraum von mindestens 0,40 m unter dem Rohr bleiben. Bei Tiefen bis 1,75 m ist die lichte Mindestbreite b festzusetzen auf: $b = d_{\text{Rohr}} + 70 \text{ cm}$.

Abb. 1 a



Mindestarbeitsraum für Arbeiten am Rohr

Der Rohrgraben ist, sofern er über 1,25 m tief angelegt wurde, nur über Leitern oder andere geeignete Einrichtungen zu betreten oder zu verlassen.

Die Grabensicherungen sind von den jeweiligen Bodenverhältnissen abhängig. Steifen müssen gegen Herabfallen (angenagelte Knaggen) gesichert werden. Bei Verwendung von Kanalstreben und bei Holzsteifen mit aufgesetzten Spindelköpfen sind die Spindeln abwechselnd zur rechten und zur linken Seite des Verbauens anzuordnen.

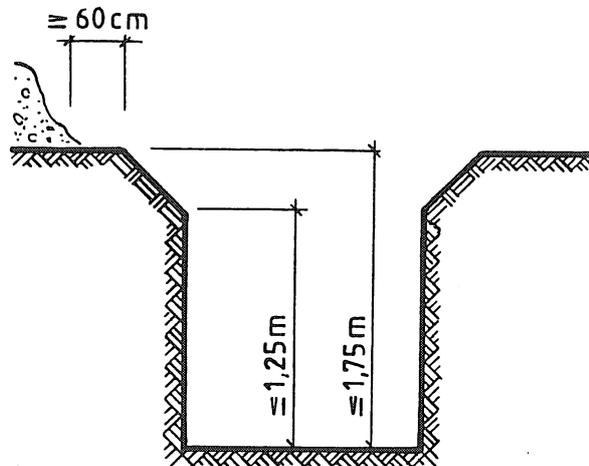
Rundholzsteifen müssen aus gesundem Holz mit mindestens 10 cm Durchmesser bestehen (Fichte, Güteklasse II).

Beachte: Aussteifungen dürfen nicht betreten werden.

In standfestem gewachsenen Boden darf der Graben unverbaut bis 1,75 m Tiefe ausgeführt werden, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle liegende Graben abgesichert wird. Die Rohrgrabensicherung ist nach einer der folgenden Möglichkeiten durchzuführen:

- Abböschten **Winkel** $\leq 45^\circ$ (siehe Abb. 2)

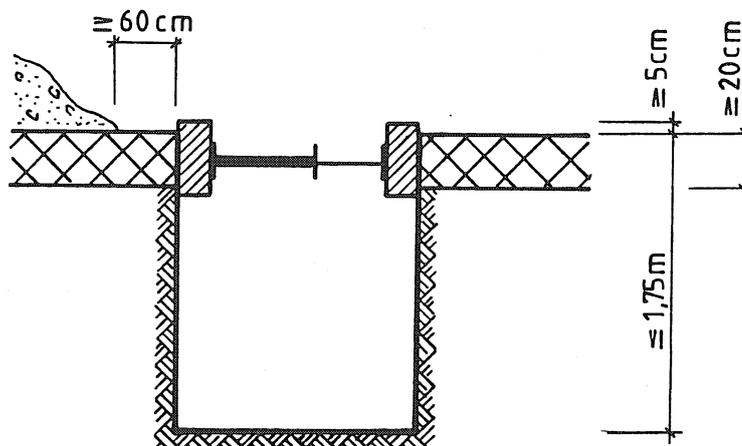
Abb. 2



Nicht verbauter Rohrgraben (Baugrube)
(Graben mit abgeböschten Kanten)

- Einbringen einer Saumbohle (siehe Abb. 3)

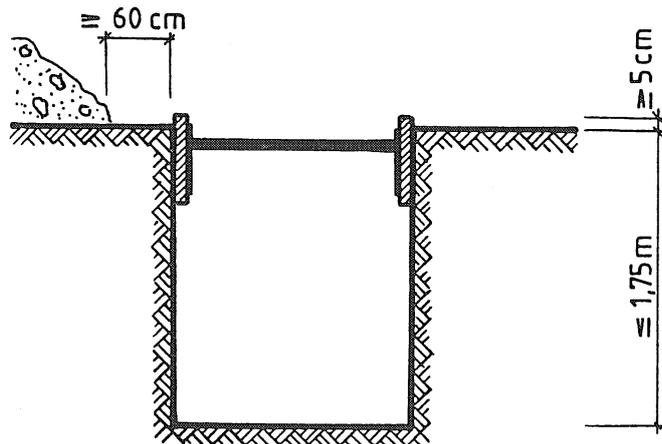
Abb. 3



Nicht verbauter Rohrgraben (Baugrube)
(Graben mit Saumbohle)

- Teilweise gesicherter Graben mit mindestens 2 Bohlen (siehe Abb. 4)

Abb. 4



Rohrgraben (Baugrube) teilweise gesichert mit 2 Bohlen

Bei nicht standfestem Boden oder Tiefen von mehr als 1,75 m ist Vollausbau durchzuführen.

Bei der Herstellung des Vollausbaues sind die Bemessungsgrößen gemäß Tabelle 1 in Verbindung mit Abb. 5 zu berücksichtigen und einzuhalten. Die Materialanforderungen sind entsprechend auszuführen.

Abb. 5

Querschnitt

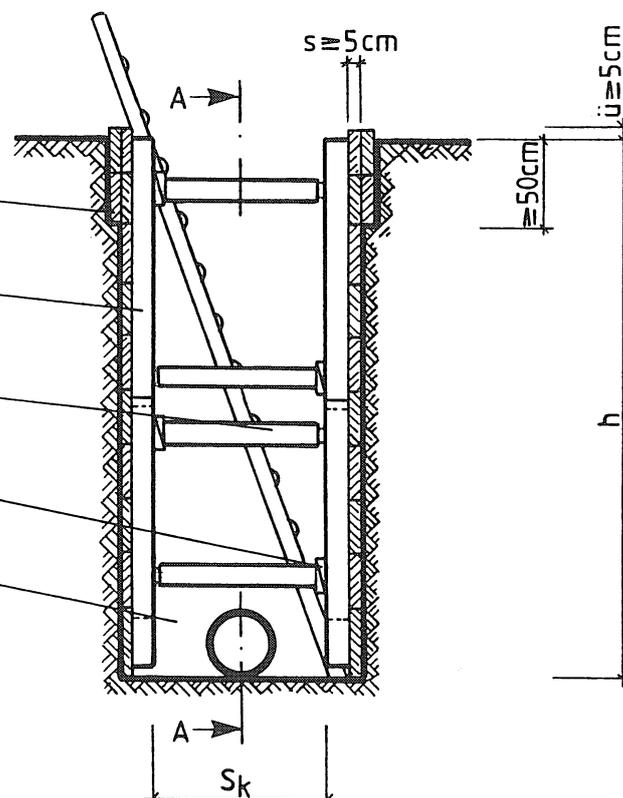
Doppelbohlen einbauen, wenn
Geräte mit Raupenfahrwerk bis
18 t oder gummibereifte
Geräte bis 12 t Gesamtgewicht
unmittelbar bis an die
Hinterkanten der Bohlen
heranfahen

Brusthölzer 8 cm x 16 cm
bzw. 12 cm x 16 cm

Steifen \varnothing 10 cm bzw. 12 cm

Keile (falls erforderlich)

Raum zum Rohrverlegen

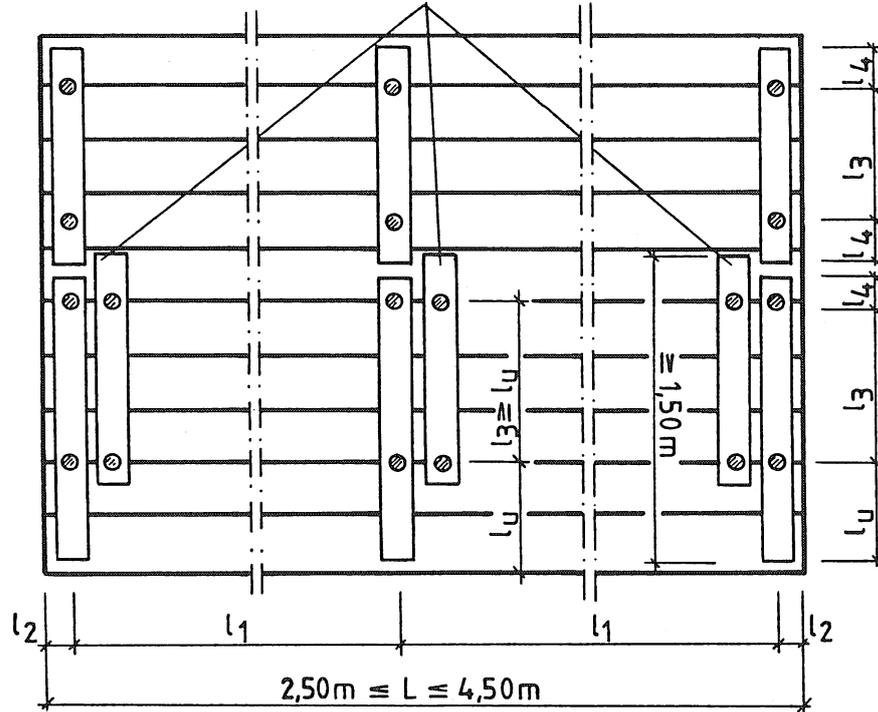


= Knicklänge der Steifen

noch: Abb. 5

Schnitt A-A

Diese Brusthölzer können im Vollaushubzustand entfernt werden



Vollausbau waagrecht

Tabelle 1a

Bemessungsgröße		Bohlendicke „s“				
		5 cm	6 cm	7 cm	7 cm	7 cm
Größe	h					
Wandhöhe		3,00 m	3,00 m	4,00 m	5,00 m	6,00 m
Größe Stützweite	l ₁					
d. Bohlen		1,90 m	2,10 m	2,00 m	2,10 m	1,90 m
Größe Stützweite	l ₃					
d. Brusthölzer		0,70 m	0,70 m	0,65 m	0,60 m	0,60 m
Größe Krag-	l _u					
länge d.						
Brusthölzer		0,60 m	0,60 m	0,55 m	0,50 m	0,50 m
Größe Knick-	s _k					
länge von Rund-						
holzsteifen						
Durchmesser						
10 cm		1,65 m	1,55 m	1,50 m	1,45 m	1,35 m

Waagerechter Normbau mit Brusthölzern 8 × 16 cm

Tabelle 1b

Zeile	Bemessungsgröße	Bohlendicke				
		5 cm	6 cm		7 cm	
1	Größte Wandhöhe h	3,00 m	3,00 m	4,00 m	5,00 m	5,00 m
2	Größte Stützweite l_1 der Bohlen	1,90 m	2,10 m	2,00 m	1,50 m	2,10 m
3	Größte Kraglänge l_2 der Bohlen	0,50 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m
4	Größte Stützweite l_3 der Brusthölzer	1,10 m	1,10 m	1,00 m	0,90 m	0,90 m
5	Größte Kraglänge l_4 der Brusthölzer	0,40 m	0,40 m	0,40 m	0,40 m	0,40 m
6	Größte Kraglänge P_u der Brusthölzer	0,80 m	0,80 m	0,75 m	0,70 m	0,70 m
7	Größte Knicklänge s_k von Rundholzsteifen \varnothing 12 cm	1,95 m	1,05 m	1,00 m	1,75 m	1,65 m
8	Größte Steifenkraft P	49 kN	54 kN	57 kN	57 kN	65 kN

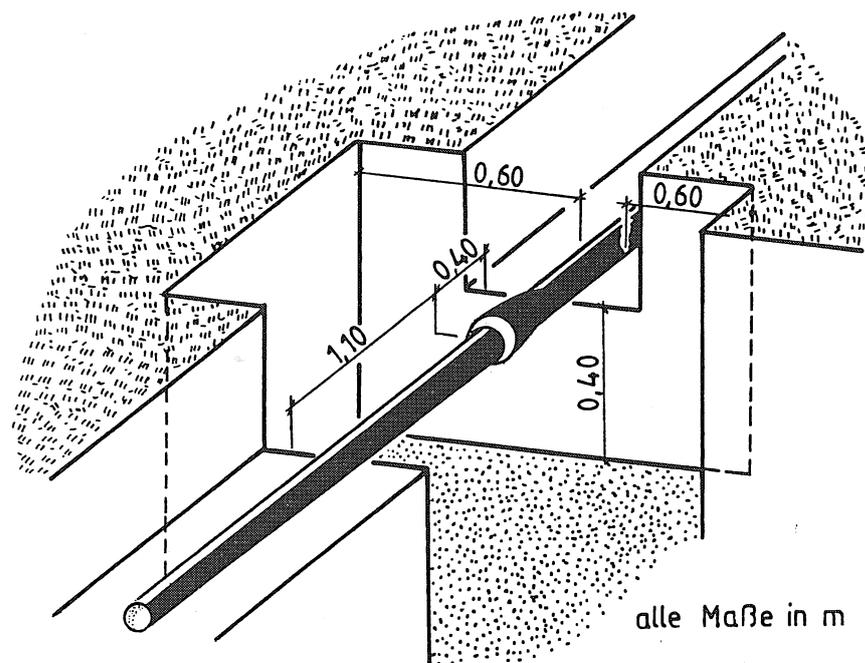
Waagerechter Normverbau mit Brusthölzern 12 cm × 16 cm

Die größte Kraglänge der Bohlen ist festzusetzen auf $l_2 = 0,5$ m und die größte Kraglänge der Brusthölzer ist festzusetzen auf $l_4 = 0,3$ m. l_u bezeichnet die Kraglänge der unteren Brusthölzer.

3.3 Anlegen eines Kopfloches

Sind an Gasleitungen Schweißarbeiten durchzuführen, so ist der Rohrgraben in diesem Bereich als Kopfloch entsprechend Abb. 6 auszuheben und ggf. zu verbauen.

Abb. 6



Das Kopfloch

Hinweis:

Durch Erdbeben bzw. durch Ausspülungen entstandene Baulöcher sind durch Abböschungen zu sichern, ggf. mittels Bagger.

3.4 **Absperren von Gasversorgungsleitungen einschließlich Hausanschlußleitungen**

Festeingebaute Absperrorgane wie Schieber, Ventile, Hähne, Anbohrschellen, sind bei Reparaturarbeiten zu schließen oder zu drosseln.

3.4.1 **Absperren einer Gasleitung mit Absperrblasen**

Werden bei Instandsetzungsarbeiten an Gasversorgungsleitungen Rohrtrennungen notwendig, muß die Reparaturstelle zusätzlich durch Absperrblasen oder Preßkolben*) verschlossen werden. Hierbei haben die Helfer unter geeignetem Atemschutz zu arbeiten.

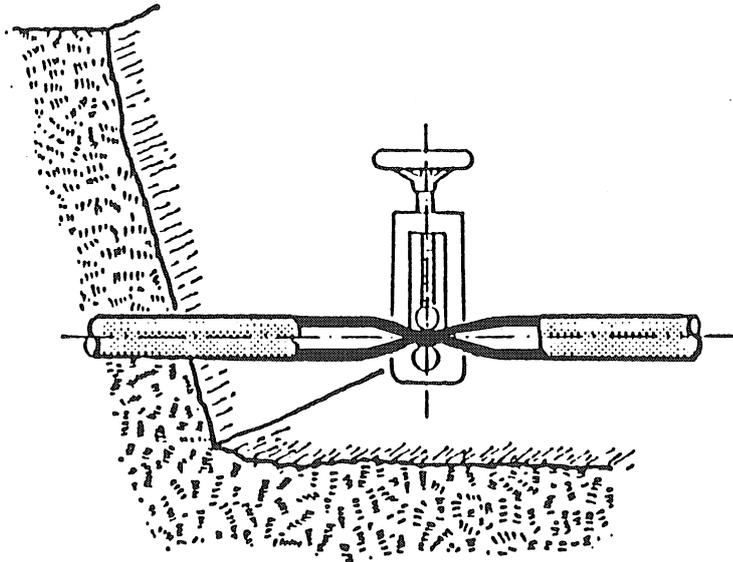
Bei HDPE-Leitungen**) kleinerer Abmessungen (ca. DN 63) kann anstelle der Absperrblasen die Rohrquetschvorrichtung eingebracht werden (siehe Abb. 7).

Ist die Rohrquetschvorrichtung nicht verfügbar, ist sie von den Gasversorgungsunternehmen anzufordern.

*) Absperrblasen dürfen nicht unbeaufsichtigt bleiben; Preßkolben müssen gegen Herausrutschen gesichert werden.

**) HDPE = High Density Polyethylene (Polyethylen hoher Dichte).

Abb. 7



Mittels Abquetschvorrichtung

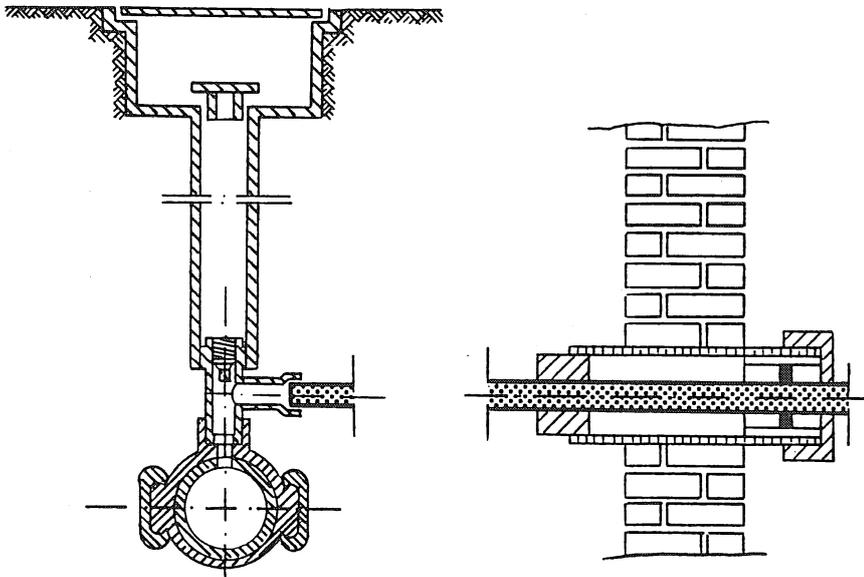
Mit diesem Gerät wird das Leitungsrohr kalt verformt, d. h. mechanisch abgequetscht.

An der Quetschstelle ist, wenn notwendig, anschließend ein geteilter Überschieber anzubringen.

3.4.2 Absperrn eines Hausanschlusses mit Anbohrschelle

Soweit Hausanschlüsse mit speziellen Anbohrschellen mit Absperrventil ausgerüstet sind, sind diese unter Verwendung eines entsprechenden Gestänges abzusperrn*) (siehe Abb. 8).

Abb. 8



Hausanschluß mit spezieller Anbohrschelle

*) Dieses Verfahren ist nur außerhalb des Gebäudes **und** außerhalb des Gefahrenbereiches durch ausströmendes Gas anzuwenden.

3.4.3 **Absperrren von Hausanschlußleitungen**

Soweit die unter den Ziffern 3.4.1 und 3.4.2 beschriebenen Absperrverfahren nicht zur Anwendung kommen, sind Niederdruck-Hausanschlußleitungen **aus Stahl bis DN 65 im Katastrophenfall** oder bei Stilllegung **behelfsmäßig** abzuquetschen. Der Gasaustritt ist in der Stahlrohr-Gasleitung auch behelfsmäßig soweit zu mindern, daß ggf. eine Flamme langsam und kontrolliert abfackelt.

Dazu ist die Hausanschlußleitung freizulegen, das Rohr ist mit einer Schweißflamme zu erhitzen und flach zu schmieden.

3.5 **Rohrverbindungen und Übergänge**

Bei den Rohren verschiedener Materialart sind die nachstehend festgelegten Verbindungen und Übergänge entsprechend den nachstehenden Rahmenbedingungen herzustellen.

3.5.1 **Stahlrohrverbindungen**

In Gasversorgungsleitungen aus Stahl (St 37) sind nur Rohre, Form- und Verbindungsstücke zu verwenden, die der Norm entsprechen.

Der Unterföhrer hat die Verbindungsart an den Gasversorgungsleitungen als

- Gewindeverbindung*)
- Schweißverbindung
 - + Stumpfschweißverbindung
 - + Schweißmuffenverbindung
- Flanschverbindung
 - + Sparflanschverbindung oder
- Rohrkupplung

je nach Schadenslage und örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

3.5.1.1 **Gewindeverbindung**

Bei der Herstellung von Gewindeverbindungen (nach DIN 2999), die längskraftschlüssig und starr sind und vorrangig bei Hausanschlußleitungen und Installationen in Anlagen und Gebäuden zur Anwendung kommen, ist folgendes zu beachten:

- Die Rohrenden müssen rechtwinklig geschnitten sein,
- der Grat ist innen mit einem Fräser oder einer Feile zu beseitigen,
- die Kluppe ist sorgfältig rechtwinklig anzusetzen,
- es ist Schneidöl zu verwenden,
- die richtige Gewindelänge ist erreicht, wenn das Rohrende mit den Schneidbacken der Kluppe bündig abschließt,
- die Gewinde sind vor Aufbringen des Dichtungsmittels zu reinigen,
- es sind nur für Gas zugelassene Dichtungsmittel zu verwenden,
- die Einschraubtlängen für Rohrgewinde sind in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser gemäß Tabelle 2 herzustellen.

*) Rohrgewindeverbindungen nach DIN 2999 haben ein kegeliges Außengewinde und ein zylindrisches Innengewinde. Dabei stellt das kegelige Außengewinde eine weitgehende **metallische** Dichtung her.

Abb. 9

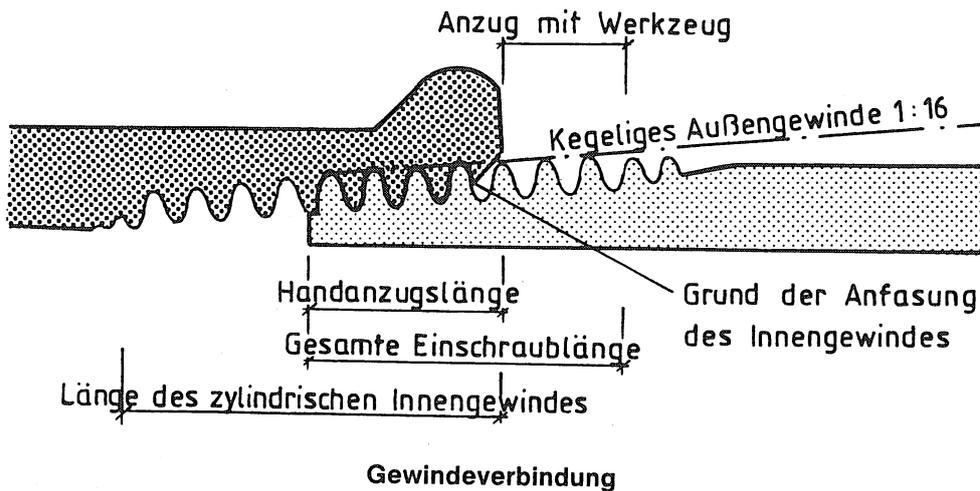


Tabelle 2

Nennwert in Zoll	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
Hand-Anzuglänge in mm	6	6	8	10	10	13	13	17	18	21	26
gesamte Einschraublänge in mm	10	10	13	15	17	19	19	24	27	30	36

Einschraublängen für Rohrgewinde

3.5.1.2 Schweißverbindung

An Stahlrohren dürfen Schweißverbindungen, die längskraftschlüssig und starr sind, nur von ausgebildeten Rohrschweißern, die im Besitz einer gültigen Prüfbescheinigung sind, durchgeführt werden.

Der Unterführer legt dabei fest, welches der zwei Verfahren,

- a) Gasschmelzschweißen,
 - b) Lichtbogenhandschweißen,
- zur Anwendung kommt.

Stumpfschweißverbindungen*)

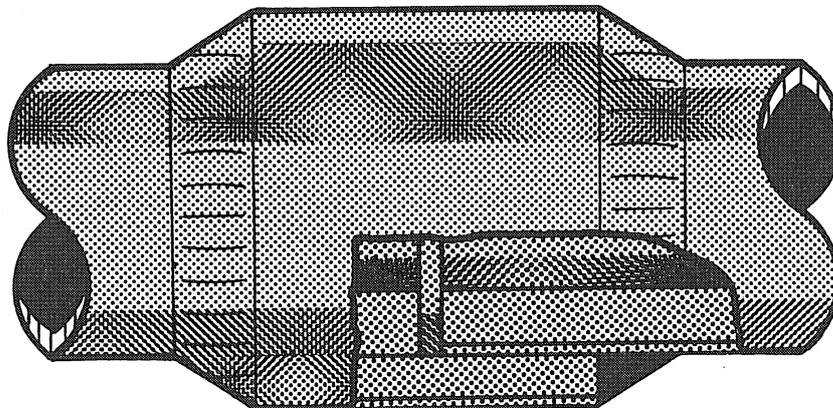
Beim Stumpfschweißen sind die Stumpfstöße **bis zur Materialstärke von 5 mm als I-Naht** auszuführen, darüber hinaus als V-Naht.

*) Die Nahtform gibt an, wie die Schweißfuge verarbeitet ist bzw. welche Form die Schweißnaht hat.

Schweißmuffenverbindung

Im Instandsetzungsdienst sind Schweißmuffenverbindungen gemäß Abb. 10 mit Kehlnaht auszuführen. Dabei legt das Versorgungsunternehmen fest, welche Schweißnaht*) zur Anwendung kommt.

Abb. 10



Schweißmuffenverbindung

3.5.1.3 Flanschverbindung

Die Flanschverbindung**) besteht aus einem Flanschenpaar, einer Dichtung und einer von der Nennweite und Druckstufe abhängigen Anzahl von Schrauben (Abb. 11).

Bei der Herstellung einer Flanschverbindung ist zu beachten:

- Es ist nur für Gas zugelassenes Dichtungsmaterial zu verwenden,
- im Mittel- und Niederdruckbereich müssen Bauteile mit Flansch der Druckstufen PN 6 oder PN 10 entsprechend der Tabelle 3 verwendet werden,
- die Schrauben sind gleichmäßig und über Kreuz anzuziehen,
- Durchmesser und Längen der Schrauben sind einzuhalten,
- können dringend notwendige Flanschteile nicht beschafft werden, so sind sie entsprechend den Tabellen 3a und 3b herzustellen. Hierbei ist auf Abmessungen nach der Norm aus dem Jahr von 1882 nur im Ausnahmefall zurückzugreifen.

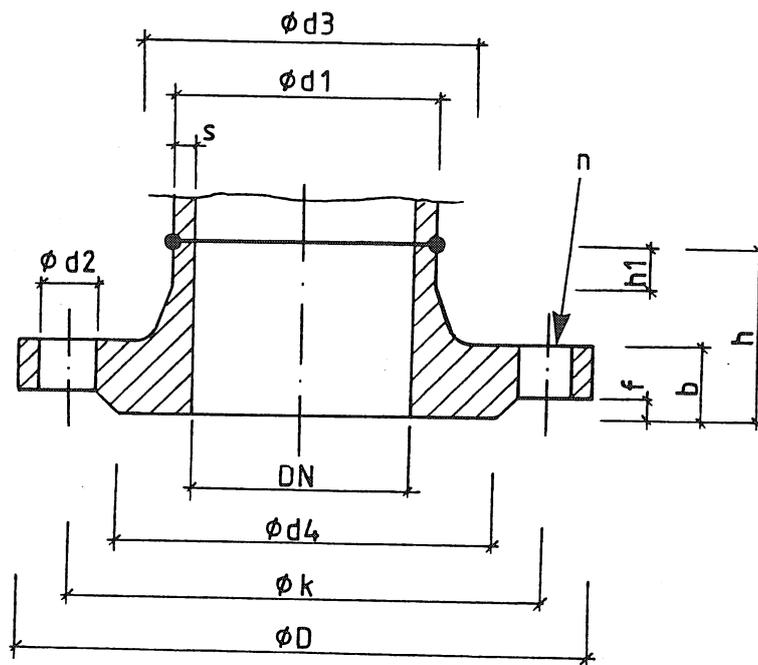
*) In Abhängigkeit von der Druckstufe und der Materialdicke werden die Kehlnahtverbindungen ausgeführt als Wölb-, Flach- oder Hohlnaht.

) Flanschverbindungen werden als **lösbare Verbindung vorwiegend beim Einbau von Absperrarmaturen, Meßblenden, Rohrab schlüssen usw. bis zur Druckstufe PN 16 hergestellt.

Arten von Flanschverbindungen sind:

- Flansch/Normalausführung zur Rohr- bzw. Armaturenverbindung
- Vorschweißflansch nach DIN 2632
- Vorschweißflansch als Lose-Flansch nach DIN 2673
- Loseflansch mit Bund nach DIN 2632
- Sparflansch (Flanschbohrung entsprechend DIN PN 10)
- Reduzierflansch

Abb. 11



Flansch aus duktilem Gußeisen

- b Dicke des Flansches
- d_1 Außendurchmesser Rohr bei Schweißflanschverbindung
- d_2 Durchmesser Schraubenbohrung
- d_3 Außendurchmesser Übergang/Kerbvolumen
- d_4 Außendurchmesser für die Dichtfläche
- D Außendurchmesser Flansch
- DN Nennweite
- f Differenzmaß zwischen Dichtfläche und Flanschebene
- h Bauhöhe des Vorschweißflansches
- h_1 Ansatz
- k Lochkreisdurchmesser
- n Anzahl der Schraublöcher
- S Wandstärke

Tabelle 3a

DN	Maße in mm										Gewicht in kg ≈
	Rohr d ₁	D	Flansch				Übergang		Dichtleiste		
	d ₁	D	b	k	n	d ₂	d ₃	h	d ₄	l	
40	56	150	19	110	4	19	73	39	83	3	1,7
50	66	165	19	125	4	19	83	40	98	3	2,1
65	82	185	19	145	4	19	99	41,5	118	3	2,6
80	98	200	19	160	8	19	115	43	133	3	2,8
100	118	220	19	180	8	19	134	45	153	3	3,3
125	144	250	19	210	8	19	160	47,5	183	3	4
150	170	285	19	240	8	23	185	50	209	3	5
200	222	340	20	295	8	23	237	55	264	3	6,9
250	274	400	22	350	12	23	291	60	319	3	9,8
300	326	455	24,5	400	12	23	346	65	367	4	13
(350)	378	505	24,5	460	16	23	397	70	427	4	14,7
400	429	565	24,5	515	16	28	447	75	477	4	17,2
500	532	670	26,5	620	20	28	551	85	582	4	23,2
600	635	780	30	725	20	31	657	95	682	5	32,8
700	738	895	32,5	840	24	31	755	105	797	5	44,3
800	842	1015	35	950	24	34	860	115	904	5	58,8
900	945	1115	37,5	1050	28	34	964	125	1004	5	69,6
1000	1048	1230	40	1160	28	37	1068	135	1111	5	87,6
1200	1255	1455	45	1380	32	40	1281	155	1329	5	136,5

Flansche aus duktilem Gußeisen PN 10

Tabelle 3b

DN	Maße in mm										Gewicht in kg ≈
	Rohr d ₁	D	Flansch				Übergang		Dichtleiste		
	d ₁	D	b	k	n	d ₂	d ₃	h	d ₄	l	
40	56	150	19	110	4	19	73	39	83	3	1,7
50	66	165	19	125	4	19	83	40	98	3	2,1
65	82	185	19	145	4	19	99	41,5	118	3	2,6
80	98	200	19	160	8	19	115	43	133	3	2,8
100	118	220	19	180	8	19	134	45	153	3	3,3
125	144	250	19	210	8	19	160	47,5	183	3	4
150	170	285	19	240	8	23	185	50	209	3	5
200	222	340	20	295	12	23	237	55	264	3	6,7
250	274	400	22	355	12	28	291	60	319	3	9,4
300	326	455	24,5	410	12	28	346	65	367	4	12,6
(350)	378	520	26,5	470	16	28	400	70	432	4	17,5
400	429	580	28	525	16	31	452	75	484	4	22,1
500	532	715	31,5	650	20	34	559	85	606	4	37,4
600	635	840	36	770	20	37	666	95	721	5	57,6
700	738	910	39,5	840	24	37	765	105	791	5	57,4
800	842	1025	43	950	24	40	871	115	898	5	76,8
900	945	1125	46,5	1050	28	40	977	125	998	5	91,4
1000	1048	1255	50	1170	28	43	1082	135	1115	5	127
1200	1255	1485	57	1390	32	48	1298	155	1330	5	198

Flansche aus duktilem Gußeisen PN 16

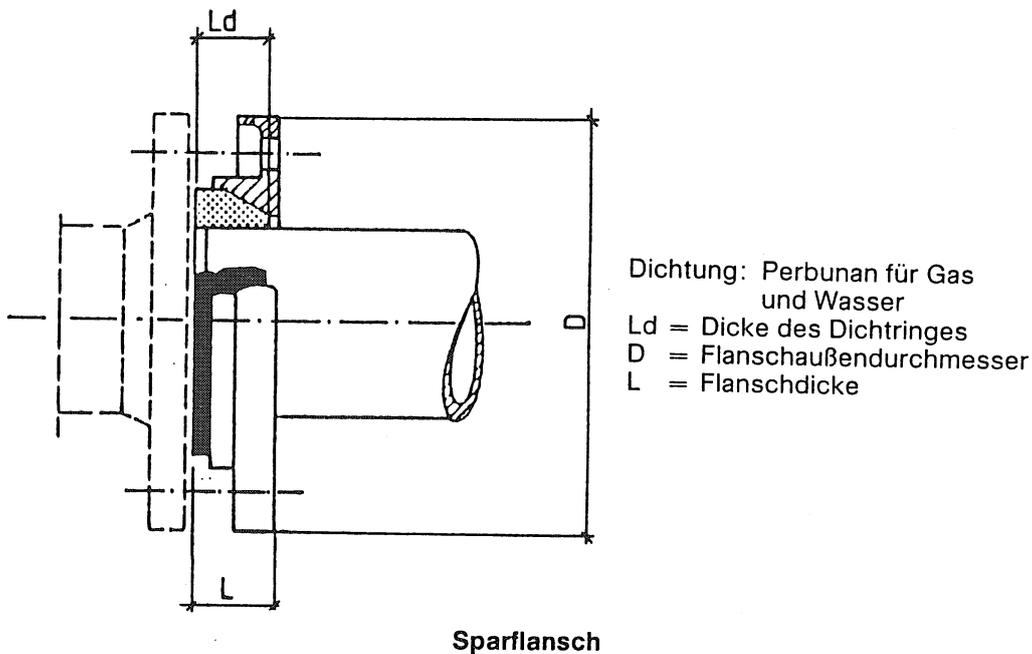
Sparflansche sind als eine Sonderform nur dort einzubauen, wo keine mechanische Belastung der Rohre durch Erschütterung oder Erdbewegung auftritt. Sparflansche sind nicht längskraftschlüssig.

Der Sparflansch ist zur Verbindung von glatten Rohrenden bei einem Gegenflansch (z. B. Armaturen, Formstücken) einzubauen.

Hierbei ist zu beachten:

- die Rohrenden sind zu reinigen,
- die Abstände zwischen Rohrende und Gegenflansch sind entsprechend der Einbauanleitung einzuhalten,
- es ist eine Dichtmanschette (Perbunan nach DIN 3535) für Gasrohrleitungen zu verwenden,
- die Rohre sind in der Rohrachse exakt auszurichten,
- die Schrauben sind gleichmäßig und über Kreuz anzuziehen.

Abb. 12



Dichtung: Perbunan für Gas
und Wasser
Ld = Dicke des Dichtringes
D = Flanschaußendurchmesser
L = Flanschkicke

3.5.1.4 Rohrkupplung

Kupplungen sind zum Verbinden glatter Rohrenden an gleichen oder unterschiedlichen Rohrmaterialien und Nennweiten zu verwenden.

Kupplungen sind auch bei Verlagerungen und Abwinklungen der Rohre einzubauen.

Der Unterführer hat bei der Herstellung der Rohrverbindung festzulegen, welche Art der Rohrkupplung

- Rohrverbindungsstück/Übergangsstück/normal (siehe Abb. 13 und Tab. 4)
- Rohrverbindungsstück/Übergangsstück/lang (siehe Abb. 14 und Tab. 5)
- Reduzierstück (siehe Abb. 15 und Tab. 6) oder
- Rohrverbindungsstück mit Abgang (siehe Abb. 16 und Tab. 7)

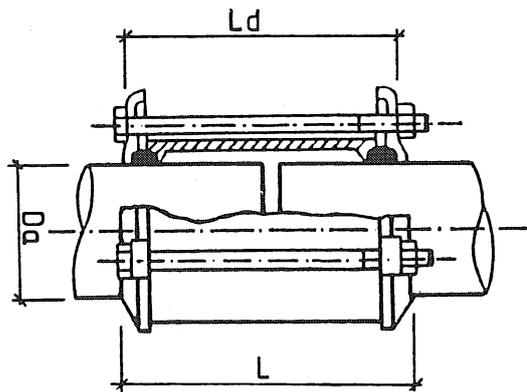
einzubauen ist. Dabei hat er die Materialanforderung gemäß den zugehörigen Tabellen vorzunehmen und die Einbaumaßnahme zu berücksichtigen.

Wird die Kupplung als **Übergang** von einer zur anderen Rohrart verwendet, so sind die entsprechenden Dichtringe einzusetzen. Die Verbindung ist nicht längskraftschlüssig.

Bei der Herstellung ist zu beachten:

- Eventuell vorhandene Rohrisolierung ist im Montagebereich zu entfernen,
- die Rohrenden müssen gereinigt werden,
- die Dichtungen sind vor der Montage mit Gleitmittel zu versehen,
- die Schrauben sind gleichmäßig und über Kreuz anzuziehen,
- die Dichtheitsprüfung ist durchzuführen,
- nach der Dichtheitsprüfung ist die Isolierung wieder herzustellen.

Abb. 13



Da = Außendurchmesser des Rohres
 L = Gesamtlänge der Kupplung (200 mm)
 Ld = Außenabstand der Dichtringe (185 mm)

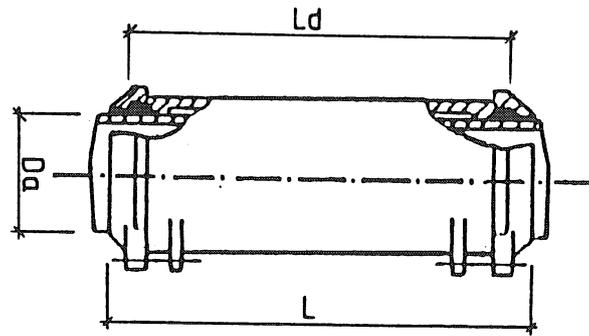
Rohrverbindungsstück/Übergangsstück/normal

Tabelle 4

Rohr DN	Guß Da mm	Stahl Da mm	Stahl-ISO Da mm	PVC Da mm
50	66	60,3	60,3	63
60	77	70	—	—
65	82	76	76,1	75
80	98	89	88,9	90
100	118	108	114,3	110
125	144	133	139,7	140
150	170	159	168,3	160
200	222	216	219,1	225
250	274	267	273	280
300	326	318	323,9	315

Rohrverbindungsstück/Übergangsstück/normal

Abb. 14



Da = Außendurchmesser
 Ld = Außenabstand der Dichtringe
 L = Gesamtlänge der Kupplung

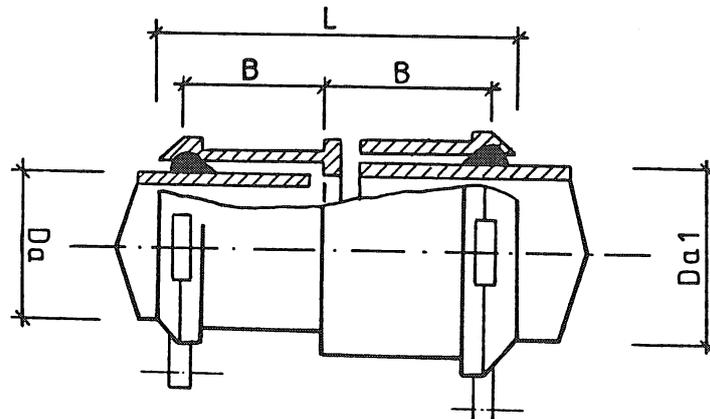
Rohrverbindungsstück/Übergangsstück/lang

Tabelle 5

Rohr DN	Guß Da mm	Stahl Da mm	Stahl-ISO Da mm	PVC Da mm	L mm	L _d mm
50	66	60,3	60,3	63	330	} 315
60/65	82	76	76,1	75	330	
80	98	89	88,9	90	330	
100	118	108	114,3	110	330	
100	—	—	—	125	330	
125	144	133	139,7	140	330	
150	170	159	168,3	160	330	
150	—	—	—	180	330	
200	222	216	219,3	225	395	
250	274	267	273	280	395	
300	326	318	323,9	315	395	

Rohrverbindungsstück/Übergangsstück/lang

Abb. 15



Da u. Da₁ = Außendurchmesser der Rohre
 L = Gesamtlänge der Kupplung
 B = Abstand zwischen Reduzierstelle und Außenkante des Dichtringes

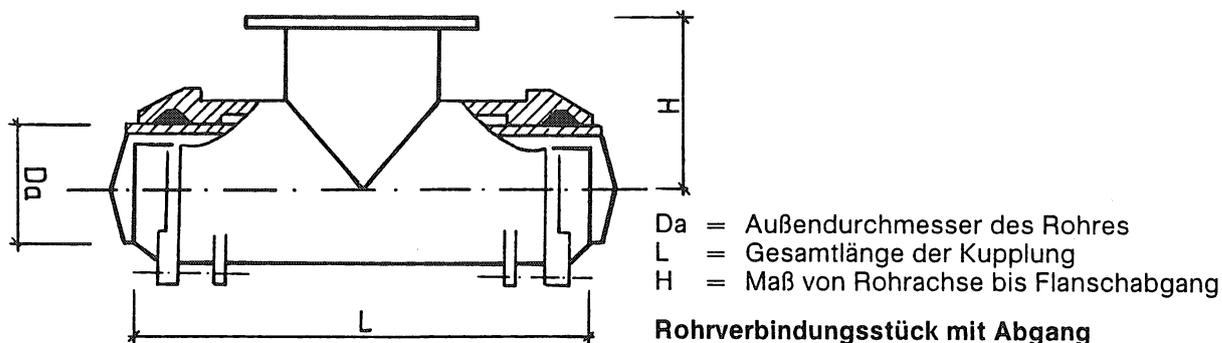
Reduzierstück

Tabelle 6

von/auf Rohr DN	Guß Da mm	Stahl Da mm	Stahl-ISO Da mm	PVC Da mm	L mm
80/ 50	98/ 66	89/60,3	88,9/60,3	90/63	180
65	82	76	76,1	75	175
100/ 50	118/ 66	108/60,3	114,3/60,3	110/63	190
65	82	76	76,1	75	190
80	98	89	88,9	90	180
105/100	125/118	—	—	—	225
100	118	—	—	—	350
150/ 80	170/ 90	159/89	168,3/88,9	160/90	300
100	118	108	114,3	110	300
105	125	—	—	—	360
125	144	133	139,7	140	300

Reduzierstück

Abb. 16



Rohrverbindungsstück mit Abgang

Tabelle 7

Rohr DN Abgang DN	Guß Da mm	Stahl Da mm	Stahl-ISO Da mm	PVC Da mm	L mm	H mm
50 × 50	66	60,3	60,3	63	330	100
80 × 65	98	89	88,9	90	330	131
80						
100 × 50	118	108	114,3	110	330	141
65						
80						
100						
100 × 80	—	—	—	125	330	141
100	—	—	—			
125 × 50	144	133	139,7	140	330	154
65						
80						
100						

Rohrverbindungsstück mit Abgang

3.5.2 Gußrohrverbindungen

In Gasversorgungsleitungen aus Guß (GG oder GGG) sind nur Rohre, Form- und Verbindungsstücke einzubauen, die der Norm für Gasrohre entsprechen.

Der Unterföhrer hat die Verbindungsart als

Schraubmuffen-Verbindung

Steckmuffenverbindung TYTON

Stopfbuchsenmuffen-Verbindung

Stemmuffenverbindung

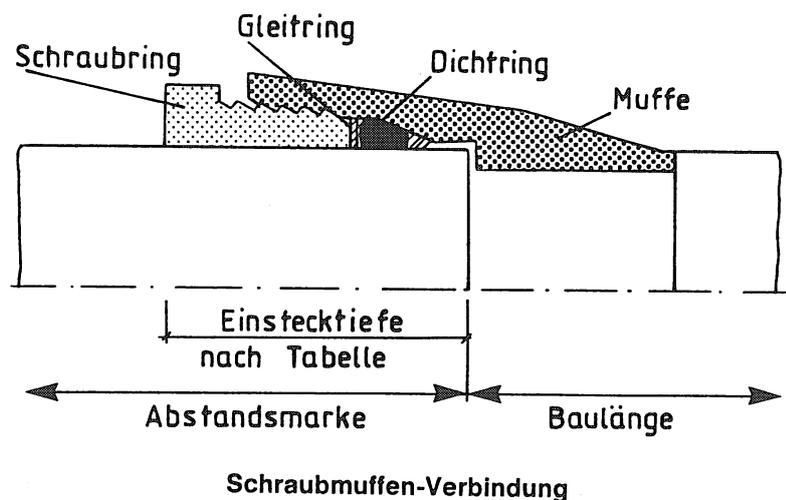
Flanschverbindung (siehe Seite 28) oder

Rohrkupplung (siehe Seite 32)

festzulegen.

3.5.2.1 Die Schraubmuffen-Verbindung*) (Abb. 17)

Abb. 17

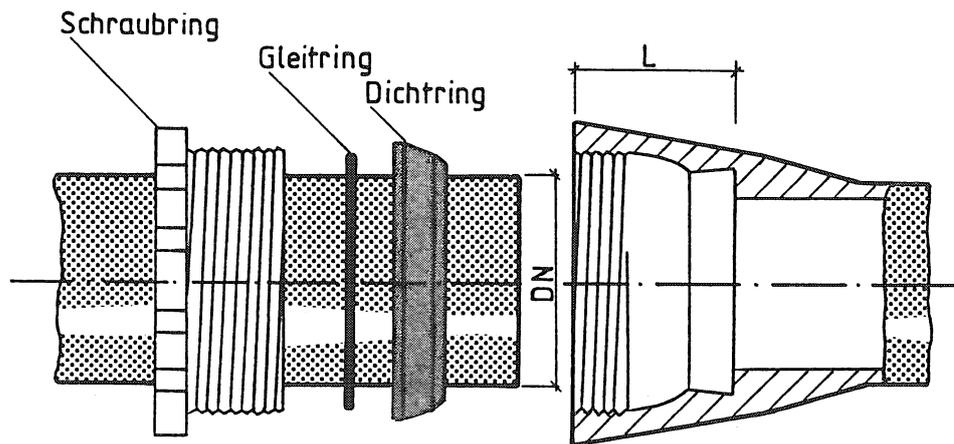


Bei ihrer Herstellung ist zu beachten:

- Die Innenseite der Muffe sowie die vordere Druckfläche und das Gewinde des Schraubrings sind zu reinigen,
- das Einsteckende ist auf mindestens 300 mm Länge zu reinigen,
- die Ringe (Schraubring, Gleitring und Dichtring) für Gas sind in der angegebenen Reihenfolge aufzuschieben (siehe Abb. 18),

*) Die Schraubmuffen-Verbindung (Abb. 17) dient der Herstellung von Rohrverbindungen an Gasversorgungsleitungen und deren Formstücken aus Grauguß (GG) oder duktilem Gußeisen (GGG).

Abb. 18



Montagefolge bei Schraubmuffen-Verbindung

Tabelle 8

Maß	DN in mm	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
L in mm	Normalmuffe	169	172	175	179	183	186	189	195	201	205	208	211
	Langmuffe	210	212	215	218	222	224	227	231	233	235	237	240

Markierungen für Einstecktiefen von Schraubmuffen-Verbindungen*)

- die Abstandsmarke (Fettkreide) ist gemäß Tabelle 8 anzubringen (keine Körnermarkierung),
- das Einsteckende und die Ringe sind mit Gleitmittel zu versehen,
- die Rohre sind in der Rohrachse zu zentrieren,
- das Einsteckende ist in die Muffe einzuführen und zu zentrieren,
- die Einstecktiefe ist zu überprüfen,
- der Dichtring ist in den Dichtringsitz einzudrücken,
- der Schraubring ist von Hand einzudrehen,
- die Schraubringe ab DN 300 sind beim Eindrehen zu zentrieren,
- der Schraubring ist mit Hakenschlüssel und Hammer bis DN 150 und ab DN 150 mit Hakenschlüssel und Ramme fest anzuziehen,
- die Einbautiefe ist zu überprüfen.

Schraubmuffen-Verbindungen dürfen bei Bedarf **nach** Fertigstellung der Verbindung nur bis zu maximal 3° (1° ≙ 10 cm bei 6 Meter Rohrlängen) abgewinkelt werden.

Bei nicht längskraftschlüssigen Verbindungen sind die auftretenden Axialkräfte durch entsprechende Widerlager abzufangen.

Durch den Einbau besonderer Bauteile ist im Bedarfsfall jedoch eine längskraftschlüssige Verbindung herzustellen.

Diese Bauteile

- Schneidringe als Rund- oder Längskeile mit entsprechenden Schraubringen oder
- Rohrschellen als Klemmschellen (Rillenschellen)

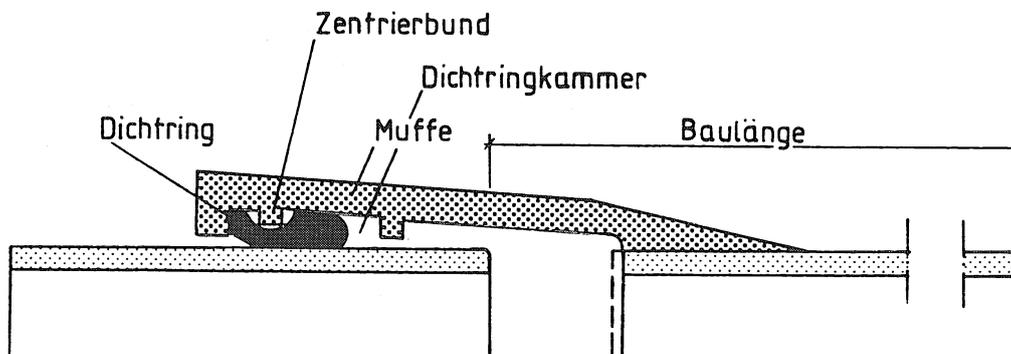
sind vom Betreiber unter Angabe der Muffenart und der genauen Bezeichnung (Baugröße) anzufordern und nach seinen Weisungen einzubauen.

3.5.2.2 Die Steckmuffenverbindung TYTON*)

Bei der Herstellung einer Steckmuffenverbindung TYTON (siehe Abb. 19), die grundsätzlich eine **nicht** längskraftschlüssige Rohrverbindung ist, ist zu beachten:

- Die Verbindungsstellen sind zu reinigen,
- der Dichtring ist in die Dichtringkammer einzusetzen,
- der Dichtring darf mit der inneren Hartgummikante nicht über den Zentrierbund hinausragen,

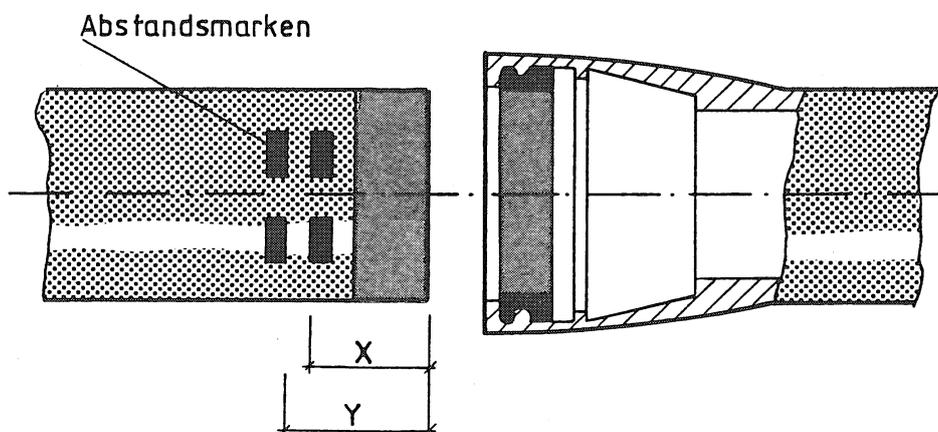
Abb. 19



Steckmuffenverbindung TYTON

- die Reparaturstücke müssen angefast sein,
- die Abstandsmarke ist anzubringen (siehe Tabelle 9),
- das Gleitmittel ist aufzutragen,
- vor dem Zusammenschieben sind die Rohre in der Rohrachse zu zentrieren,
- das Rohr ist bis zur Einstecktiefe nach Tabelle 9 einzuschieben (siehe Abb. 20),
- der Dichtungssitz und die Einbautiefe sind zu überprüfen.

Abb. 20



Abstandsmaße bei Steckverbindung TYTON

*) Schraubmuffen-Verbindungen sind von DN 40 bis DN 400 als Normalmuffe, verlängerte Normalmuffe und Langmuffe im Handel.

Tabelle 9

		Maße für Einstecktiefen																
DN		65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
Normal- muffe	x	65	69	73	76	79	85	90	95	95	95	105	105	148	157	167	177	200
	y	78	82	86	89	92	98	103	108	108	108	118	118	161	170	180	190	213
Lang- muffe	x	–	77	79	80	81	88	98	98	101	108	118	128	148	157	187	177	201
	y	–	90	92	93	94	101	106	111	121	114	131	141	181	170	180	190	214

x = Abstandsmaß bis hinter die erste Markierung

y = Abstandsmaß bis zur zweiten Markierung

Markierungen für Einstecktiefen von Steckverbindungen TYTON

Vor Rohrtrennarbeiten ist das Außenmaß Rohr mit dem Innenmaß Einbaumuffe zu kontrollieren.

Die TYTON-Steckverbindungen (mit Sicherung)

Ist ein Übergang von GG auf GGG erforderlich, sind nur hierfür vorgesehene Dichtringe zu verwenden.

Muß die Verbindung längskraftschlüssig hergestellt werden, sind für die entsprechenden Nennweiten nur

TYTON-SIT-Schubsicherung,	DN 100 – 300
TYTON-Schubsicherung-TYS,	DN 100 – 1000
TYTON-Schubsicherung-TYS-K,	DN 400 – 800
TYTON-Schubsicherung-SV,	DN 100 – 1000
Rillenschelle TYP 2,	DN 40 – 300

oder

Rohrschellen mit Verbindungsstangen
zu verwenden.

Bei der Herstellung der oben genannten dieser Verbindungen ist zu beachten:

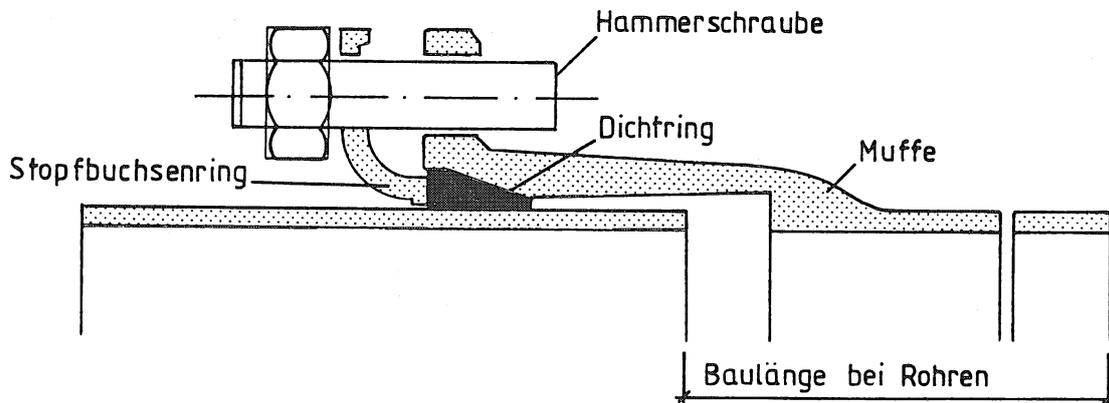
- Die Verbindungsstellen sind zu reinigen,
- der Dichtring ist in die Dichtringkammer einzusetzen,
- der Dichtring darf mit der inneren Hartgummikante nicht über den Zentrierbund hinausragen,
- die Reparaturstücke müssen angefast sein,
- die Abstandsmarke ist anzubringen,
- das Gleitmittel ist aufzutragen,
- vor dem Zusammenschieben sind die Rohre in der Rohrachse zu zentrieren,
- das Rohr ist bis zur Einstecktiefe nach Tabelle 9 einzuschieben,
- der Dichtungssitz und die Einbautiefe sind zu überprüfen,
- die TYTON-SIT-Verbindung ist durch eine geringfügige Rückwärtsbewegung zu strecken und in ihre endgültige Lage zu bringen.

3.5.2.3 Die Stopfbuchsenmuffen-Verbindung

Bei der Herstellung der Stopfbuchsenmuffen-Verbindung (Abb. 21), die nicht längskraftschlüssig ist, ist zu beachten:

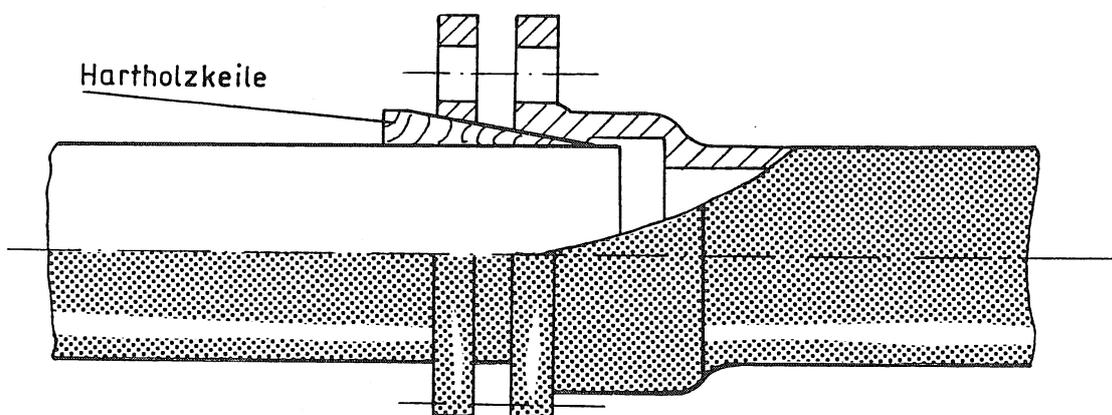
- Die Verbindungsteile sind zu reinigen,
- der Stopfbuchsenring und die Dichtung sind aufzuschieben,
- die Abstandsmarke (Fettkreide) ist gemäß Tabelle 10 anzubringen (keine Körnermarkierung),
- die Rohre sind in der Rohrachse zu zentrieren,
- das Einsteckende ist einzuführen und zu zentrieren,
- die Einstecktiefe ist nach Tabelle 10 zu überprüfen,
- der Dichtring ist in die Dichtkammer einzudrücken,
- der Flanschstopfbuchsenring ist mit zwei Hartholzkeilen zu zentrieren,
- die Flanschschrauben sind gleichmäßig und über Kreuz fest anzuziehen,
- die Eindringtiefe (6 mm) des Stopfbuchsenringes ist zu überprüfen.

Abb. 21



Schemazeichnung Stopfbuchsenmuffen-Verbindung

Abb. 22



Stopfbuchsenmuffen-Verbindung

Tabelle 10

Maße L in mm							
DN	500	600	700	800	900	1000	1200
Normalmuffe	167	175	182	190	197	200	215
Langmuffe	208	213	219	224	230	235	246

Markierung für Einstecktiefen der Stopfbuchsenmuffenverbindung

Stopfbuchsenmuffen-Verbindungen dürfen nach Fertigstellen nur bis zu maximal 3° (1° = 10 cm bei 6 Meter Rohrlängen) abgewinkelt werden. Die auftretenden Axialkräfte sind durch entsprechende Widerlager gemäß Anlage 5 Tafel 1 abzufangen.

3.5.2.4 Die Stemmuffenverbindung

Die **Stemmuffenverbindung***) (Abb. 23) ist eine bei der Neuverlegung von Rohrleitungen heute normalerweise nicht mehr angewandte **gasdichte, nicht lösbare Verbindung**. Sie ist jedoch noch in vielen alten Rohrnetzanlagen vorhanden und als Behelfsverfahren ggf. anzuwenden.

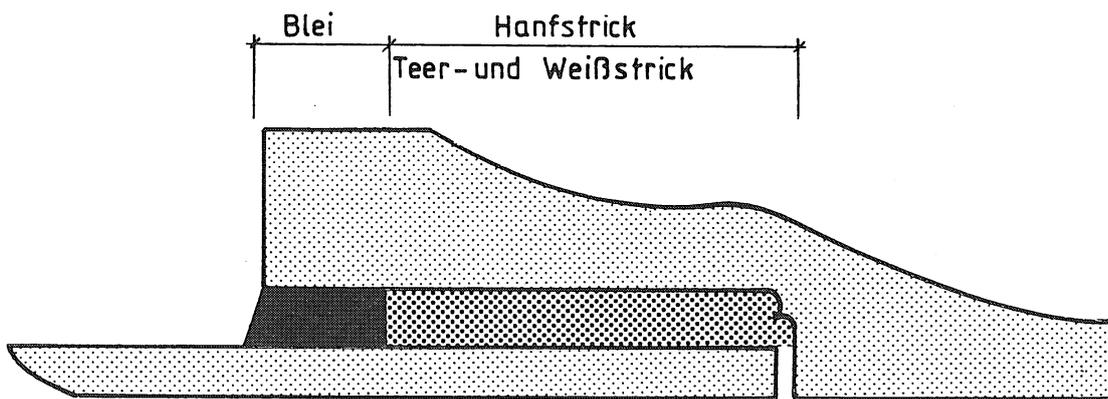
Bei ihrer Herstellung ist zu beachten:

- sie ist aus $\frac{2}{3}$ Hanf (Teer- und Weißstrick) und $\frac{1}{3}$ Blei herzustellen,
- die Hanfpackung muß gleichmäßig und fest verstemmt werden,
- die Bleiwolle muß ebenfalls in der Muffe fest verstemmt werden, um eine dauerhafte Pressung der Strickeinlagen aufrechterhalten zu können,
- nach außen wird die Bleidichtung mit einem Bleistemmer geglättet.

Statt Bleiwolle kann Blei auch geschmolzen und mit Hilfe eines Gießringes bzw. Ton-Nestes (Gießform aus Ton) in die Muffe eingebracht und nachgestemmt werden (Schutzbrille und Handschuhe verwenden; ggf. Einatmen von Bleidämpfen durch Atemschutzmaske verhindern).

*) Die Herstellung einer Stemmuffenverbindung setzt eine besondere Gestaltung der Gußrohr-Enden („Muffenkopf“ und „Spitzende“) voraus: Beide Enden müssen ineinanderpassen, jedoch noch genügend Platz zum Einbringen der Dichtung lassen. Die Dichtung („Muffendichtung“) besteht aus einer Lage Teer- oder Weißstrick und Blei bzw. aus einer Kombination dieser Materialien in mehreren Schichten.

Abb. 23



Stemmuffen-Verbindung

3.5.3 Kunststoffrohrverbindungen

In der Gasversorgung werden Kunststoffrohre aus PVC hart*) bzw. MDPE oder HDPE**) eingesetzt. Diese müssen für den Verwendungszweck zugelassen sein. Die Vorschriften für HDPE-Rohre sind entsprechend auch für MDPE-Rohre anzuwenden.

Für die Ortsgasversorgung mit Betriebsdrücken bis 1 bar dürfen PVC hart-Gasrohre nur verwendet werden, wenn sie die die Forderungen nach DIN 8061/62 erfüllen. Für HDPE-Rohre ist der maximale Betriebsdruck auf 4 bar festgesetzt.

Der Unterföhrer hat

- bei Verbindungen von PVC hart auf PVC hart die Verbindungsart
 - Klebeverbindungen oder
 - Flanschverbindung und
- bei Verbindungen von HDPE auf HDPE
 - Schweißverbindung***)
 - Flanschverbindung oder
 - Klemmverbindung

festzulegen.

3.5.3.1 Klebeverbindung PVC hart auf PVC hart

Die Klebeverbindung ist eine längskraftschlüssige und starre Verbindung. Das Kleben hat nach den einschlägigen Richtlinien der Hersteller unter Verwendung von Reiniger und Klebstoffen nach DIN 16 970 und Richtlinie R.1.1.7 der Gütegemeinschaft Kunststoffrohre zu erfolgen.

*) PVC hart = Polyvinylchlorid hart (Material höchster Festigkeit)

***) HDPE = High Density Polyethylen (Polyethylen hoher Dichte)

MDPE = Medium Density Polyethylen (Polyethylen mittlerer Dichte)

***) Die Schweißverbindungen bei HDPE-Kunststoffrohren werden ausgeführt als

- Spiegelschweißverfahren (Stumpfschweißen)
- Hezelement-Muffenschweißverfahren
- Heizwendelschweißverfahren

Hierbei ist zu beachten:

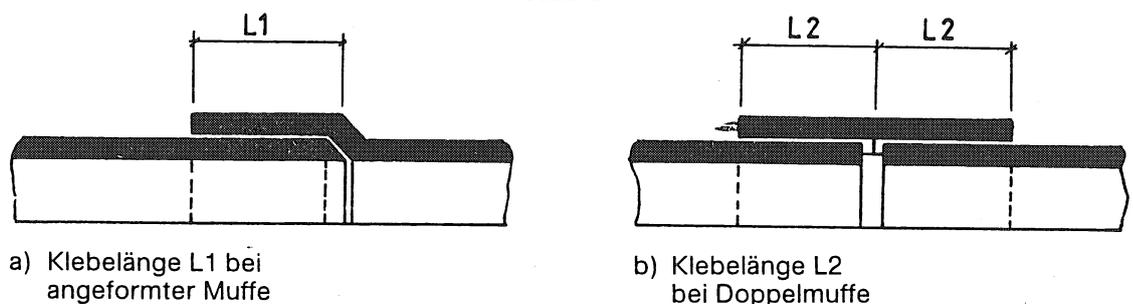
- Bei Temperaturen unter 5° C dürfen Rohre nur geklebt werden, wenn sie **ausreichend** (handwarm) angewärmt werden und die Arbeitsstelle durch ein Zelt geschützt wird,
 - die Klebeflächen müssen schmutz- und fettfrei sein,
 - die Einstecktiefe ist zu markieren,
 - **beide** Klebeflächen sind mit Kleber einzustreichen,
 - Rohr und Muffe sind ohne Verdrehen sofort zusammenzustecken,
 - überschüssiger Kleber ist abziehen,
 - die vorgeschriebene Wartezeit ist vor der Belastung einzuhalten.
- Die „Mindestklebelänge“ ist entsprechend der Tabelle 11 einzuhalten.

Tabelle 11

DN	L ₁ mm	L ₂ mm
10	34	14
15	35	16
20	35	19
25	35	22
32	44	26
40	55	31
50	69	38
65	77	44
80	87	51
100	101	61
125	121	76
150	135	86
200	180	119
250	217	—
300	240	—

Mindestklebelängen bei PVC-Rohren

Abb. 24

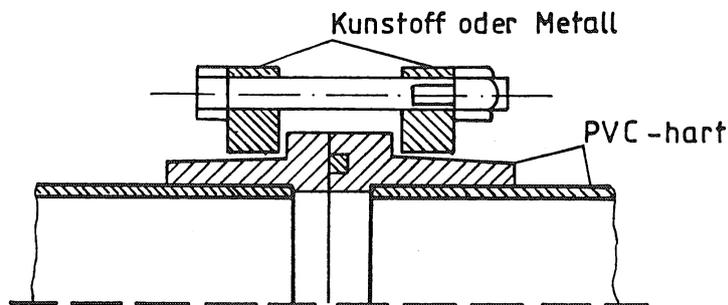


Mindestklebelängen bei PVC-Rohren

3.5.3.2 Flanschverbindung PVC hart auf PVC hart

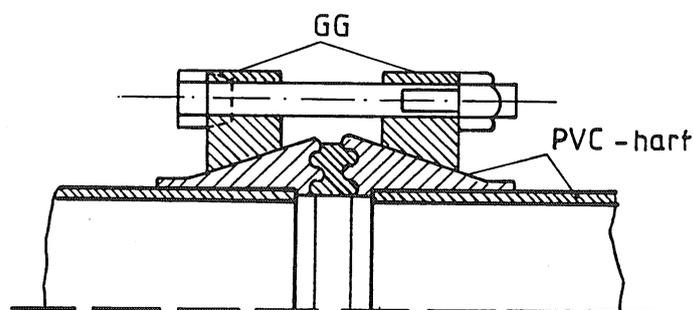
Rohre aus PVC hart können durch Flanschverbindung **starr, längskraftschlüssig** und **lösbar** miteinander verbunden sein. Der Unterföhrer legt den Bau einer Flanschverbindung mit Bundbuchse*) nach DIN 8063, Blatt 4, oder mit kegeligen Flanschbuchsen**) nach DIN 8063, Blatt 4, fest (siehe Abb. 25 und 26).

Abb. 25



Flanschverbindung mit Bundbuchse bei PVC-Rohren

Abb. 26



Flanschverbindung mit kegeligen Flanschbuchsen bei PVC-Rohren

Bei der Herstellung ist zu beachten:

- die allgemeinen Richtlinien für Klebeverbindungen PVC hart beim Aufkleben der Bundbuchsen sind einzuhalten,
- die Schrauben bei diesen Verbindungen sind gleichmäßig anzuziehen.

*) **Flanschverbindung mit Bundbuchse** nach DIN 8063, Blatt 4

Die häufigste Flanschverbindung an PVC hart-Rohren ist die Bundbuchsen-Flanschverbindung. Sie besteht aus zwei aufgeklebten Bundbuchsen und zwei Los-Flanschen. Die Los-Flansche können aus PVC hart oder aus Metall mit PVC hart-Beschichtung bestehen. Ferner besteht die Bundbuchsen-Flanschverbindung aus einer Dichtung und einer von der Nennweite und Druckstufe abhängigen Anzahl von Schrauben.

***) **Flanschverbindung mit kegeligen Flanschbuchsen für PVC hart-Rohre** DIN 8063, Blatt 4

Sie unterscheidet sich im Gegensatz zur vorigen Flanschverbindung durch ein konisches Flanschenpaar.

3.5.3.3 Schweißverbindungen (HDPE)

Rohre aus HDPE, die unlösbar miteinander verbunden werden sollen, sind zu verschweißen (siehe Abb. 27, 28, 29).

Der Unterföhrer hat das Arbeitsverfahren als

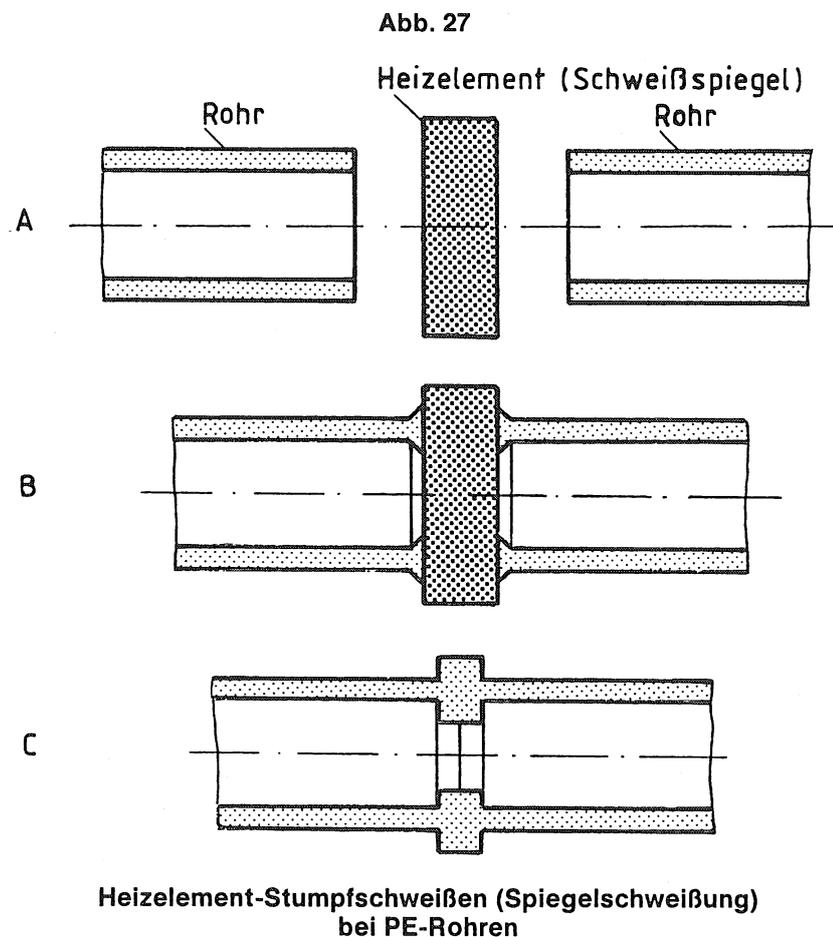
- Stumpfschweißen*) (Spiegelschweißung) (siehe Abb. 27)
- Hezelement-Muffenschweißen oder (siehe Abb. 28)
- Heizwendelschweißen (siehe Abb. 29)

festzulegen.

Es dürfen nur Rohre eingesetzt werden, die für Gasrohrleitungen zugelassen sind.

Die zu verschweißenden Rohre müssen gleiche Schmelzindices besitzen.

Es dürfen nur speziell ausgebildete Helfer zu diesen Schweißarbeiten eingesetzt werden.



*) Stumpfschweißen

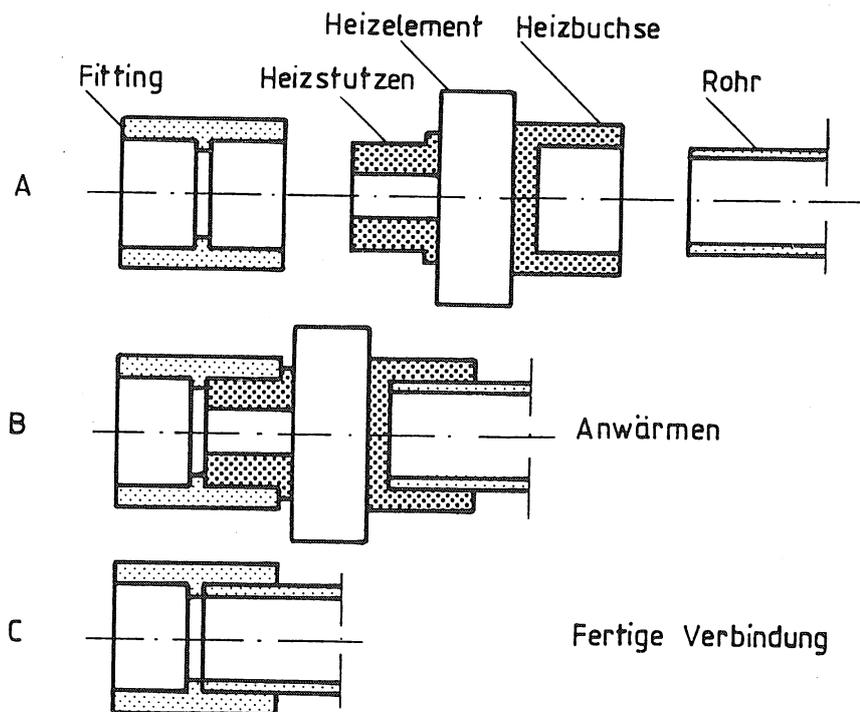
Das Stumpfschweißen ist ein Spiegelschweiß-Verfahren. Bei kleineren Dimensionen bis DN 50 wird das Schweißen in der Regel mit einem Handschweißspiegel durchgeführt. Bei größeren Rohr- messungen kommen besondere Stumpfschweißmaschinen zum Einsatz.

Wegen der besonderen Problematik des Kunststoffschweißens dürfen diese Verfahren nur von besonders ausgebildeten Helfern mit Prüfzeugnis durchgeführt werden (Schweißerprotokoll siehe Anlage 3).

Beim **Heizelement-Muffenschweißen** (Abb. 27) ist zu beachten:

- bis DN 50 ($d = 63 \text{ mm}$) sind nur Rohre der Druckstufe PN 10 zu verwenden,
- ab DN 63 ($d = 75 \text{ mm}$) sind auch Rohre der Druckstufe PN 6 zugelassen,
- Rohr und Rohrleitungsteil sind überlappend und ohne Verwendung von Zusatzwerkstoffen zu verschweißen,
- Rohrende und Fittingmuffe sind auf einem muffen- bzw. stutzenförmigen Heizelement auf Schweißtemperatur zu erwärmen und anschließend ineinanderzufügen.

Abb. 28



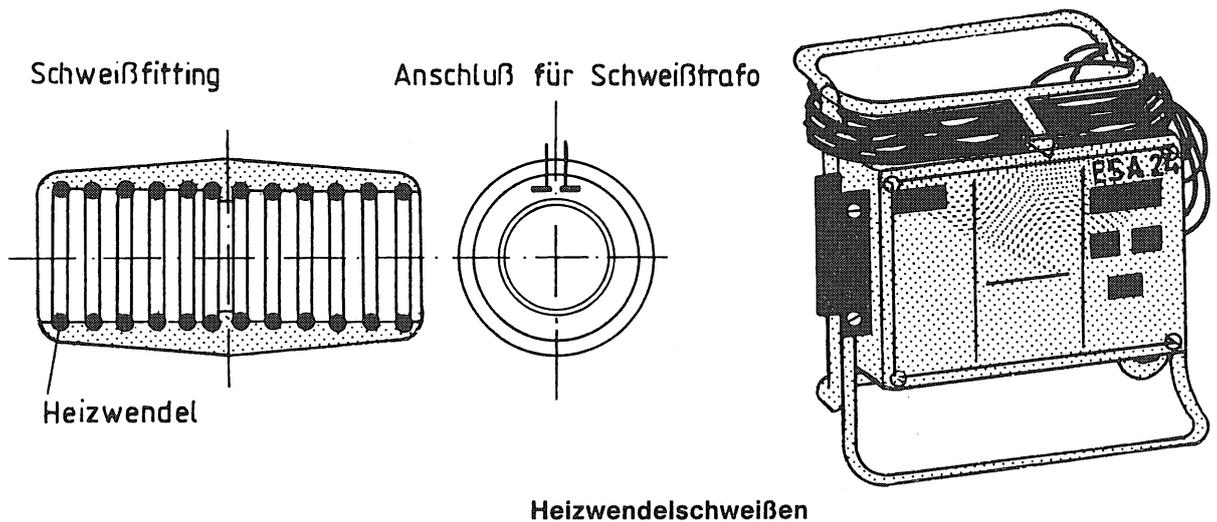
Schema der Heizelement-Muffenschweißung bei PE-Rohren

Beim **Heizwendelschweißen** (siehe Abb. 29) ist ein entsprechendes Elektroschweißgerät (Schweißtrafo) zu verwenden.

Hierbei ist zu beachten:

- Das Heizwendelschweißen ist nur im Rohraußendurchmesserbereich von 20 – 160 mm einzusetzen,
- das Rohr ist rechtwinklig abzusägen,
- die Schnittkante ist zu entgraten und abzurunden,
- die Rohroberfläche ist mit der Ziehklinge abzuziehen,
- die Einstecktiefe ist zu markieren.

Abb. 29

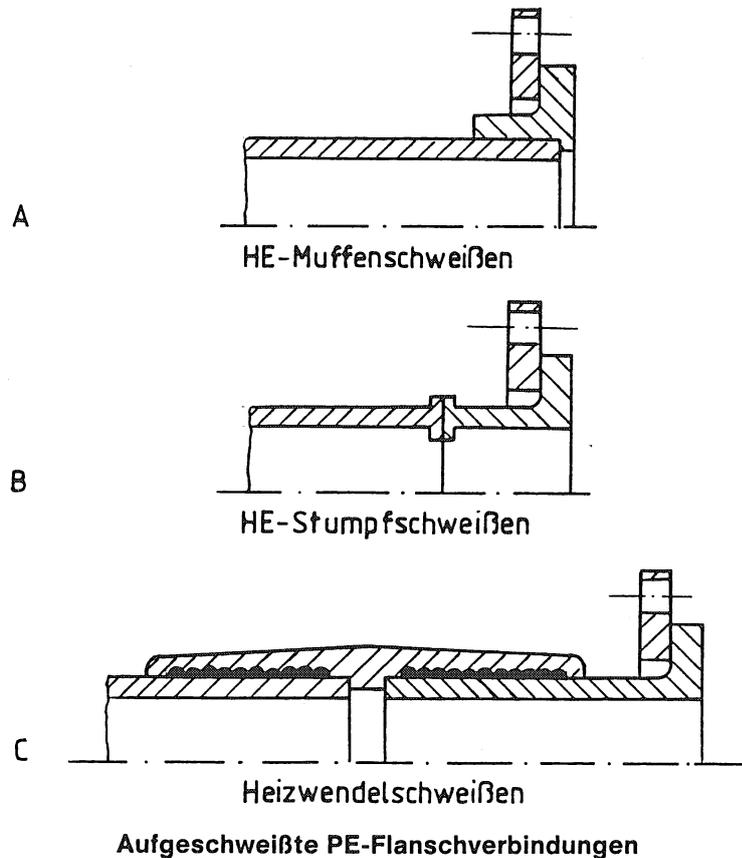


Heizwendelschweißen

3.5.3.4 Flanschverbindung

Bei aufgeschweißten Flanschverbindungen*) müssen die Achsen der zu verbindenden Leitungsteile übereinstimmen. Die Schrauben sind gleichmäßig und über Kreuz anzuziehen.

Abb. 30



Aufgeschweißte PE-Flanschverbindungen

*) **Flanschverbindung**

Für die Herstellung von Flanschverbindungen sind drei verschiedene Ausführungsarten gebräuchlich (siehe DIN 16 963 Teile 4 und 8)

- Bundbuchse für Heizelementmuffenschweißen,
- Vorschweißbund für Heizwendelschweißen,
- Vorschweißbund für Heizelementstumpfschweißen.

3.5.3.5 Klemmverbindung

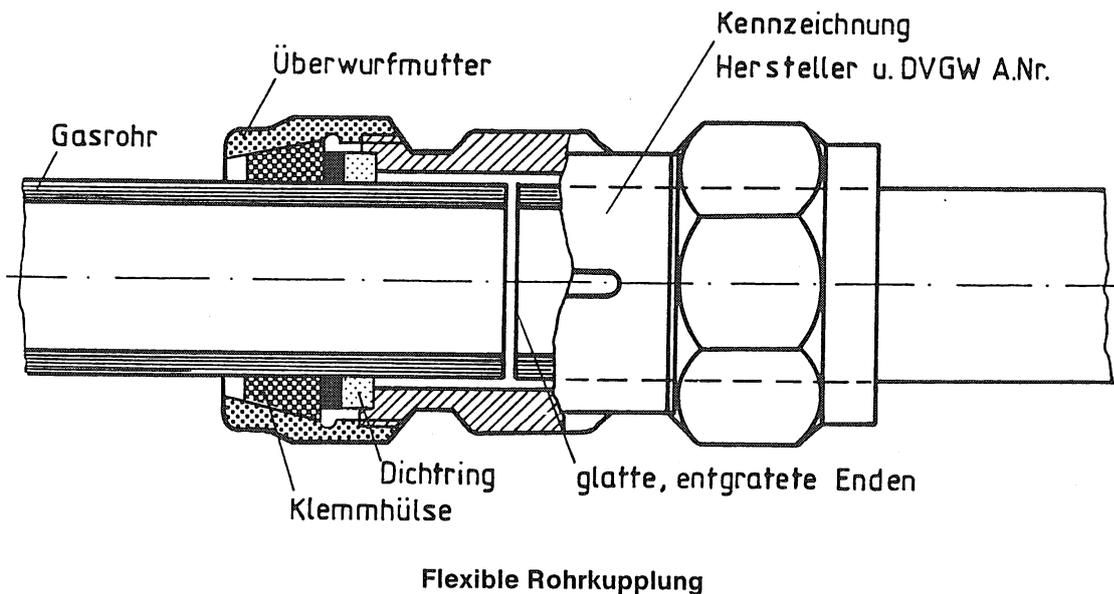
Die Klemmverbindung (Abb. 31) ist vorrangig zum Verbinden glatter Rohrenden in der Hausanschlußleitung einzusetzen.

Hierbei ist zu beachten:

- Nur die Dichtungen sind mit Gleitmittel einzusetzen,
- in der Hausanschlußleitung ist die flexible Rohrkupplung vorrangig als Klemmverbindung einzubauen.

Im Bedarfsfall ist ein anderes Klemmverbindungssystem nach den Weisungen des Betreibers einzubauen.

Abb. 31



3.5.4 Materialübergänge

Materialübergänge sind herzustellen bzw. einzubauen, wenn Rohre unterschiedlicher Werkstoffe miteinander zu verbinden sind. Materialübergänge müssen lösbar sein.

Der Unterföhrer hat je nach Übergangsart das Verfahren festzulegen:

a) bei Stahl auf Guß die

- Schraubmuffen-Verbindung mit den jeweiligen Dichtungen (s. S. 32)
- Rohrkupplungen (s. S. 28)
- Stopfbuchsenmuffen-Verbindung (s. S. 36)
- Rohrbruchdichtschele (s. S. 45) oder
- Stemmuffenverbindung (s. S. 37)

b) bei Stahl auf PVC hart die

- Schraubmuffen-Verbindung Union (s. S. 32)
- Flanschverbindung (s. S. 25) oder
- Steckmuffenverbindung (s. S. 45)

c) bei Stahl auf HDPE die

- Schraubmuffen-Verbindung Union (s. S. 32)
- Flanschverbindung (s. S. 25)
- Steckmuffenverbindung (s. S. 45) oder
- Klemmverbindung (s. S. 44)

d) **bei Guß auf PVC hart die**

- Schraubmuffenverbindung Union (s. S. 32)
- Steckmuffenverbindung (s. S. 45) oder
- Flanschverbindung (s. S. 25)

e) **bei Guß auf PE hart die**

- Schraubmuffenverbindung Union (s. S. 32)
- Steckmuffenverbindung (s. S. 45) oder
- Flanschverbindung (s. S. 25)

3.5.4.1 **Rohrbruchdichtschelle beim Übergang von Stahl auf Guß**

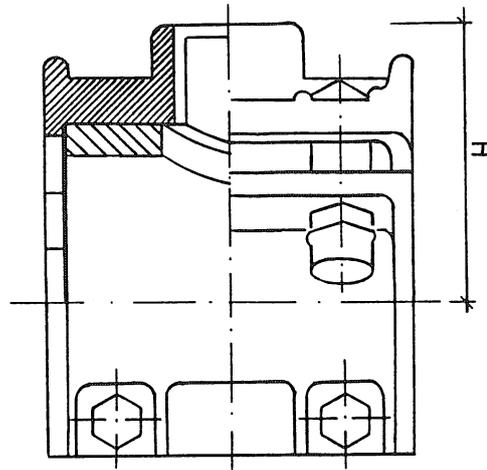
Sind geringe Toleranzen (≤ 8 mm) der Rohraußendurchmesser zu überbrücken, sind zwei- oder dreiteilige Rohrbruchdichtschellen einzubauen.

Sind Rohre unter Druck anzubohren, sind ggf. Rohrbruchdichtschellen mit Abgang zu benutzen.

Hierbei ist zu beachten:

- die Dichtung muß mit Gleitmittel bestrichen werden,
- vor einer eventuellen Anbohrung muß die Dichtschelle einer Druckprobe unterzogen werden,
- auf ein gleichmäßiges Anziehen der Schrauben ist zu achten.

Abb. 32



H = Höhe der Rohrachse bis Oberkante Stutzen des Abgangs

3teilige Dichtschelle mit Gewindeabgang

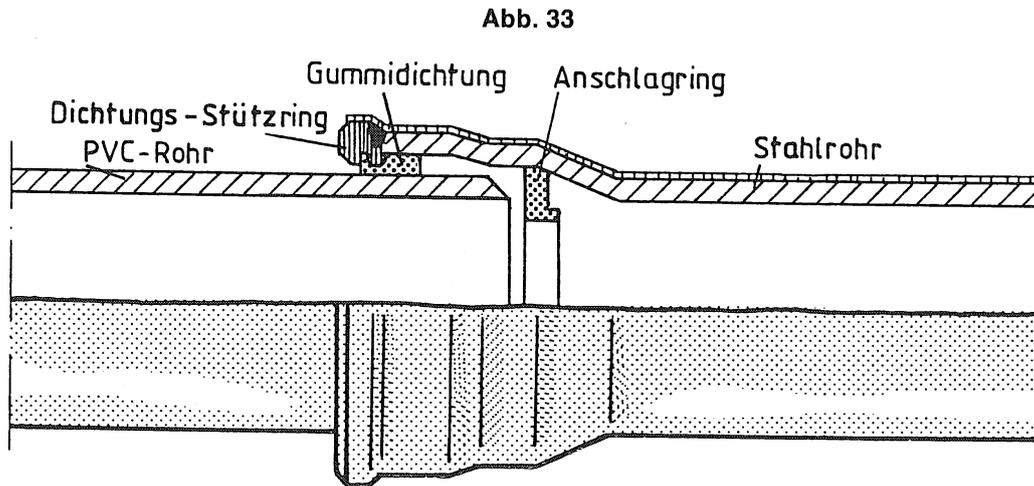
3.5.4.2 **Steckmuffenverbindung mit Dichtring bei Übergang von Stahl auf PVC hart**

Die Rohrverbindung Stahl auf PVC hart ist auszuführen als Steckmuffenverbindung mit Dichtring*).

Bei der Herstellung ist zu beachten:

- als Dichtringe sind die gleichen Ringe wie für die TYTON-Muffe der duktilen Gußrohre nach DIN 28 617 zu verwenden,
- die Verbindungsstellen sind zu reinigen,
- der Dichtring ist vor dem Zusammenbau mit einem Gleitmittel zu versehen.

*) Sie besteht aus der angeformten Muffe an einem Stahlrohrende. Daran angeschweißt ist die Halterungsnut für die Aufnahme des Stützringes. Die Rohrverbindung wird durch Einlegen des Dichtringes und durch das Einziehen des Spitzendes des PVC hart-Rohres hergestellt.



3.6 Armaturen und Formstücke

Die Armaturen und Formstücke, die in Gasversorgungsleitungen eingebaut werden sollen, müssen die Forderungen der einschlägigen Normen erfüllen. Bei Materialanforderungen ist ausdrücklich darauf zu verweisen (DIN 3352; DVGW-Arbeitsblatt G 461/I).

3.6.1 Armaturen

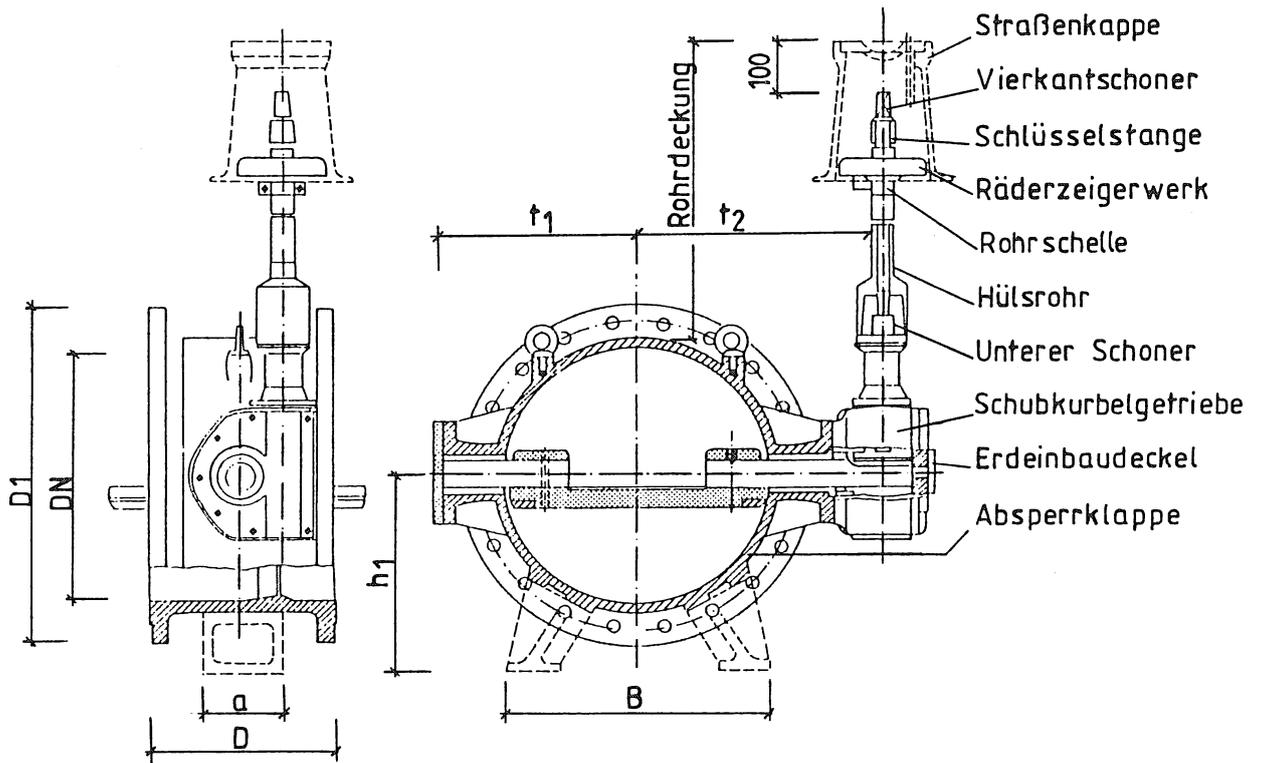
Armaturen mit Stopfbuchsen dürfen in Gasversorgungsanlagen **nicht** eingebaut werden. Es sind nur folgende Armaturen zugelassen:

- Absperrklappe (Abb. 34),
- Schieber*) (Abb. 35),
- Gasabsperrhahn (Kugelhahn) (Abb. 36) als Hauptabsperreinrichtung (HAE) oder
- Küchenhahn (Abb. 37) bei Hausanschluß bzw. in Anlagen entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und den einsatzbedingten Möglichkeiten als **Absperrorgan**.

*) Schieber sind zu unterscheiden als

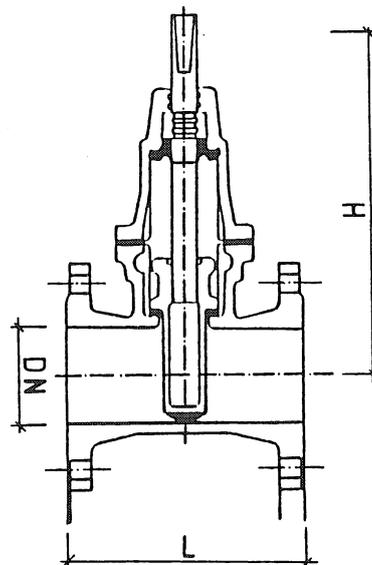
- + metallischdichtender Keilflachschieber
- + weichdichtender Keilflachschieber
- + metallischdichtender Keil-Ovalschieber
- + weichdichtender Keil-Ovalschieber

Abb. 34



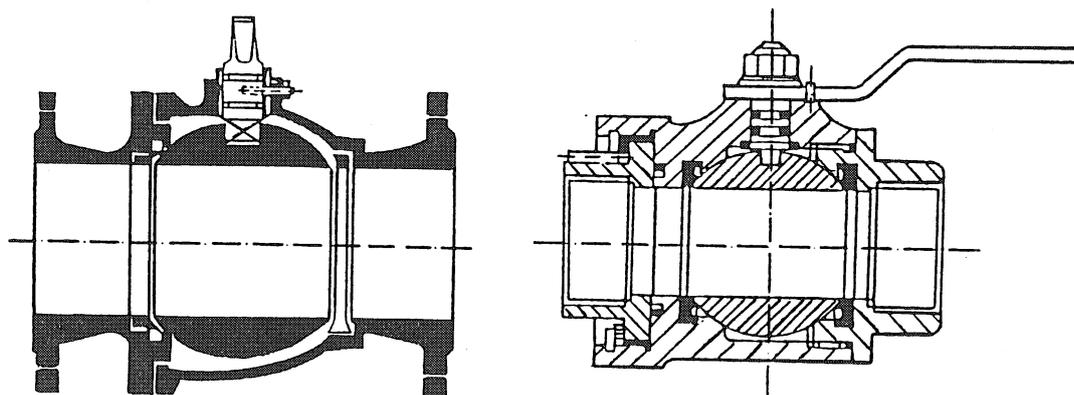
Absperrklappe

Abb. 35



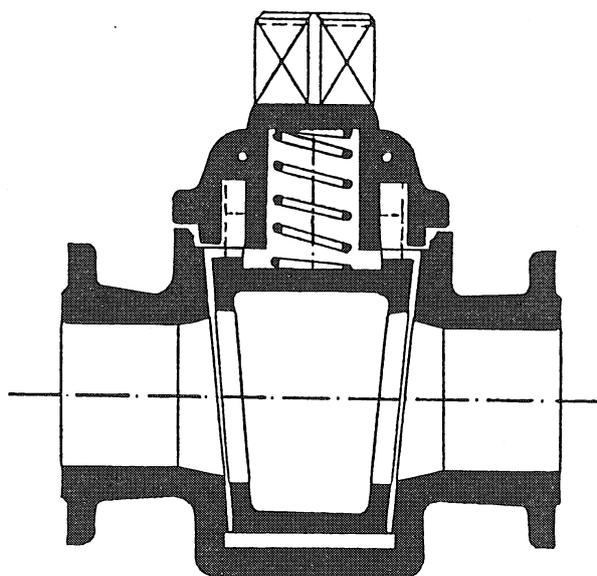
Weichdichtender Keiflachschieber

Abb. 36



Kugelhahn

Abb. 37

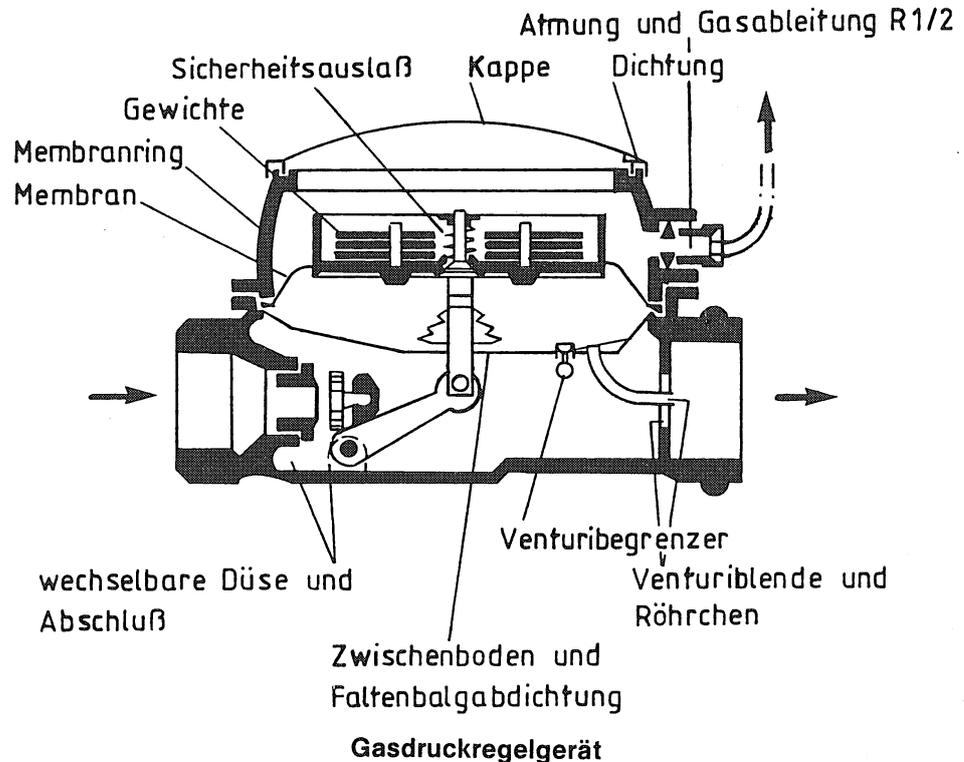


Kükenhahn

Eine weitere Klasse von Armaturen stellen die Gasdruckregelgeräte*) dar.

Daran auszuführende Reparaturarbeiten dürfen nur von Fachfirmen ausgeführt werden. Die Arbeit des Instandsetzungsdienstes ist auf den Austausch gleichwertiger Druckminderer durch besonders geschulte Fachhelfer zu beschränken. Dabei sind insbesondere Überbrückungen nicht zulässig.

Abb. 38



3.6.2 Formstücke

Für die Verbindung, Abzweigung, Richtungsänderung, Reduzierung und Verschuß von Leitungen sind nur zugelassene Formstücke aus verschiedenen Materialien zu verwenden und zugehörige Verbindungsarten festzulegen.

Für die Einbauzeichnung sind die Sinnbilder bzw. Skizzen entsprechend der Anlage 4 zu verwenden.

Bei Materialanforderungen sind gemäß Anlage 4 neben der **Bezeichnung** die zugeordneten **Kurzzeichen** anzugeben. Das Gleiche gilt für Materialart, Nennweiten, Längen bzw. Baugrößen. Die Angaben müssen unverwechselbar sein.

Es sind zu verwenden für Formstücke:

- Druckrohrleitungen aus Stahl: Anlage 4
- Druckrohrleitungen aus Gußeisen (GG/GGG): Anlage 5
- Druckrohrleitungen aus HDPE: Anlage 6
- Druckrohrleitungen aus PVC hart: Anlage 7.

*) **Gasdruckregelgeräte** (Abb. 38) (Druckminderer) werden in allen Übergabestationen und Regelstationen verwendet, wobei ein bestimmter Eingangs- und Ausgangsdruck vorgegeben ist. Hausdruckregler arbeiten in der gleichen Weise.

3.7 Arbeiten an Rohrleitungen

3.7.1 Allgemeines

Vor Beginn der Arbeiten an Rohrleitungen ist zu beachten:

- Der Gefahrenbereich der Schadenstelle ist festzustellen und anschließend gegen Zutritt abzusperren (Rauchen, offenes Feuer und Betrieb nicht exgeschützter Elektro-Geräte sind verboten).
- Im Gefahrenbereich dürfen sich nur die Helfer und Beschäftigte aufhalten, die unabweisbar erforderlich sind.
- Der Unterführer hat dafür zu sorgen, daß die Bestimmungen der UVV und im übrigen die allgemein anerkannten Regeln der Technik (aa. RdT) beachtet werden. Es darf nur dann abgewichen werden, wenn die gleiche Sicherheit gewährleistet ist.

3.7.2 Arbeiten an Gasversorgungsleitungen unter Druck

Der Unterführer hat sich davon zu überzeugen, daß alle für eine sichere Arbeitsdurchführung erforderlichen Vorkehrungen getroffen worden sind.

Insbesondere kommen folgende Vorkehrungen in Betracht:

- Die Rohrleitung ist im (erweiterten) Arbeitsbereich auf ausströmendes Gas zu überprüfen (Gasprüfung). Ebenso ist im Arbeitsbereich der notwendige Sauerstoffgehalt der Atemluft zu kontrollieren,
- das Eindringen von Luft in die Leitung ist zu verhindern,
- vor dem Trennen der Leitung ist zum Schutz gegen zündfähigen Funkenüberschlag ein Potentialausgleich anzubringen (Mindestquerschnitt von 25 mm² isoliertes Kupferkabel bis 10 m Länge und 50 mm² Mindestquerschnitt bei größerer Länge),
- vor dem Arbeiten an Gasleitungen sind eventuell vorhandene kathodische Korrosionsschutzanlagen abzuschalten,
- Doppelblasen sind zu verwenden,
- bei Arbeiten mit offener Flamme (Schweißen) unter kontrollierter Gasausströmung muß ein Gasüberdruck von 10–20 mbar vorhanden sein,
- Atemschutzgeräte sind entsprechend der Anzahl der Helfer, die im unmittelbaren Gefahrenbereich arbeiten müssen, bereitzuhalten und zu verwenden,
- Feuerlöscher sind an der Arbeitsstelle bereitzustellen. Bei Trennen und Sperren von Leitungen bis einschließlich DN 300 sind 2 Feuerlöscher P 12 erforderlich. Bei Niederdruckleitungen sind ab DN 400 wie auch bei Mitteldruckleitungen zusätzlich 1 Feuerlöscher P 50 oder 2 weitere Feuerlöscher P 12 erforderlich.

3.7.3 **Arbeiten an drucklosen Gasversorgungsleitungen**

In drucklosen Leitungen ist mit einem explosiven (zündfähigen) Gas-Luftgemisch zu rechnen. Deshalb ist folgendes zu beachten:

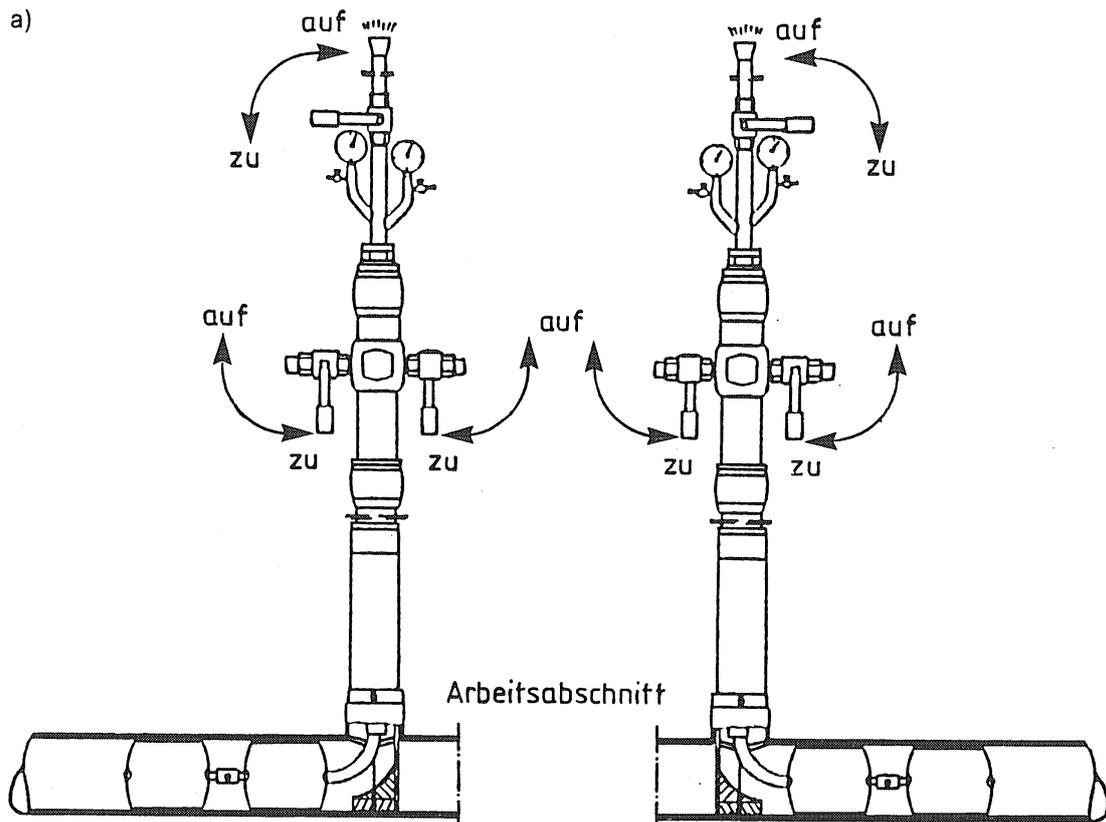
- Es gelten die Bestimmungen der Ziffer 3.7.1,
- vor Beginn der Arbeiten muß durch Spülen mit Inertgas, Wasser und Wasserdampf unter bestimmten Voraussetzungen die Leitung gasfrei gemacht werden,
- im Falle der Rohrtrennung ist ein Potentialausgleich anzubringen,
- bei Rohrverbindungen (z. B. Schweißen, Kleben) ist eine Wasserfüllung nicht möglich,
- bei Feuerarbeiten ist das Rohr mit einer Stickstofffüllung unter leichtem Druck zu halten, um die Bildung eines zündfähigen Gas-/Luftgemisches zu verhindern,
- als zuverlässige Absperrung für einen solchen Reparaturabschnitt ist auf beiden Seiten der Schadenstelle eine Blindscheibe zu verwenden (geschlossener Schieber/Absperrblase reicht nicht aus),
- ist ein zerstörter Rohrabschnitt zu ersetzen, sind die Verbindungen als Überlappnaht auszuführen (Aufbordeln der Überschiebmuffen und Abdichtung mit Asbestschnur entfällt).

3.7.4 **Arbeiten an Stahlrohrleitungen unter Druck mit Einsteckschweißmuffe und Überschieber**

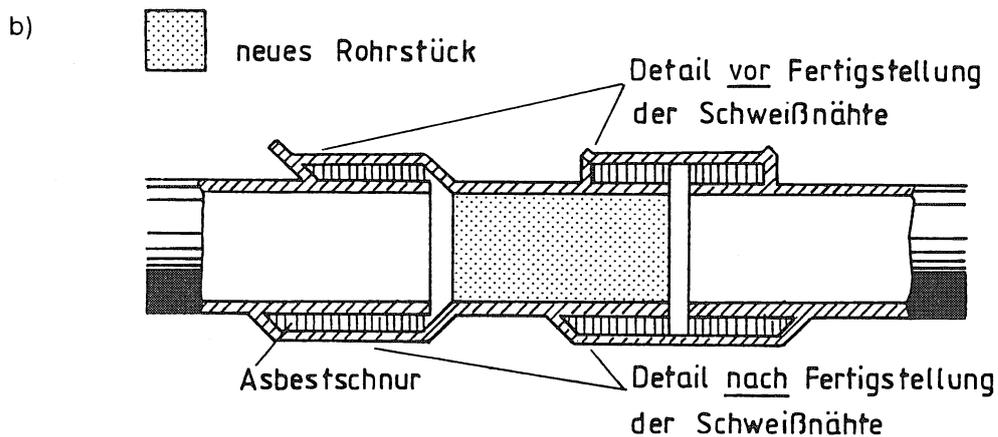
Beim Reparieren von Stahlrohrleitungen unter Druck mit Einsteckschweißmuffe und Überschieber (siehe Abb. 39) sind folgende Arbeitsgänge durchzuführen:

- Der Gasdruck ist zu überprüfen (durch VU),
- die Leitung ist freizulegen,
- die Schweißstutzen sind aufzuschweißen,
- die Anbohrungen sind durchzuführen,
- der Potentialausgleich ist anzubringen,
- die Absperrblasen sind zu setzen,
- das beschädigte Rohr ist herauszutrennen,
- die vorhandene oder selbst anzufertigende Überschiebmuffe ist auf eines der beiden Rohrenden aufzuschieben,
- das herausgetrennte Rohrstück ist gegen ein Reparaturstück mit Einsteckschweißmuffe auszutauschen,
- der Überschieber ist auf die vorgesehene Stelle zu bringen und mit Asbestschnur oder Asbestersatzmaterial zu verstemmen,
- vor Beginn der Feuerarbeiten sind die Absperrblasen zu ziehen und die Leitung ist sorgfältig zu entlüften,
- der notwendige Gasüberdruck in der Leitung ist ständig zu überprüfen,
- die Rohrleitung ist zum Schweißen vorzubereiten,
- nach Abschluß der Schweißarbeiten ist die Reparaturstelle mit einem schaubildenden Mittel auf Dichtigkeit zu prüfen,
- die Isolierung ist nachzubessern.

Abb. 39



Absperrung einer unter Druck stehenden Gasleitung mittels Doppelblase bei Mitteldruckleitungen



Instandsetzen einer unter Druck stehenden Gasleitung

3.7.5 Abdichten von Gußrohrleitungen

Gußrohrleitungen sind mit Paßstück und Überschieber oder aber mit einem Rohrstück mit glatten Enden und zwei Überschiebmuffen zu reparieren. Das Verfahren ist wie die Reparatur von Stahlrohrleitungen (siehe oben) mit folgenden Abweichungen durchzuführen:

- Zum Blasensetzen sind grundsätzlich Anbohrschellen anzubringen,
- neben Dichtschellen sind ggf. geteilte Überschieber zu verwenden.

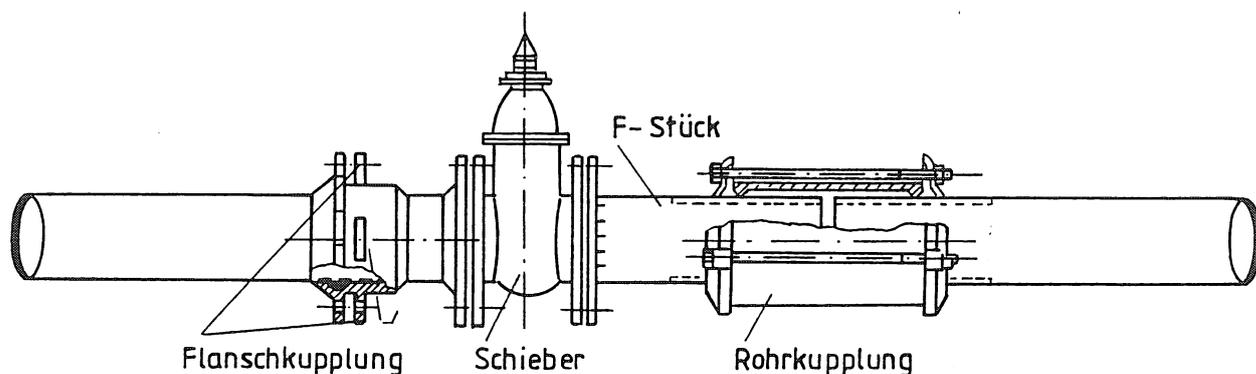
Abschließend ist die Leitung mit einem schaubildenden Mittel auf Dichtheit zu überprüfen (Sichtprobe durch Einseifen).

3.7.6 Einbau von Armaturen mit Flanschanschluß an Stahl-, Guß- oder Kunststoffrohre aus PVC hart

Sind Armaturen mit Flanschanschluß nachträglich einzubauen, ist folgender Arbeitsablauf einzuhalten:

- Nach der Montage der Anbohrstücke bzw. dem Aufschweißen der Schweißmuffen sind die Anbohrungen durchzuführen und die Absperrblasen zu setzen,
- der Potentialausgleich (Ausnahme Kunststoffrohr) ist anzubringen,
- das entsprechende Rohrstück ist herauszutrennen und die Schnittstellen sind zu entgraten,
- auf einem der Rohrenden ist die Flanschkupplung aufzuschieben und zu befestigen,
- die Rohrkupplung ist auf das gegenüberliegende Rohrende ganz überzuschieben,
- an die Flanschkupplung ist die Flanscharmatur und dann das F-Stück zu montieren,
- die Rohrkupplung ist mittig über die Trennstellen zwischen F-Stück und Rohrende zu schieben und zu befestigen,
- abschließend ist die Dichtheitsüberprüfung mit dem schaumbildenden Mittel durchzuführen,
- ggf. ist nachzuisolieren.

Abb. 40



Eingebaute Flanscharmaturen

Statt der Flanschkupplung kann bei Stahlrohren zum Einbau der Flanscharmaturen auch ein Vorschweißflansch verwendet werden.

In das Rohrende, an dem der Flansch angeschweißt werden soll, ist vor dem Schweißvorgang ein Preßkolben einzusetzen. Es darf nie gegen die gesetzte Blase geschweißt werden.

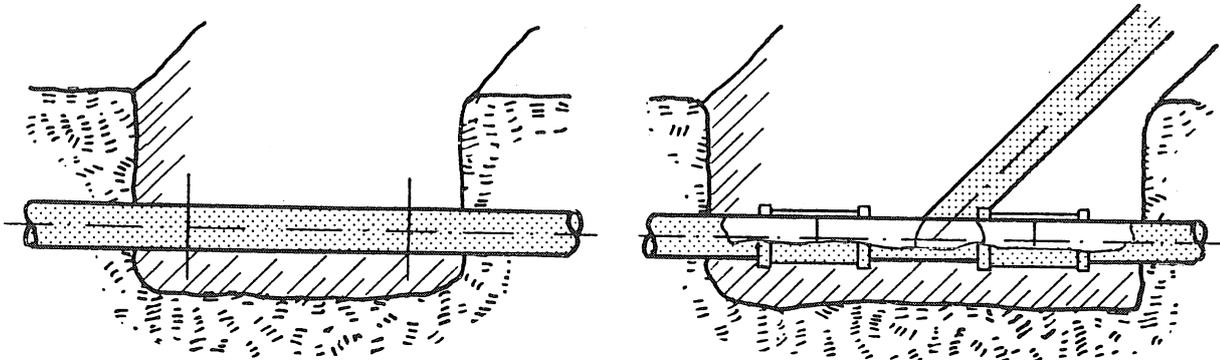
3.7.7 Nachträglicher Einbau von Abgängen an Gasleitungen

Um Abgänge in gasfreien Rohrleitungen nachträglich herzustellen, ist wie folgt zu verfahren:

Nach Einrichten der Einsatzstelle ist ein Rohrstück in entsprechender Länge herauszuschneiden.

Anschließend ist ein T-Stück mit Spitzenden einzupassen und mit zwei Überschiebmuffen einzubauen (siehe Abb. 41).

Abb. 41



Einbau eines T-Stückes mit 2 Überschiebmuffen

Als weitere Verfahren zur Herstellung von Abgängen an Gasrohrleitungen aus Stahl sind außerdem

- Aufschiessen eines Anbohrstutzens mit Abgang,
- Anbringen einer Anbohrschelle mit Flanschabgang,
- Anbringen einer Anbohrschelle mit Anbohrstutzen zulässig.

3.8 Hausanschlußleitungen*)

3.8.1 Allgemeines

Für Hausanschlußleitungen sind nur Stahlrohre (DIN 2470 Teil 1) oder HDPE-Kunststoffrohre (DVGW-Arbeitsblatt G-477) oder PVC hart-Kunststoffrohre (DIN 3543 Teil 1) zu verwenden. Andere Kunststoffrohre dürfen nur auf ausdrückliche Weisung des Betreibers eingebaut werden.

Stahlrohre dürfen nur mit Korrosionsschutz**) (vgl. Kapitel 3.9.4) verlegt werden.

Gashausanschlußleitungen sind grundsätzlich gradlinig zum Haus zu führen.

*) Die Hausanschlußleitung ist der Leitungsteil zwischen Versorgungsleitung und Hauptabsperreinrichtung. Ist ein Hausdruckregelgerät erforderlich, gehört dieses wie der Gaszähler zum Hausanschluß in den Verantwortungsbereich des Betreibers.

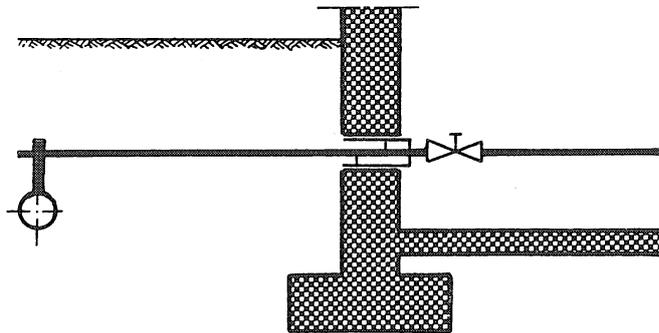
**) Dazu werden unter anderem verwendet:

- Polyethylenumhüllungen
- Bitumenumhüllungen
- Korrosionsschutzbinden oder Schrumpfschläuche
- Umhüllungen mit Polyurthan-Teer.

Die Bauausführungen erfolgen als

- a) Hausanschluß aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE) mit Rohrkapsel (Mauerdurchführung zum Hausanschlußraum)

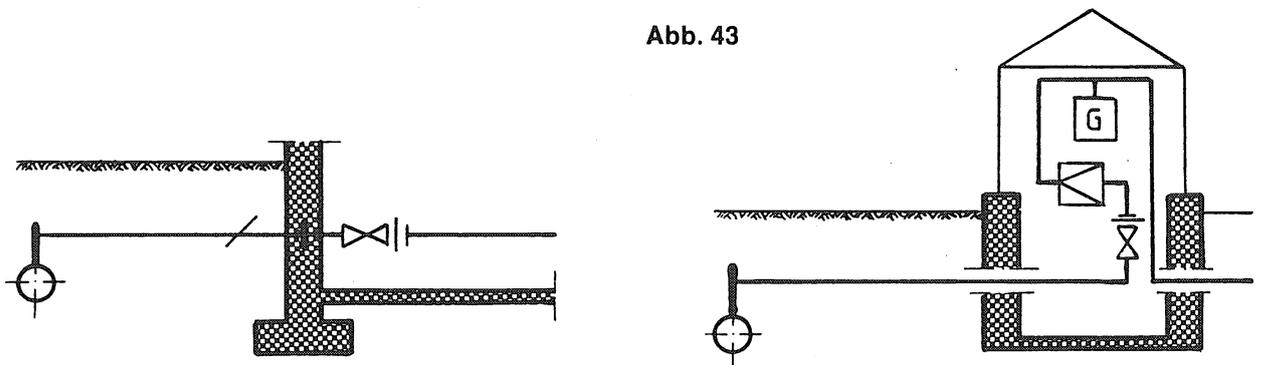
Abb. 42



Hausanschluß aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE) mit Rohrkapsel

- b) als Hausanschluß aus Stahlrohr mit Hauptabsperreinrichtung (ggf. in einem Anschlußkasten).

Abb. 43



a) ohne Hausanschlußkasten

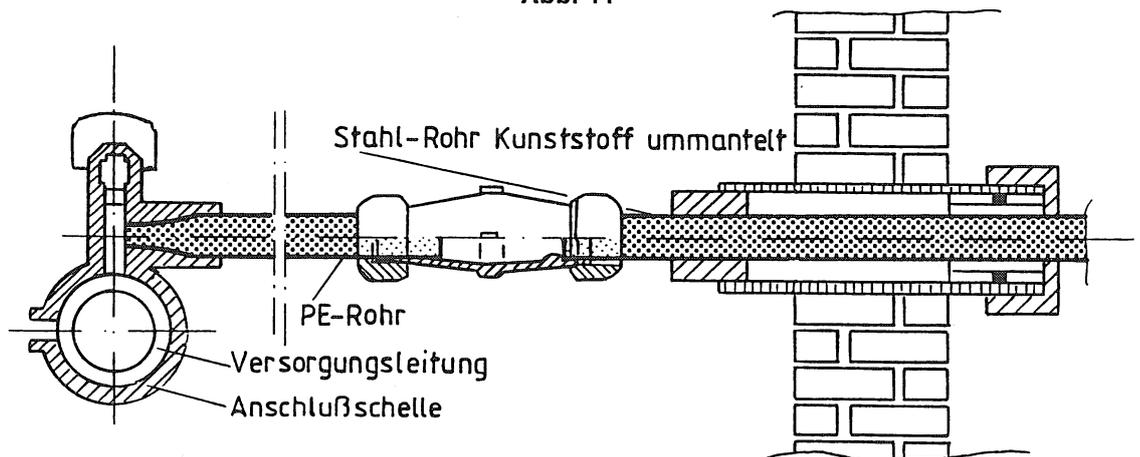
b) mit Hausanschlußkasten

Hausanschluß aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE) mit Hauseinführung aus Stahl mit Festpunkt in der Wand

3.8.2 Hausanschluß an eine unter Druck stehende Gasleitung

Die Rohrdeckung für Hausanschlußleitungen Gas hat in der Regel zwischen 800 mm und 1200 mm zu betragen.

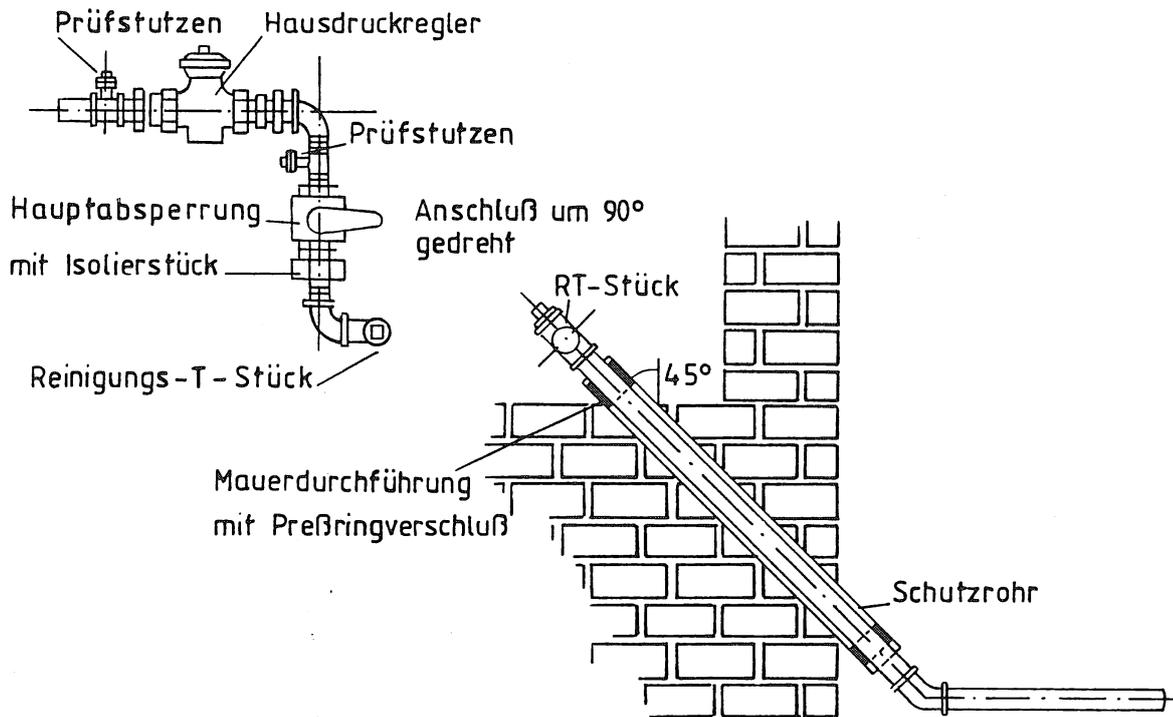
Abb. 44



Hausanschluß an eine unter Druck stehende Gasleitung

In Gebäuden ohne Keller sind die Hausanschlußleitungen schräg einzuführen. Die Hausanschlußleitungen dürfen keinesfalls überbaut sein.

Abb. 45



Schräg eingeführte Hausanschlußleitung in Gebäude ohne Keller

Sind Kunststoffleitungen in das Gebäude einzuführen, so hat die Verbindung der Außenleitung mit der metallenen Innenleitung in einer metallenen Rohrkapsel*) zu erfolgen. Hauseinführungen in nicht unterkellerten Gebäuden sind im Bereich des Mauer- und Fußbodendurchbruches besonders zu schützen und durch ein Schutzrohr zu führen. Hinter der Gebäudeeinführung ist jede Hausanschlußleitung mit einer Hauptabsperrereinrichtung zu versehen.

Bei durchgehenden metallenen Leitungen ist hinter der Hauptabsperrereinrichtung ein thermisch erhöht belastbares Isolierstück (DIN 3389) einzubauen.

Die Lage der Absperrereinrichtungen und der Einführstelle der Hausanschlußleitung ist durch Hinweisschilder vgl. Kapitel 5.2 (DIN 2425) kenntlich zu machen.

*) Die metallene Rohrkapsel soll bei eventueller Beschädigung der Kunststoffleitung dafür sorgen, daß im Wandeneinführungsbereich kein Gas ins Gebäude eindringt.

3.8.3 Herstellen von Hausanschlußleitungen

Beim Anbohren einer unter Druck stehenden Versorgungsleitung aus Stahl lassen die Armaturen ein gasloses Anbohren zu.

Zunächst ist ein Sicherheits-T-Stück (Aufschweiß-T-Stück) zum Übergang von Stahl auf Stahl oder von Stahl auf HDPE/PVC hart aufzuschweißen.

Anschließend wird die Hausanschlußleitung verlegt.

Die Anbohrung ist mit einem Sicherheitsschleusenbohrgerät*) durchzuführen.

Steht das Spezialgerät nicht zur Verfügung, so muß das Anbohren sowie das Ventil- bzw. Stopfensetzen unter Gasaustritt nur bei Verwendung von Atemschutz und verstärkten Sicherheitsvorkehrungen (Zündgefahr) durchgeführt werden.

3.9 Verlegen von Rohren

3.9.1 Einbringen und Verbinden von Rohren

Vor dem Ablassen der Rohre in den Graben sind grundsätzlich alle Beschädigungen des Außenschutzes des Rohres zu beheben. Rost ist zu entfernen, und das Rohr ist ggf. mit geeigneten Korrosionsschutzmitteln nachzustreichen.

Vor dem Einbringen der Rohre muß eine eventuell eingetretene Verunreinigung des Rohrrinneren beseitigt werden.

Beim Ablassen der Rohre in den Graben ist zu beachten:

- Die Rohre werden sorgfältig ohne Verwendung von Seilen und Ketten nur mit Gurten eingebracht,
- bei größeren Nennweiten sind Rohrlegewinden (Dreiböcke) oder andere geeignete Hebezeuge zu verwenden,
- beim Absenken der Rohre in den Graben muß ein Einweiser eingesetzt werden, wenn der Geräteführer der Hebezeuge die Last nicht beobachten kann und Personen im Graben gefährdet werden können,
- unmittelbar vor dem Ablassen ist die endgültige Grabensohle profilgerecht herzustellen,
- die Grabensohle ist vor dem Auflegen der Rohre von etwa vorhandenen Steinen zu säubern,
- in den Graben ist ein Sandbett einzubringen und das Rohr auf seiner ganzen Länge aufzulegen,
- an den Verbindungsstellen sind entsprechende Vertiefungen vorzusehen,
- Schrauben sind über den gesamten Umfang gleichmäßig und über Kreuz anzuziehen,

*) Das Sicherheitsschleusen-Anbohrgerät ermöglicht es, daß der Stopfen bzw. das Absperrventil ohne Gasaustritt gesetzt bzw. montiert werden kann.

- sind Rohrtrennungen erforderlich, sollen diese nur mit der Rohrsäge oder dem Rohrschneider durchgeführt werden, eine Nachisolierung ist vorzunehmen,
- bei Unterbrechung der Verlegearbeiten sind alle Rohröffnungen gegen das Eindringen von Fremdkörpern durch Verschlüsse zu sichern,
- ändern sich im Rohrleitungsverlauf die Bodenverhältnisse (Übergang auf andere Bodenschichten, feste Hindernisse usw.), ist eine zusätzliche Sandbettung einzubringen.

3.9.2 Abfangen von Druckkräften

An Bögen (siehe Abb. 46), Reduzierungen (Übergangsstücken) (siehe Abb. 47) und Abzweigen (siehe Abb. 48) sind Sicherungen, d. h. Betonwiderlager oder zugfeste mechanische Verbindungen, einzubauen.*)

Das Betonwiderlager (DVGW-Arbeitsblatt GW 310) muß symmetrisch zu der durch die Rohrachse des Krümmers gelegten waagerechten Ebene angeordnet werden.

*) Bei Richtungsänderungen wirken in der Rohrleitung Kräfte, die dazu führen können, daß sich die Leitung unter Innendruck besonders bei nicht längskraftschlüssigen Verbindungen auseinanderzieht.

Die Abmessungen der Widerlager sind von den auftretenden Kräften an der Rohrleitung und von der Bodenfestigkeit abhängig.

Die Kräfte werden nach folgenden Formeln berechnet:

$$\text{Schubkraft: } F = p \frac{\pi \cdot d^2}{4} \text{ (N)}$$

$$\text{Resultierende Kraft: } F_R = 2 F \sin \frac{d}{2} \text{ (N)}$$

Dabei bedeutet

F_R = resultierende Kraft (N)

F = Schubkraft parallel zur geraden Rohrachse infolge Innendruck auf einen Endverschluß wirkende Schubkraft (N)

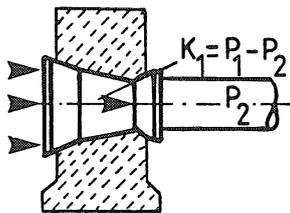
d = Rohraußendurchmesser (cm)

p = Prüfdruck (bar)

Diese Berechnung gilt für Bogen und Abzweige in der Waagerechten.

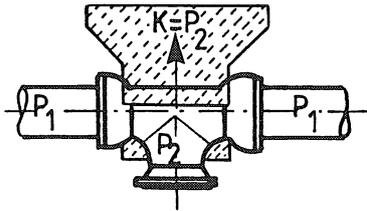
Nähere Erläuterungen über die Kräfte sind im DGWW-Merkblatt GW 310 enthalten. Sämtliche Kräfte sind für einen Druck von 15 bar berechnet, weil der Prüfdruck für Leitungen PN 10 nach DIN 4279 15 bar betragen soll.

Abb. 46



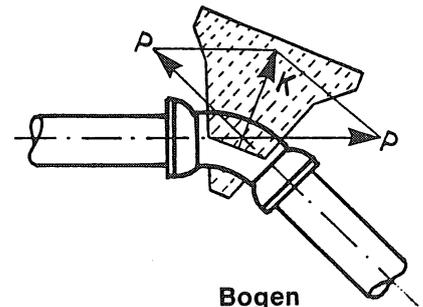
Reduzierung

Abb. 47



Abzweig

Abb. 48



Bogen

Abfangen von Kräften mittels Betonwiderlager

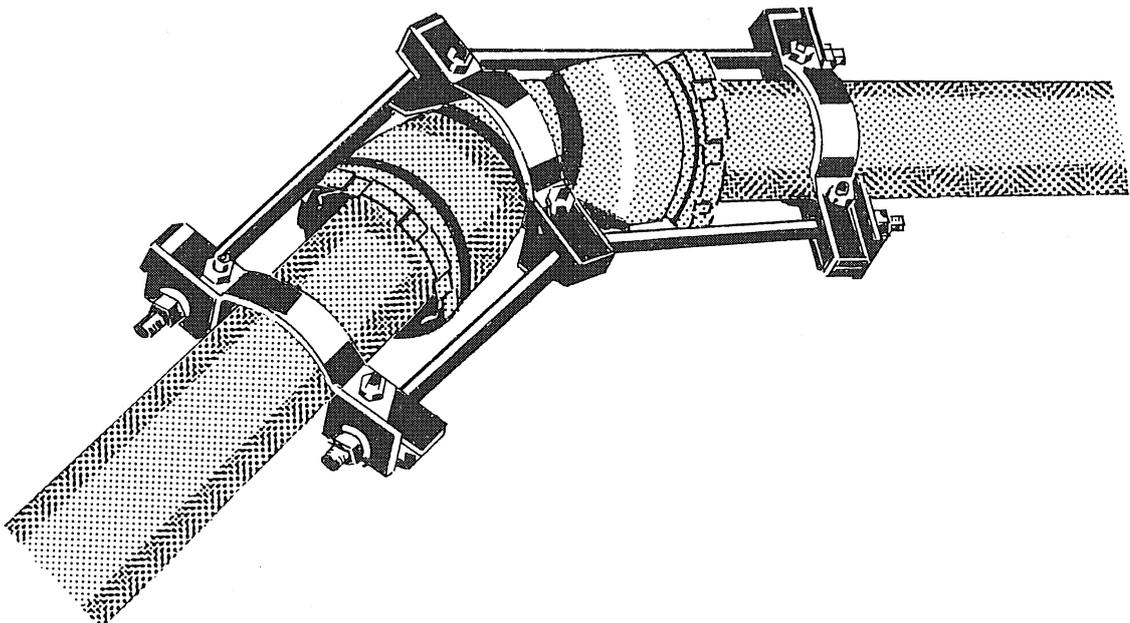
Die Abmessungen der Widerlager sind aufgrund der unterschiedlichen Bodenverhältnisse von den Versorgungsunternehmen festzulegen.

Für Berechnungen sind die Werte aus Anlage 8 zugrunde zulegen.

Abfangen von Druckkräften erfolgt ggf. auch durch **zugfeste mechanische Verbindungen**.

Ihre Anzahl ist vom Versorgungsunternehmen vorzugeben.

Abb. 49



Abfangen von Kräften durch zugfeste mechanische Verbindungen

3.9.3 Dichtheitsprüfung

Nach Beendigung der Rohrleitungsarbeiten und der teilweisen Überdeckung der Rohrleitung (Verbindungen bleiben frei) ist die Rohrleitung an der Arbeitsstelle bei dem jeweiligen Betriebsdruck auf Dichtheit zu prüfen (Druckprüfung siehe Abschnitt 4.1).

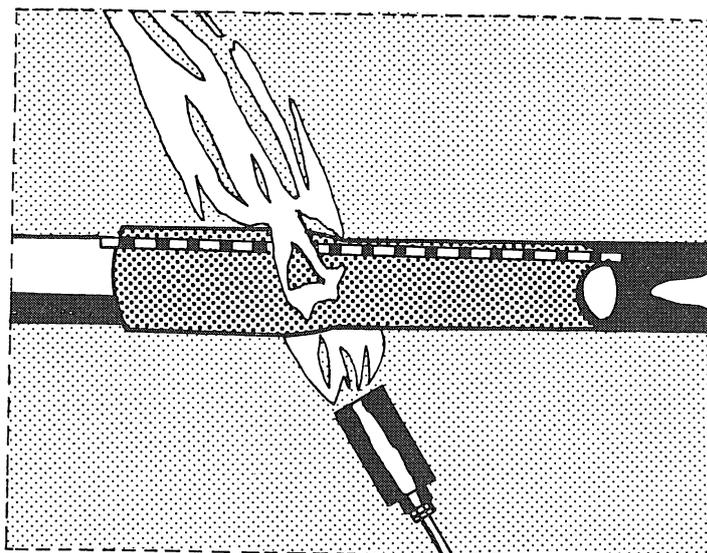
3.9.4 Äußerer Korrosionsschutz an erdverlegten Rohrleitungen

Passive Korrosionsschutzmaßnahmen sind an Eisen- und Stahlrohren dort durchzuführen, wo Metalloberflächen durch Bearbeitung oder Beschädigung ungeschützt sind. Es sind dabei u. a. **Schrumpfschlauchumhüllungen** anzuwenden.

Hierbei ist zu beachten:

- Von einem Ende oder von der Mitte ausgehend ist der Schrumpfschlauch aufzuschrumpfen,
- vor mechanischer Belastung ist der umgeschumpfte Gegenstand auf ca. 30° C (handwarm) abkühlen zu lassen.

Abb. 50



Passiver Korrosionsschutz durch Umhüllungen

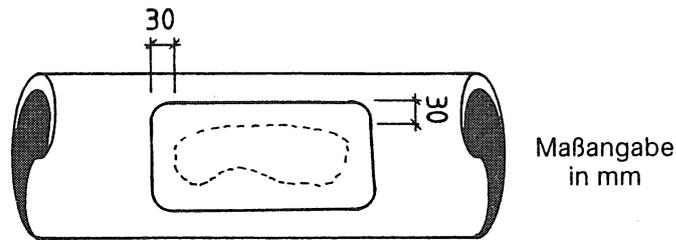
Zur Isolierung von Anbohrschellen und anderen Formstücken sind wärmeschrumpfende Formteile einzusetzen.

Um werkseitige bituminöse Rohrumhüllungen auszubessern oder um Nachumhüllung von Rohrverbindungen an bitumenumhüllten Rohren durchzuführen, ist das Isolierverfahren mit warm zu verarbeitenden Kunststoffbinden durchzuführen. Für Reparatur- und Nachbesserungsarbeiten ist ggf. mit heißem Bitumen mittels Pinsel zu streichen.

Bei Ausbesserungsarbeiten an bitumenisolierten Leitungen sind folgende Tätigkeiten auszuführen:

- Der Schadensbereich ist zu säubern,
- lose haftende Teile sind mit angewärmten Spachteln zu entfernen,
- bei flächigen Schäden ist die Schadenstelle mit einer warm zu verarbeitenden Kunststoffplatte (allseitig 30 mm größer als die Schadenstelle) zu umhüllen (siehe Abb. 51),
- kleinere Fehlstellen, bei denen die Metalloberfläche nicht freigelegt wurde, können nach der Reinigung vorsichtig gewärmt und mit dem Spachtel verstrichen werden.

Abb. 51

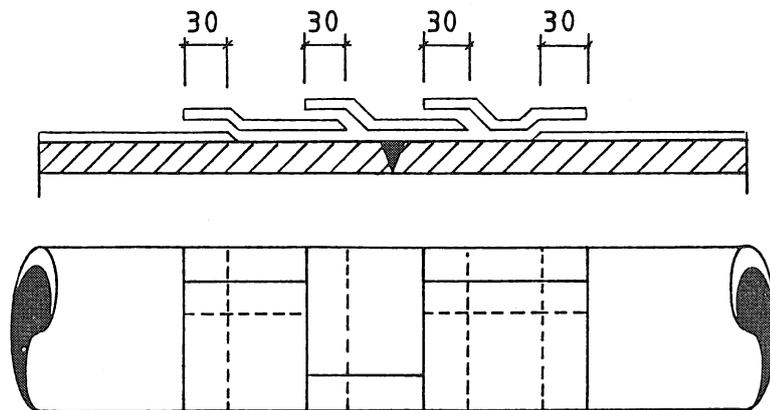


Ausbesserung der Rohrisolierung mit warm zu verarbeitender Kunststoffbinde

Für Nachumhüllungen von Rohrverbindungen an bitumenisolierten Leitungen gilt folgendes:

- Die Reparaturbindenabschnitte sind zu schneiden,
- die Bitumendeckschicht des Bitumenbindenabschnittes ist zu erwärmen (bis dickflüssig),
- das Bindenstück ist unter dem Rohr durchzuziehen und mit leichtem Zug blasen- und faltenfrei, an der Rohrsohle beginnend, fest anzudrücken,
- die Überlappungen am Rohrscheitel müssen versetzt ausgeführt werden,
- eine seitliche Überlappung von 30 mm ist einzuhalten (siehe Abb. 52),
- in den Überlappungszonen muß die schmelzbare Kunststoff-Trennfolie abgeflammt und die Überlappung mit einem heißen Spachtel geglättet werden.

Abb. 52



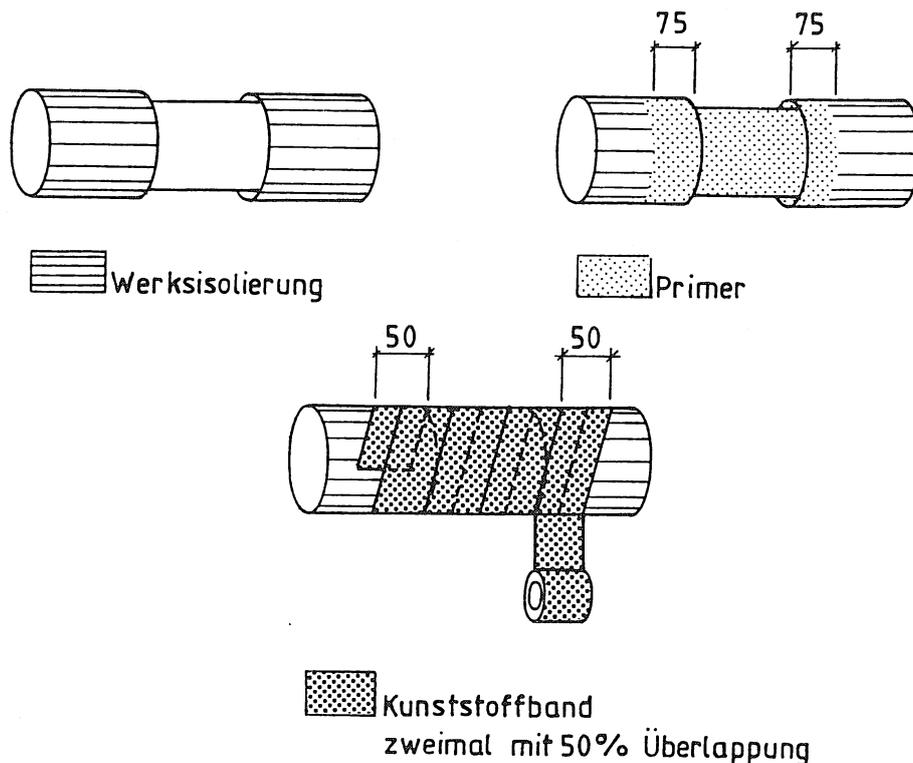
Nachisolierung mit Bitumenbinden

Kunststoffumhüllte Rohre sind mit dem Kalt-Isolierverfahren nachträglich an den notwendigen Stellen wie folgt zu umhüllen.

- Die Werksisolierung ist im Reparaturbereich zu entfernen,
- Grundisolieranstrich (Primer) ist fachgerecht unter Einhaltung einer Überlappung von jeweils mindestens 75 mm (Abb. 53) aufzubringen (siehe Abb. 53),
- die Ränder des Bandes sind mindestens 50 mm zu überlappen. Das Band ist zu mindestens zweimal in zwei Lagen 50% zu überlappen, um den Reparaturbereich zu umwickeln.

Das Rohr ist zusätzlich mit einer Klebebandumhüllung (Abb. 53) zu versehen, um einen mechanischen Schutz zu gewährleisten.

Abb. 53



Isolierverfahren mittels Kunststoffband

Sind verstärkte Streuströme zu erwarten oder tritt eine Beeinflussung durch Hochspannungen auf, sind zusätzliche **kathodische Korrosionsschutzmaßnahmen** nach Weisung des Betreibers durchzuführen.

Können elektro-chemische Korrosionsschutzmaßnahmen (Einbau von Isolierstücken oder **lokaler kathodischer Korrosionsschutz**) nicht angewendet werden, sind fehlerstellenfreie Umhüllungen anzubringen und/oder das Rohr ist in Sand mit hohem elektrischen Widerstand (Quarzsand) zu betten. Die Weisungen des Betreibers sind einzuhalten. Zur Bestimmung der Boden- und Felsklassen gilt Anlage 9.

3.9.5 Aufbruchskizze

Bei Arbeiten an Rohrnetzen ist eine Aufbruchskizze durch den Unterführer zu erstellen. Der Maßstab ist dabei nicht festgelegt. Grundlage bildet hierfür die auf der Baustelle zu fertigende Handskizze. Die Skizzen haben zu enthalten:

- Sämtliche verlegten Leitungsteile,
- alle am Ort aufgenommenen Maße der Lage von Rohren, der Rohrverbindungen, Bauteile und Armaturen (Verlegetiefe der Deckung, Abstände von Festpunkten),
- alle Ortsangaben, die für den Bestandsplan wichtig sind, und
- alle Angaben über fremde Leitungssysteme, die bei künftigen Bau- und Instandsetzungsarbeiten wichtig werden.

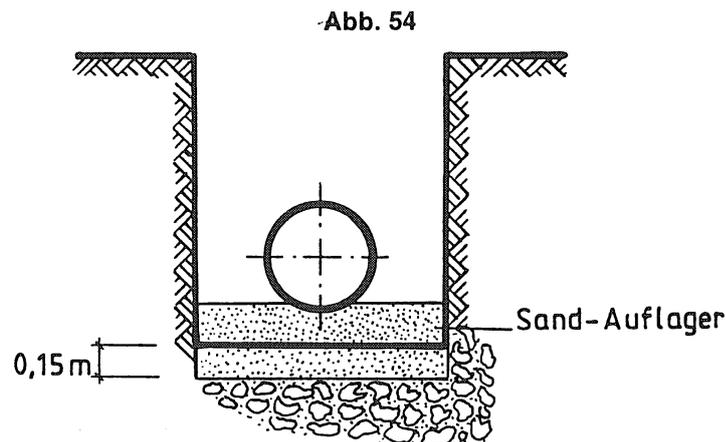
Ein Muster für eine Aufbruchskizze im Katastrophenschutz enthält Anlage 10.

Nach Abschluß der Arbeiten ist die Aufbruchskizze der Abschlußmeldung Anlage 12 beizufügen.

3.9.6 Verfüllen des Rohrgrabens und Herausnehmen des Verbaus

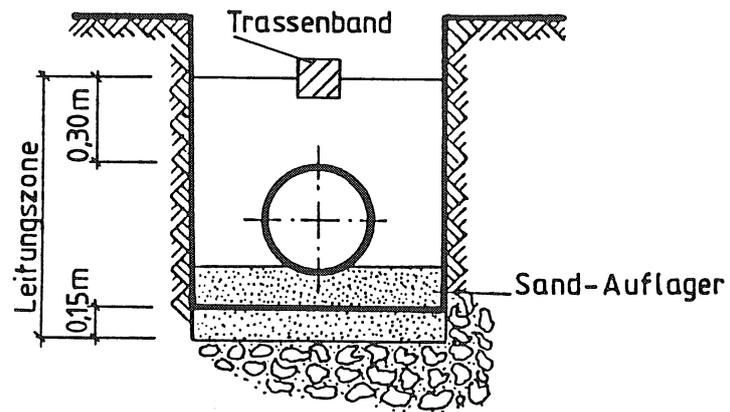
Nach Prüfung der Rohrleitung auf Dichtheit und ordnungsgemäße Isolation ist der Rohrgraben zu verfüllen (siehe Abb. 54). Hierbei ist folgendes zu beachten:

- Das Wiederverfüllen hat bis 0,3 m über dem Rohr mit chemisch neutralem und steinfreiem Boden, der sich gut verdichten lassen muß, zu erfolgen,
- das Verfüllmaterial im Leitungsbereich darf keine Humusanteile enthalten,
- das Rohr ist sorgfältig von den Seiten und von oberhalb mit Handstampfern anzustampfen,
- über diese Zone ist ein gelbes Trassenwarnband nach Anweisung des GVU, ggf. 0,30 m, zu verlegen,
- das Wiederverfüllen mit Baggern, Planierdrauen oder ähnlichen Maschinen ist erst ab einer Höhe von 0,3 m über dem Rohrscheitel zulässig,
- der Boden ist in Lagen von 0,2 – 0,3 m einzufüllen und zu verdichten (siehe Abb. 55),
- der Grabenverbau ist durch Umsteifen von unten nach oben zu entfernen.



Verdichten des Rohrgrabens von Hand

Abb. 55



Wiederverfüllen des Rohrgrabens und Verlegen des Trassenbandes

4 Abschließende Maßnahmen

4.1 Druckprüfungen

Druckprüfungen sind nach Beendigung der Instandsetzungsarbeiten grundsätzlich unter Aufsicht des Betreibers nach dessen Vorgaben durchzuführen.

Die zulässigen Druckprüfverfahren sind der Anlage 11 zu entnehmen.

4.2 Abnahme und Aufhebung der Einsatzstelle

Die Baustelle ist vom **Betreiber** abzunehmen. Danach ist die Einsatzstelle abzubauen. Die Sicherungen sind erst dann zu entfernen, wenn die Baugrube ordnungsgemäß verfüllt und verdichtet ist und das Gerät und Material vollständig entfernt sind. In Verkehrsflächen sind die Oberflächen verkehrsfähig herzustellen.

4.3 Abschlußmeldung

Der Abschluß der Arbeiten ist dem Zugführer nach dem Muster der DV 300 zu melden (siehe Anlage 12).

Hierbei sind eine Ausfertigung der Aufbruchskizze und eine Liste des eingebauten Materials als Anlagen beizufügen (Anlage 10).

5 Gasversorgungsanlagen

5.1 Arbeiten an Gasversorgungsanlagen

Arbeiten an Übergabestationen*), Druckminderstationen, Meß- und Regelstationen sowie Speichereinrichtungen**) dürfen nur unter Aufsicht eines Verantwortlichen des Betreibers durchgeführt werden.

Bei Ausfall der Regel- und Sicherheitseinrichtungen dürfen diese keinesfalls durch Umgehungen überbrückt werden.

*) Übergabestationen sind unmittelbar an Fernleitungen angeschlossen, die üblicherweise mit ca. 50 bis 70 bar betrieben werden. In der Übergabestation wird das Gas gefiltert, die übernommene Gasmenge gemessen und der Druck gemindert.

In Druckminderstationen wird der Eingangs- oder Vordruck mit Hilfe von Gasdruckreglern auf den gewünschten Regel- oder Ausgangsdruck reduziert.

Meß- und Regelstationen entsprechen in Aufbau und Funktion im wesentlichen den Übergabestationen.

**) Speichereinrichtungen gleichen Schwankungen im Verbrauch aus. Es wird unterschieden zwischen

Röhrenspeicher für Drücke bis ca. 70 bar

Kugelgasbehälter für Drücke bis ca. 18 bar

Scheibengasbehälter für Drücke bis 100 mbar

Glockengasbehälter für Drücke bis 100 mbar.

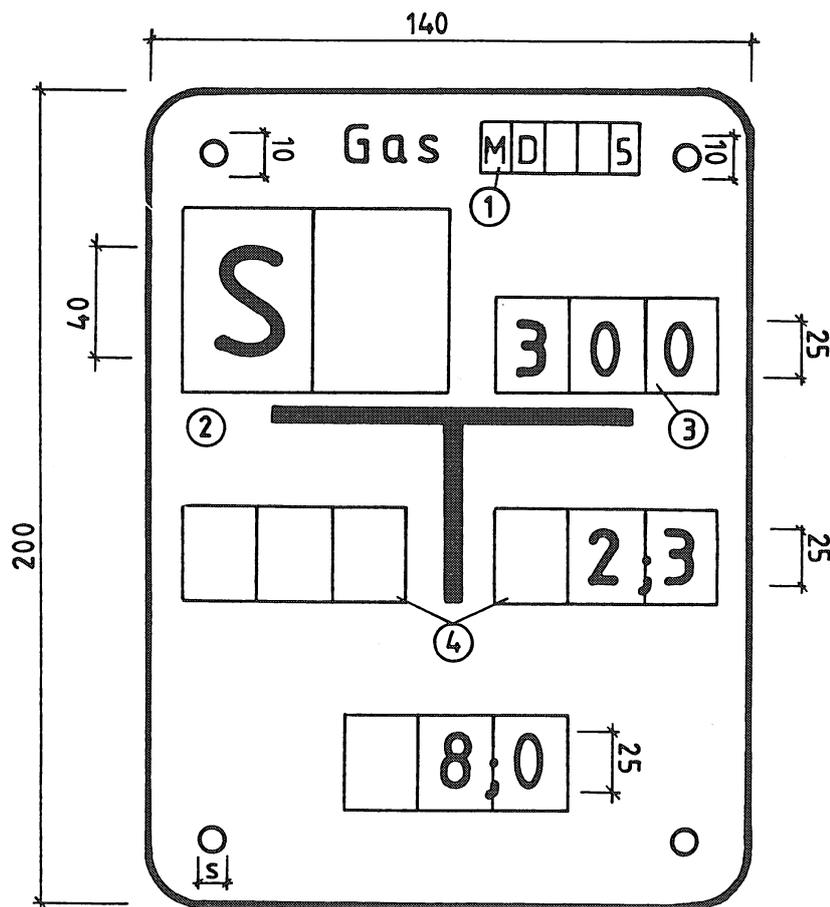
5.2 Hinweisschilder für Gasleitungen

Rohrnetzarmaturen sind vor der Inbetriebnahme durch gelbe Hinweisschilder (siehe Anlage 13) zu kennzeichnen (ausgenommen Kondensatsammler und Druckmeßstellen im ND-Netz).

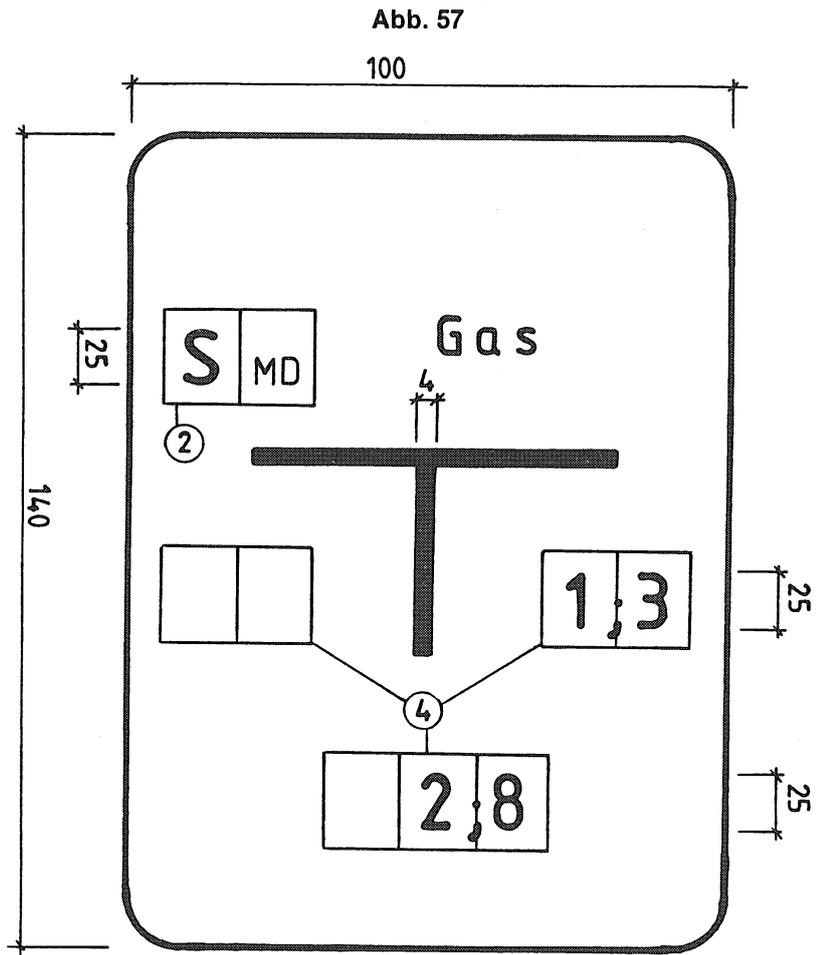
Können die Hinweisschilder nicht über den Betreiber der Anlage bezogen werden, sind sie entsprechend der Anlage 13 behelfsmäßig – einschließlich Schriftfelder und Schriftgrößen – zu fertigen und anzubringen.

Für Gasrohrnetze sind die Angaben aus Abb. 56, für Versorgungsleitungen aus Abb. 57 und für Hausanschlußleitungen aus Abb. 58 zu entnehmen.

Abb. 56

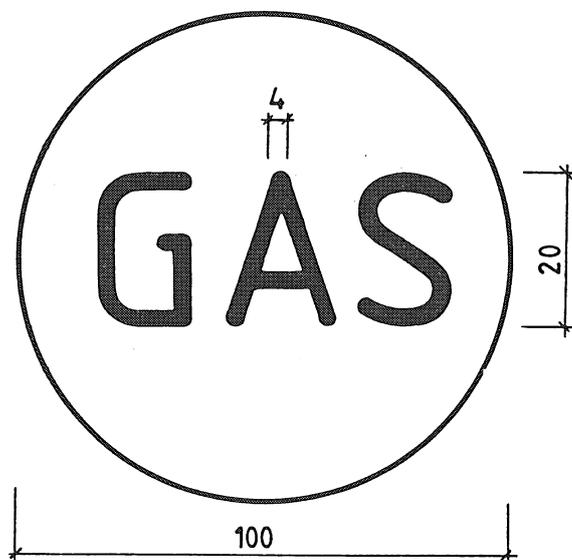


Hinweisschild für verlegte Gasarmatur im Gasrohrnetz



Hinweisschild für verlegte Gasarmatur in Versorgungsleitung

Abb. 58



Hinweisschild für Hausanschlußleitung „Gas“
(oder nach Angabe GVU)

6 Flüssiggasanlagen

6.1 Allgemeines

Die folgenden Bedingungen sind für die Einrichtung, Betrieb und Instandsetzung sowie für die Prüfung von **Flüssiggasverbrauchsanlagen** mit einem Nenndruck von 50 mbar und den zugehörigen **Flüssiggasversorgungsanlagen** einzuhalten.

Helfer, die an Flüssiggasanlagen arbeiten, müssen über besondere Fachkenntnisse verfügen. Der Gruppenführer ist dafür verantwortlich, daß die Prüfung und Inbetriebnahme der Anlage durch eine qualifizierte Fachkraft*) durchgeführt wird. Diese Fachkraft hat die ordnungsgemäße Beschaffenheit der Anlage zu bescheinigen.

6.2 Flüssiggasbehälter

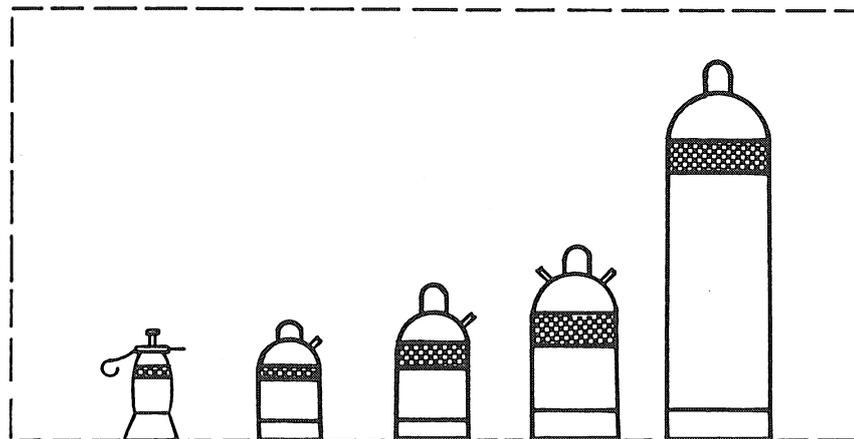
6.2.1 Allgemeines

Behälter für Flüssiggase**) haben der Druckbehälterverordnung zu entsprechen.

Der Unterführer hat zu unterscheiden zwischen Behältern, die zum Transport und zur Lagerung des Flüssiggases dienen (Flaschen-/Transportbehälter) und reinen Lagerbehältern (Tanks).

Flüssiggas wird in Druckgasflaschen (siehe Abb. 59 und Tabelle 12) oder in Druckgasbehältern (Abb. 60 und Tabelle 13) geliefert. Die Flaschen sind in Füllstationen zu befüllen, Tanks sind durch Straßentankwagen zu befüllen.

Abb. 59



Druckgasflaschen

*) Fachkraft vom TÜV oder ähnlichen Organisationen

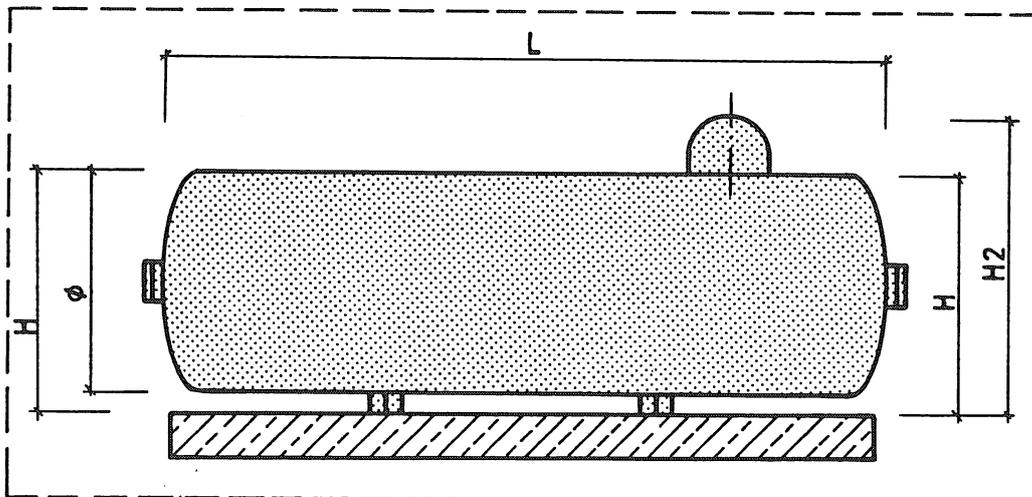
) Flüssiggase können als Propan und Butan flüssig und gasförmig auftreten. Die Flüssigkeiten sind leichter als Wasser und nahezu wasserunlöslich. Im gasförmigen Zustand bilden sie mit Luft explosionsfähige Gemische. Die Gase sind schwerer als Luft und können sich am Boden bzw. auf Gewässern **weit ausbreiten. Im Schadensfall ist das Gefahrenpotential überdurchschnittlich.

Tabelle 12

	Kleinst- flaschen	Kleinflaschen			Groß- flaschen
Füllungen kg	0,425	3,00	5,00	11,00	33,00
Gas 1	220	1650	2750	6050	18150
Volumen 1	1,00	7,10	11,75	27,20	79,00
Außen Ø mm	84	204	229	300	318
Gesamtlänge mm	320	420	500	600	1300

Daten für Druckgasflaschen

Abb. 60



Abmessungen für Druckbehälter (Flüssiggastank oberirdisch)

Tabelle 13

Nenn- füllgw.	Raum- inhalt	Füll- gewicht	Leer- gewicht	Länge	Durch- messer	Höhe ab Ober- kante Fundament	Höhe incl. Armatu- renhaube
(Typ)	ca. Liter	ca. kg	kg	mm L	mm Ø	H	H1
1,2 t	2700	1200	500	2500	1250	1350	1575
2 t	4800	2060	1270	4220	1250	1350	1575
5 t	12000	5000	2650	6320	1600	1880	2170

Abmessungen für Druckbehälter

Die Größenangaben in den Tabellen 12 und 13 sind bei der Aufstellung zu berücksichtigen.

6.2.2 Ortsbewegliche Flüssiggasbehälter

6.2.2.1 Aufstellung von Flüssiggasflaschen mit zulässigem Füllgewicht von weniger als 14 kg (< 14 kg)

Innerhalb von Gebäuden mit Aufenthaltsräumen dürfen Flaschen bis zu einem Füllgewicht von höchstens 14 kg aufgestellt werden. In einer Wohnung dürfen höchstens 2 Flaschen, je Raum jedoch höchstens 1 Flasche vorhanden sein. In Schlafräumen dürfen Gasflaschen und Brennstellen **nicht** aufgestellt werden.

Die Flaschen sind so aufzustellen, daß sie sich nicht über 40° C erwärmen können.

Ein Strahlungsschutz für Wärme hat aus nicht brennbaren Baustoffen zu bestehen und ist zwischen Wärmequelle und Flasche **fest** anzubringen.

In Gasverbrauchseinrichtungen dürfen Flaschen nur aufgestellt werden, wenn diese Einrichtungen die Flaschen gegen unzulässige Erwärmung schützen.

6.2.2.2 Aufstellung von Flüssiggasflaschen mit zulässigem Füllgewicht von mehr als 14 kg (> 14 kg)

Innerhalb von Gebäuden dürfen Flaschen mit mehr als 14 kg nur in separaten **Aufstellungsräumen** aufgestellt*) werden. Diese sind so zu bauen, daß sie

- vom Freien aus zugänglich sind,
- ihre Türen nach außen aufgeschlagen werden können,
- von anderen Räumen durch feuerbeständige Wände und Decken getrennt sind,
- keine Öffnungen in Wänden und Decken besitzen und
- die Fußböden aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen.

Über dem Fußboden und unter der Decke ist je eine ins Freie führende Be- bzw. Entlüftungsöffnung mit mindestens 100 cm² je m² Bodenfläche herzustellen.

Der Unterführer hat sicherzustellen, daß in einem Aufstellungsraum

- höchstens 8 gefüllte und 8 leere Flaschen gleichzeitig untergebracht werden,
- brennbare oder explosionsfähige Stoffe nicht gelagert und/oder abgestellt werden,
- elektrische Anlagen den Bestimmungen VDE 0165**) entsprechen,
- die Oberflächentemperatur von Heizungen 300° C nicht überschreiten kann,
- kein offenes Feuer benutzt wird und
- nicht geraucht wird.

*) Es ist nicht zulässig, Flüssiggasbehälter in Räumen unter Erdgleichen in Treppenträumen, Fluren, Durchgängen und Durchfahrten von Gebäuden sowie in ihrer unmittelbaren Nähe aufzustellen.

**) VDE 0165 „Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen“.

Heizungen, die Oberflächentemperaturen von mehr als 110° C erreichen können, sind mit Verkleidungen aus nichtbrennbaren Stoffen und mit schräger Abdeckung zu versehen, so daß Gegenstände darauf nicht abgelegt werden können.

An den Außenseiten der Türen zu Aufstellungsräumen ist ein Hinweisschild anzubringen.

Auf die Türen und die Be- und Entlüftungsöffnungen ist außerhalb des Gebäudes eine **Schutzzone***) herzustellen, die sich allseitig auf mindestens 1 m erstreckt.

Brennbare oder explosionsfähige Stoffe sind aus der Schutzzone zu entfernen.

Im **Freien** aufgestellte **ortsbewegliche** Behälter müssen gegen den Zugriff Unbefugter gesichert sein. Im Freien aufgestellte Flaschenschränke müssen im oberen Teil des Schrankes und unmittelbar über dem Boden je eine Lüftungsöffnung von mindestens 100 cm² pro m² der Bodenfläche haben. Es ist eine Schutzzone folgendermaßen festzulegen. Sie ist ein gedachter kegelförmiger Raum, dessen Grundfläche am Boden die Abstandsmaße von 1 m (bei gasförmiger Entnahme) bzw. 3 m (bei flüssiger Entnahme vom Flaschenventil) haben muß. Die Kegelflächenspitze muß 0,5 m über dem Flaschenventil liegen, mindestens aber 2 m über der Grundfläche senkrecht über dem Behälter.

Diese Schutzzone ist mit einem Schild von mindestens 20 cm × 30 cm mit schwarzer Schrift auf gelbem Grund wie folgt zu kennzeichnen.

Flüssiggas-Anlage
„Feuer und Rauchen verboten!“

Die Bedingungen für Schutzzonen bei Aufstellungsräumen (s. o.) sind entsprechend einzuhalten.

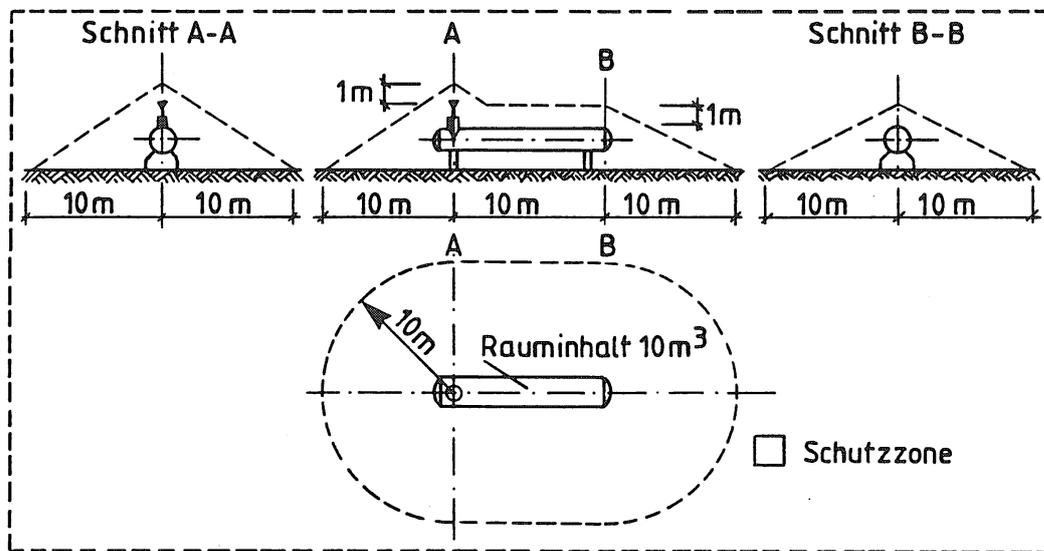
*) In der Schutzzone dürfen sich insbesondere keine gegen Gaseintritt ungeschützten Kelleröffnungen, Luft- und Lichtschächte, Bodenabläufe, Kanaleinläufe oder Zündquellen befinden.

6.2.3 **Aufstellung von ortsfesten (oberirdischen) Flüssiggasbehältern**

Ortsfeste Behälter werden außerhalb von Gebäuden aufgestellt. Sie sind auf ausreichend bemessene Fundamente zu stellen.

Es ist bei der Wahl des Aufstellungsortes im Freien eine Schutzzone um das Füllventil entsprechend der Abb. 61 einzuhalten.

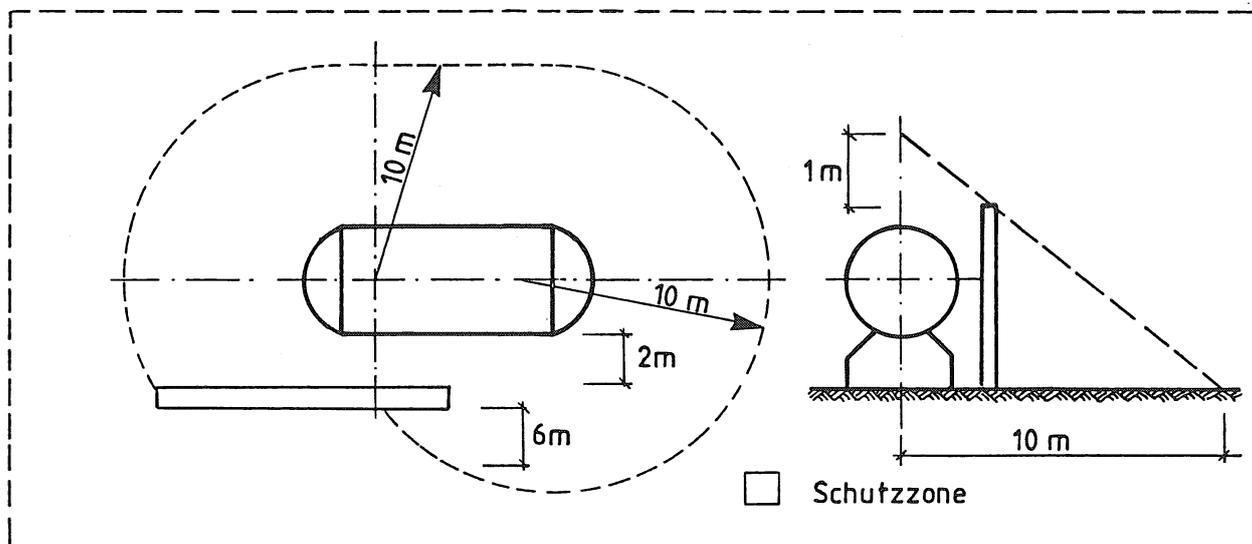
Abb. 61



Schutzzone im Freien

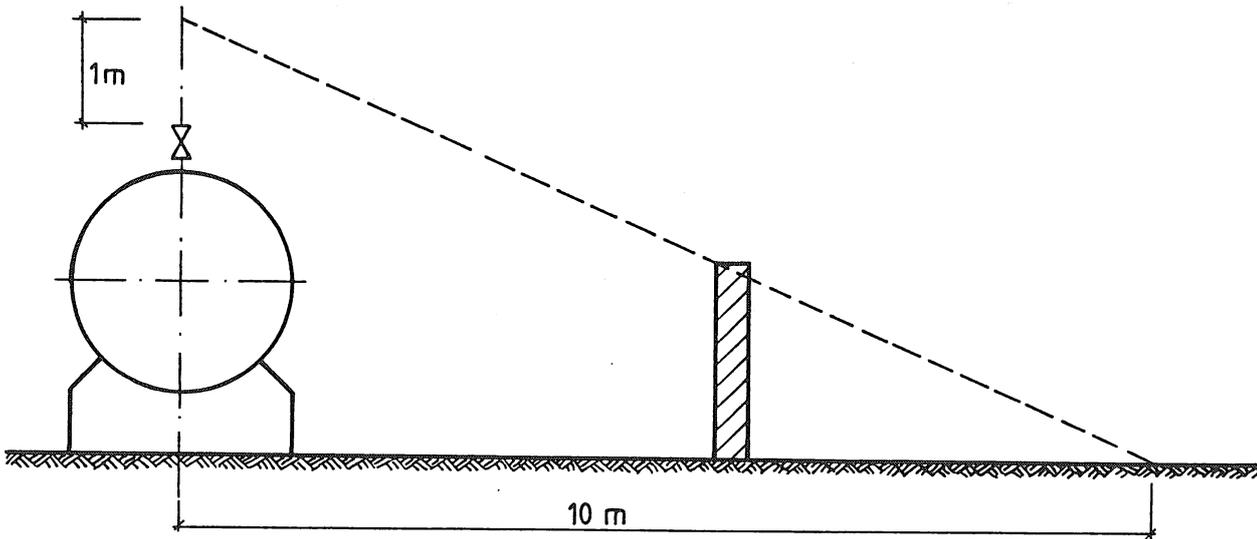
Kann in Katastrophengebieten der Schutzonenbereich nicht immer eingehalten werden, ist dieser durch bauliche Maßnahmen nach Abb. 62 durch ein- oder zweiseitige feuerhemmende Wände auf bis zu 2 m zu verringern. Die Höhe der Wände wird durch Abb. 63 ermittelt.

Abb. 62



Einschränkung der Schutzzone durch eine Wand

Abb. 63



Bemessung der Wandhöhe

(Schutzwandhöhe abhängig vom Abstand zum Druckbehälter)

Die gute Luftumspülung des Tanks darf auf keinen Fall behindert werden. Im Freien aufgestellte Druckgasbehälter müssen gegen den Zugriff Unbefugter gesichert werden.

Am Rand der Schutzzone ist ein Schild gem. Abschnitt 6.2.2.2

Flüssiggas-Anlage

Feuer und Rauchen im Umkreis von 10 m verboten anzubringen.

Im übrigen gelten die Bedingungen für Schutzzonen in Aufstellungsräumen (Ziffer 6.2.2.2). Der Aufstellungsort des Flüssiggastanks ist so zu bestimmen, daß seine Schutzzone angrenzende Verkehrswege nicht berührt, aber eine gefahrlose Befüllung möglich ist.

Geeignete wirksame Feuerschutzmaßnahmen sind durchzuführen. Zusätzlich sind Behälteranlagen gegen elektrostatische Aufladung zu erden und mit folgenden Bauteilen auszustatten:

- Füllventil zur Befüllung
- Entnahmeventil für die Gasphase
- Sicherheitsventil gegen Drucküberschreitung
- Höchststandpeilrohr zur Überwachung des zulässigen Füllungsgrades
- Inhaltsanzeiger zum Ablesen des Tankinhaltes

Vor jeder Befüllung ist der Behälter durch eine Fachkraft abzunehmen.

6.3 Leitungen

Zu unterscheiden sind fest verlegte und flexible Leitungen.

6.3.1 Festverlegte Leitungen

Der Transport des Flüssiggases zwischen Flüssiggasbehälter und Verbraucher erfolgt über fest installierte Leitungen.

Diese Leitungen haben aus Stahlrohren nach DIN 2391 oder aus Präzisionsstahlrohren oder aus Kupferrohren zu bestehen.

Dabei sind folgende DIN-Vorgaben zu beachten:

DIN-Nr.	Bezeichnung der DIN
DIN 2440	mittelschwere Gewinderohre aus Stahl
2441	schwere Gewinderohre aus Stahl
2442	Gewinderohre mit Gütevorschrift (Stahl)
2448	nahtlose Stahlrohre (Maße und Gewichte)
2458	geschweißte Stahlrohre (Maße und Gewichte)
1754	Kupferrohre nahtlos gezogen
17671	Kupferrohre Festigkeitseigenschaften

Bei **Präzisionsstahlrohren** mit einem Außendurchmesser bis zu 22 mm muß die Mindestwanddicke 1,5 mm, darüber hinaus muß sie 2 mm betragen.

Bei **Kupferrohren** mit einem Außendurchmesser bis 22 mm muß die Mindestwanddicke 1 mm betragen, bzw. bei einem Außendurchmesser von 22 bis 42 mm mindestens 1,5 mm.

Die Verbindungen sind durch folgende Verfahren herzustellen:

- Schneidringverschraubung, Reihe L, bei Präzisionsstahlrohren
- Schweißen, Flanschen, Hartlöten oder Gewindeverbindungen bei Stahlrohren
- Hartlöten bei Kupferrohren

Schweißverbindungen dürfen nur von Schweißern mit gültiger Prüfbescheinigung nach DIN 8560 ausgeführt werden.

Die Hausanschlußleitung ist durch die Außenwand des Gebäudes in einem Schutzrohr zu führen, dessen Innendurchmesser mindestens 20 mm größer sein muß als der Außendurchmesser der Hausanschlußleitung.

Innerhalb des Schutzrohres dürfen keine Rohrverbindungen liegen.

Die Mindestnennweiten für Geräteanschlußleitungen (Tabelle 14) sind einzuhalten.

Tabelle 14

Verbrauchseinrichtungen	Anschlußwert kg/h	Nennweite mm	DIN-Anschlußmaß mm
Kühlschrank	0,03	6	8/1
Innenleuchte	0,03	6	8/1
Kocher	(je Brenner) 0,15	6	8/1
	(je Brenner)		
Bratofen	0,3	6	8/1
Haushaltsherd	0,7	6	8/1
kleiner	0,3	6	8/1
Wandheizofen			
mittlerer Heizofen	0,8	10	12/1
größerer Heizofen	1,5	10	12/1
Waschkessel	1,0	10	12/1
Kleinwasserheizer	0,8	6	8/1
größerer	1,5	10	12/1
Wasserheizer			
oder	2,0	12	15/1,5
oder	2,5	12	15/1,5

Mindestnennweiten für Geräteanschlußleitungen

Für alle anderen Verbrauchseinrichtungen ist der Anschluß anhand der Herstellerangaben festzulegen.

Darüber hinaus ist die Mindestrohrweite nach Tabelle 15 in bezug auf Leitungslänge und Flüssiggasdurchsätze festzulegen.

Die Geräteanschlußleitungen sowie die Geräteabsperreinrichtungen müssen jedoch mindestens mit der Weite ihres genormten Anschlußstutzens gebaut werden.

Tabelle 15

Leitungslänge m	Flüssiggasdurchsatz, kg/h (Anschlußwert)								
	0,3	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
1	5	5	6	6	7	8	9	10	12
2	5	5	6	7	8	9	12	12	15
3	5	6	7	8	9	10	12	15	15
4	5	6	7	8	9	10	12	15	15
5	5	6	8	8	10	12	15	15	18
6	6	7	8	9	12	12	15	18	18
8	6	7	8	9	12	12	15	18	18
10	6	7	9	10	12	12	15	18	18
12	6	8	9	10	12	15	15	18	20
14	6	8	9	10	12	15	18	18	20
16	7	8	10	10	12	15	18	18	20
18	7	8	10	12	15	15	18	18	20
20	7	8	10	12	15	15	18	20	20
25	7	9	10	12	15	15	18	20	25
30	7	9	12	12	15	15	18	20	25

Mindestrohrweiten in Bezug auf Anschlußwert und Leitungslänge

Für die Leitungsabschnitte ist jeweils der größte dieser drei Werte für die Mindestrohrweite einzuhalten.

(Tabelle 14, 15 oder Nennweite des Geräteanschlußstutzens)

6.3.2 Flexible Leitungen

Als flexible Leitungen sind ausschließlich **G**asschläuche zugelassen. Sie sind ggf. als Leitung zwischen dem Flaschenventil, einem fest montierten Druckregler, einer Schlauchbruchsicherung oder einer Leckgas-sicherung einerseits und der Verbrauchseinrichtung andererseits einzubauen. Die maximale Länge darf 40 cm nicht überschreiten.

6.4 Armaturen

Aufgrund der besonderen Eigenschaften von Flüssiggasen dürfen nur für Flüssiggase zugelassene Spezialarmaturen und Spezialventile eingebaut werden. Die Armaturen müssen gegen unbefugte Betätigung gesichert sein.

Vor einer Verbrauchseinrichtung muß eine jederzeit zugängliche Absperrereinrichtung eingebaut sein, und jede Verbrauchseinrichtung muß mit einer Züandsicherung versehen sein.

6.5 Bedingungen zur Aufstellung von Verbrauchseinrichtungen

Verbrauchs**anlagen** dürfen nicht in Räumen unter Erdgleiche aufgestellt oder errichtet werden.

Die Anschlußwerte aller Verbrauch**einrichtungen** einer Versorgungsanlage dürfen keine den Betriebsablauf störende Unterkühlung des Betriebsbehälters nach sich ziehen.

Verbrauchseinrichtungen dürfen in Räumen nur aufgestellt werden, wenn nach Lage, Größe, baulicher Beschaffenheit und Benutzungsart keine Gefahren zu erwarten sind. Verbrauchseinrichtungen müssen standfest ausgeführt und aufgestellt sein. Auch die Abgase müssen gefahrlos abgeführt werden können.

Bei den Verbrauchseinrichtungen ist zu unterscheiden zwischen:

- Feuerstätten, bei denen die Abgase über eine Abgasleitung ins Freie geführt werden, und
- Geräten, die nicht an eine Abgasleitung angeschlossen sind (Außenwandöfen).

6.6 **Zuluft**

Werden in geschlossenen Räumen Verbraucher installiert, ist grundsätzlich pro Kilowatt installierter Nennwärmeleistung ein Rauminhalt von 4 m³ erforderlich. Sind ausnahmsweise weniger als 4 m³ Rauminhalt pro Kilowatt Nennwärmeleistung vorhanden, sind zusätzlich Ab- und Zuluftöffnungen von je 150 cm² vorzusehen.

Die Zuluftöffnungen sind in Bodennähe, die Abluftöffnungen im Bereich der oberen Raumhälfte, jedoch mindestens über 1,80 m über Fußbodenhöhe anzubringen.

6.7 **Abgaseinrichtungen**

Die Abgase von Feuerstätten sind über eine Abgasanlage ins Freie zu leiten. Die Abgasanlage ist so auszuführen, daß die Abgase einwandfrei abgeführt werden. Sie muß betriebs- und brandsicher sein. Vor dem Anschluß der Feuerstätte an den Schornstein ist dieser auf seine Eignung für den vorgesehenen Zweck zu prüfen.

Abgasrohre müssen aus korrosionsfesten Materialien hergestellt werden.

Geschlossene Feuerstätten (Außenwandöfen) dürfen unabhängig von der Größe und Raumausstattung aufgestellt werden. Sie sind jedoch nach der vom Hersteller gegebenen Anleitung aufzustellen und anzuschließen. Nur die vom Hersteller mitgelieferten Zubehörteile sind zu verwenden. Die Unterkante der Verbrennungsluftzuführung sowie der Abgasöffnung müssen mindestens 30 cm über Erdgleiche liegen.

6.8 **Inbetriebnahme der Flüssiggasanlagen**

Neu installierte oder instandgesetzte Flüssiggasanlagen sind von einem Sachkundigen zu prüfen sowie (erstmalig) in Betrieb zu nehmen. Die ordnungsgemäße Beschaffenheit der Anlage ist zu bescheinigen.

6.9 **Schadensbehebung**

Werden an gasführenden Leitungen Undichtheiten festgestellt, so ist die Umgebung auf Explosionsgefahr zu überprüfen und ggf. zu räumen, ansonsten sind zunächst die gefährdeten Räume zu durchlüften und Sperreinrichtungen zu schließen (vgl. 6.11.1).

Leitungen dürfen nicht mit offener Flamme abgeleuchtet werden. Undichtheiten sind durch Abpinseln mit schaubildenden Mitteln oder durch Gasspürgeräte festzustellen. Undichte Leitungen sind bis zur Schadensbeseitigung außer Betrieb zu nehmen. Fehlerhafte Rohre oder Verbindungsstücke sind fachgerecht auszuwechseln.

Vor Wiederinbetriebnahme ist nach Abschnitt 6.8 zu verfahren.

6.10 Brandschutz bei Flüssiggasanlagen

6.10.1 Feuerlöscheinrichtungen

Bei Einsatz an Flüssiggasanlagen ist ein Feuerlöschtrupp beizustellen. Er hat im Einsatz Feuerlöscher vorzuhalten, die

- mindestens 12 kg Füllung haben,
- für die Brandklasse C geeignet sind (z. B. P 12-BCE*) oder Kohlen-säure-Gaslöscher),
- gebrauchsfertig sind,
- im Einsatz so aufgestellt werden, daß sie jederzeit betrieben werden können,
- in ihrer Handhabung dem Helfer vertraut sind.

Darüber hinaus sind mindestens 2 Feuerlöschdecken bereitzuhalten.

6.10.2 Maßnahmen zur Brandverhütung

Helfer, die an Flüssiggasanlagen arbeiten, sind vorweg zusätzlich durch den Unterführer auf die möglichen Brandgefahren und die dann zu ergreifenden Maßnahmen zu unterweisen.

6.10.3 Fluchtwege

Bei Einsatzstellen an Flüssiggasanlagen sind Fluchtwege festzulegen, zu kennzeichnen und allen Helfern bekanntzugeben.

6.11 Maßnahmen zur Gefahrenabwehr bei Flüssiggasanlagen

6.11.1 Maßnahmen bei Freisetzung von Flüssiggas durch Leckagen ohne Brandeinwirkung

Bei Ausströmen von Flüssiggas aus Druckbehältern hat der Unterführer zu beachten:

- die Schadenstelle ist unter Berücksichtigung der Windrichtung weiträumig abzusperren und zu räumen,
- die Zündquellen sind zu beseitigen,
- die Anforderung einer leistungsfähigen Löschwasserversorgung durch Brandschutzkräfte sicherzustellen,
- die Pulverlöscher sind bereitzustellen,
- die Ventile sind zur Abschottung von Leitungsabschnitten nach Rücksprache mit dem Fachpersonal zu schließen,
- die tiefgelegenen Öffnungen (Keller, Schächte usw.) sind abzudichten,

*) P 12 = 12-kg-Pulverlöscher

A fest, B flüssige, C gasförmige, E Brände in Elektroanlagen bis 1000 V

- die Leckstelle ist unter umluftunabhängigem Atemschutz bei ständiger Kontrolle der Umluft auf Explosionsgefahr zu erkunden,
- die Lecks sind abzudichten (bei direktem Kontakt mit flüssig austretendem Gas besteht Unterkühlungs- und Erfrierungsgefahr),
- der Gefahrenbereich ist mit Explosionswarngeräten laufend zu kontrollieren; es sind nur ex-geschützte Geräte bzw. nicht funkenreißendes Werkzeug zu benutzen,
- die tiefgelegenen Öffnungen sind nach der Leckabdichtung mit Explosionswarngeräten zu kontrollieren (Lüften der Räume),
- die Leckabdichtung ist bis zum Einsatzen zu kontrollieren und ständig zu überwachen.

6.11.2 Maßnahmen bei Leckagen mit brennend austretendem Flüssiggas an Flüssiggasbehältern

Bei brennend austretendem Flüssiggas aus einem Leck ist zu beachten:

- die Schadenstelle ist zu räumen und abzusperren,
- die Leckstelle ist, soweit möglich, abzudichten (Stichflammenbildung) oder abzuschleppen,
- Brandschutzkräfte sind anzufordern und ihre Weisungen sind zu befolgen,
- der Druckbehälter ist durch Brandschutzkräfte aus der Deckung heraus mit ausreichendem Sicherheitsabstand mit Löschwasser zu kühlen,
- die Umgebung ist zu evakuieren. Die Räumungsradien sind nach 6.12 festzulegen,
- der Brand ist durch Brandschutzkräfte zu löschen.

6.11.3 Maßnahmen bei Brandeinwirkung auf unbeschädigte Flüssiggasbehälter

Bei Brandeinwirkung auf einen unbeschädigten Flüssiggasbehälter hat der Unterführer u. a. festzustellen, ob der Behälter mit einem Sicherheitsventil ausgestattet ist und ob dieses bereits angesprochen hat (Pfeifgeräusch, Stichflammenbildung am Ventil).

Hat das Sicherheitsventil noch nicht angesprochen, muß der Unterführer unter Einhaltung des Sicherheitsabstandes sofort die Kühlung des Behälters einleiten. Gleichzeitig ist die Evakuierung der Umgebung zu veranlassen. Brandschutzkräfte sind anzufordern.

Beim Ansprechen des Sicherheitsventils sind alle vor Ort eingesetzten Kräfte aus dem Gefahrenbereich zurückzuziehen (Berstgefahr des Behälters)*).

*) Flüssiggasbehälter erlangen bei Brandeinwirkung und unmittelbarer Wärmebeaufschlagung unverhältnismäßig schnell einen über der Ansprechgrenze der Ventile liegenden Dampfdruck. Die Folge kann das Bersten des Behälters und die Explosion des schlagartig verdampften Flüssiggases sein.

Bei Behältern ohne Sicherheitsventil muß der Unterföhrer von Fall zu Fall entscheiden, welche der o. a. Maßnahmen ergriffen werden muß. Hierzu sind zu berücksichtigen:

- die Dauer der Brandeinwirkung auf die Wandung im Bereich der flüssigen Phase (kritische Lage spätestens bei Temperaturen von ca. 60° C),
- die geschätzte Temperatur der flüssigen Phase und
- die Brandeinwirkung auf die Behälterwandung im Bereich der Gasphase (Schwächung des Materials).

6.12 Sicherheitsabstände bei Explosionsgefahr von Flüssiggasbehältern

Bei Explosionsgefahr von Flüssiggasbehältern aufgrund von starker Wärmeeinwirkung hat der Unterföhrer für die Einhaltung der Mindestabstände für Einsatzkräfte und des Räumungsradius' für nicht am Einsatz beteiligte Personen zu sorgen.

Tabelle 16

Menge Flüssiggas bis		Mindestabstand für Einsatzkräfte*) soweit unumgänglich	Räumungsradius für nicht am Einsatz beteiligte Personen**)
Vol.	Masse		
0,1 m ³	30 kg	20 m	100 m
6 m ³	2 500 kg	20 m	400 m
35 m ³	16 000 kg	20 m	750 m
> 35 m ³	16 000 kg	20 m	1000 m

Sicherheitsabstände und Räumungsradien bei Explosionsgefahr

*) Die einheitliche Angabe von 20 m als „Mindestabstand für Einsatzkräfte“ gilt nur, solange das Sicherheitsventil noch nicht angesprochen hat und/oder die Erwärmung des Behälters auf weniger als etwa 60° C begrenzt ist.

***) Die Behälterteile können einige hundert Meter weit geschleudert werden.

7 Behelfsverfahren

Der Abschnitt wird auf der Grundlage der Bücher des DVGW erarbeitet und nachgeliefert.

8 Sicherheitsbestimmungen

8.1 Allgemeines

Bei der Ausführung von Reparaturarbeiten, der Beseitigung von Leckstellen, der Inbetriebnahme von verlegten oder der Außerbetriebnahme nicht mehr betriebsfähiger Leitungen sind die nachgenannten Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

8.2 Verkehrssicherung

Einsatzstellen, die den Verkehr auch nur kurzfristig behindern oder unterbrechen, müssen mindestens nach Anlage 1 gekennzeichnet und gesichert werden. Die erforderlichen Maßnahmen richten sich nach Art und Umfang der Baustelle. Sofern die vorhandenen Absperrmittel nicht ausreichen, ist die Absicherung ggf. in Absprache mit der Polizeibehörde zu ergänzen. Wenn die Sichtverhältnisse es erfordern, sind Absperrungen ausreichend zu beleuchten. Helfer, die im Bereich von Verkehrsflächen eingesetzt sind, müssen Warnwesten tragen.

8.3 Erdarbeiten

Für Erdarbeiten gilt die UVV Bauarbeiten mit Durchführungsbestimmungen GUV 6.1 (siehe Anlage 16).

Ein Verbau darf nur auf Anordnung des verantwortlichen Unterführers um- oder ausgebaut werden.

8.4 Arbeiten an Gasleitungen

An beschädigten oder zerstörten Gasleitungen sind unverzüglich folgende Maßnahmen zur Beseitigung der Gefahren zu treffen:

- der Gefahrenbereich ist festzustellen und gegen unbefugten Zutritt abzusperren,
- die Gaszufuhr ist soweit möglich und erforderlich zu drosseln,
- eine generelle Sperrung der Gasleitung ist zu vermeiden (Explosionsgefahr),
- die Zündquellen sind unwirksam zu machen,
- im Gefahrenbereich dürfen sich nur die unmittelbar eingesetzten Helfer aufhalten,
- offene Flammen dürfen zur Lecksuche nicht verwendet werden.

Es gilt die UVV **VBG 50** (siehe Anlage 21).

8.5 Unfallverhütungsvorschriften

Bei Arbeiten an Gasleitungen sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemeinen Regeln der Technik einzuhalten.

Hierzu zählen insbesondere folgende Vorschriften:

- UVV Elektrische Anlagen GUV 2.10 (Anlage 14)
- UVV Schweißen und Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren GUV 3.8 (Anlage 15)
- UVV Bauarbeiten mit Durchführungsbestimmungen GUV 6.1 (Anlage 16)

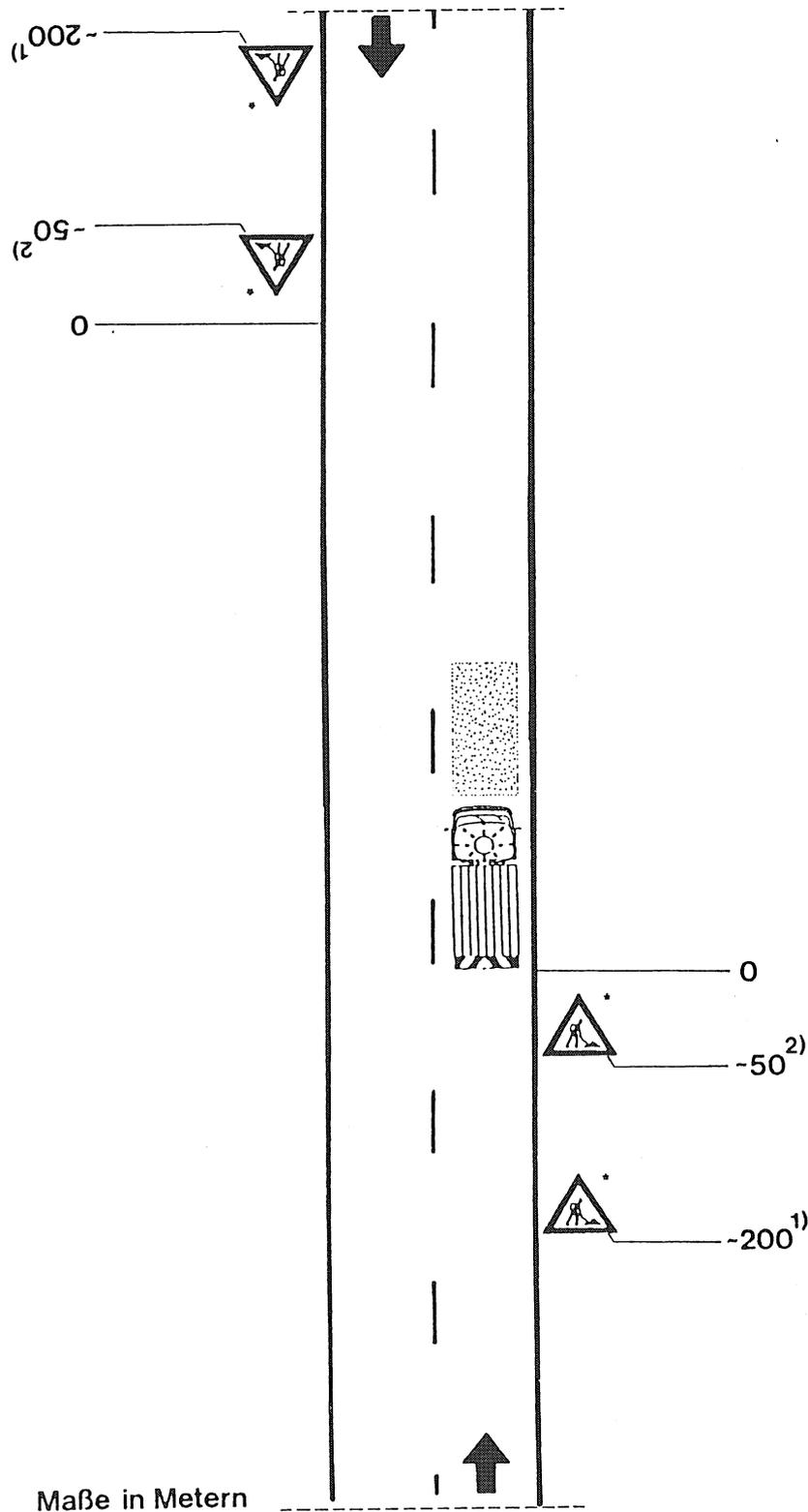
- UVV Sauerstoff GUV 9.8 (Anlage 17)
- UVV Gase mit Durchführungsbestimmungen GUV 9.9 (Anlage 18)
- Richtlinien für die Verwendung von Flüssiggas GUV 19.9 (Anlage 19)
- Richtlinien Heiz-, Flämm- und Schmelzgeräte für Bau und Montagearbeiten VBG 43 (Anlage 20)
- Richtlinien Arbeiten an Gasleitungen VBG 50 (Anlage 21)
- Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen GUV 19.7 (Anlage 22)

8.6 **Ausnahmen**

Zur Rettung von Menschenleben kann von den Unfallverhütungsvorschriften abgewichen werden. Der Schutz von Leben der eingesetzten KatS-Helfer sowie anderer Personen hat dabei Vorrang vor der Erfüllung anderer Aufgaben.

Anhang

Arbeitsstelle außerorts/innerorts von kürzerer Dauer auf einer Fahrbahn mit Gegenverkehr

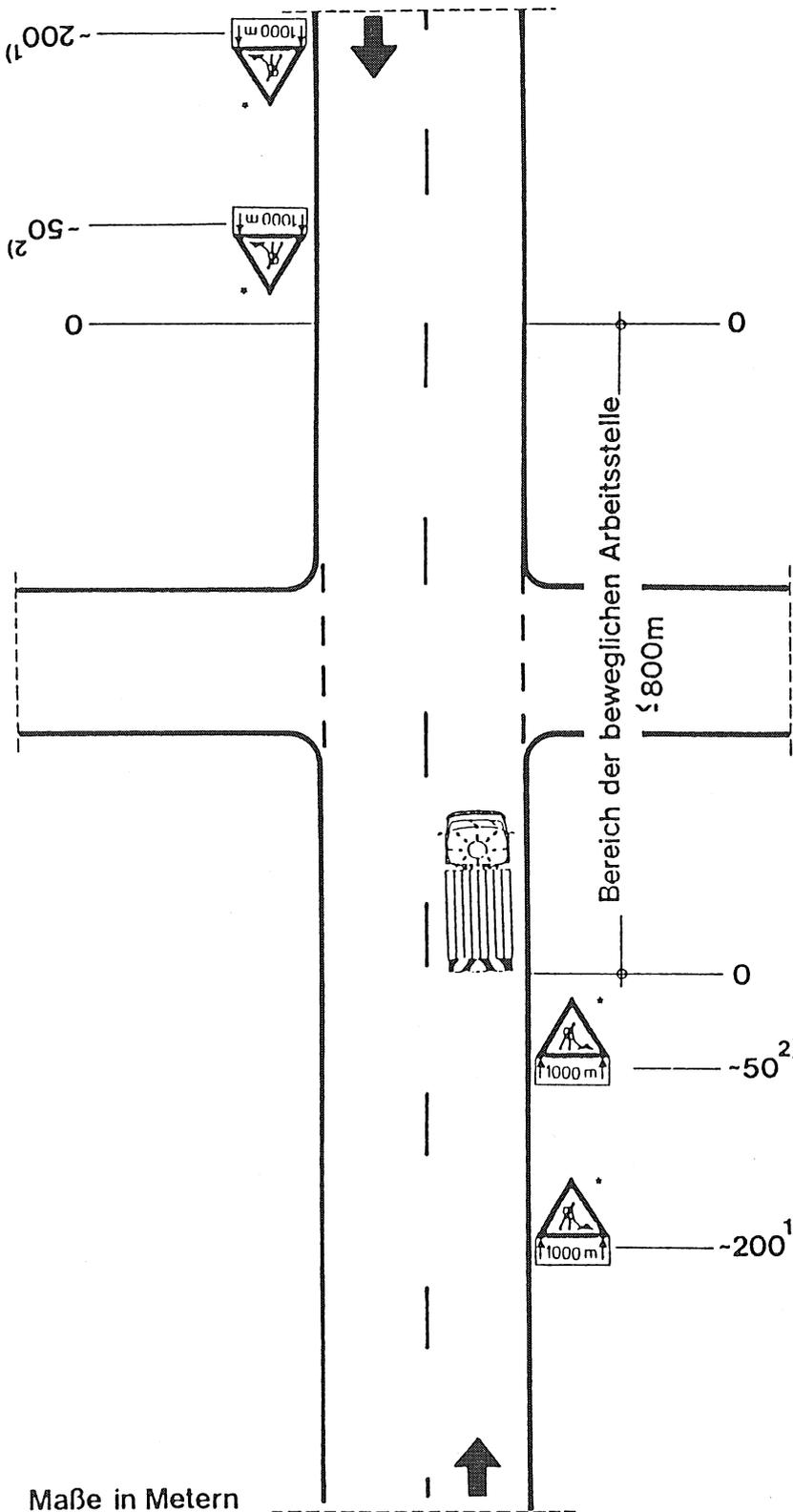


Arbeitsfahrzeug mit
Sicherheits-
kennzeichnung

- 1) außerorts
- 2) innerorts

* nur wenn das Arbeits-
oder Sicherungsfahrzeug
nicht aus einer
Entfernung von
mindestens 200/50m
zu erkennen ist.

**Bewegliche Arbeitsstelle außerorts/innerorts
auf einer Fahrbahn mit Gegenverkehr**



Arbeitsfahrzeug mit
Sicherheits-
kennzeichnung oder
Absperrtafeln, gelbes
Rundumlicht einge-
schaltet

- 1) außerorts
- 2) innerorts

* nur wenn das Arbeits-
oder Sicherungsfahrzeug
nicht aus einer
Entfernung von
mindestens 200/50m
zu erkennen ist,
sonst am Fahrzeug
angebracht

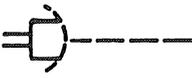
Stahl-Formstücke (Schweiß-Flanschverbindung)

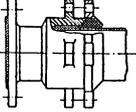
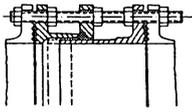
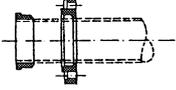
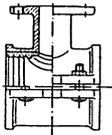
Bezeichnung	Symbol	Kurzzeichen
Flanschmuffenstück		E
Einflanschstück		F
Überschiebstück		U
Bogen von 11° bis 90°		J von 11° bis 90°
Flanschkrümmer		Q
Muffenstück mit Flanschstutzen		A
Muffenstück mit Muffenstutzen		B
Muffenstück mit Muffenabzweig		C
Flanschstück mit Flanschstutzen		T
Anschlußstück von Stahl auf Guß		Z (Modell I)
Anschlußstück von Stahl auf Guß		Z (Modell III)
Stopfen		P
Kappe		O

Bezeichnung	Skizze	Kurzzeichen
Aufschweiß-Sattelmuffe		
Vorschweißflansch PN 10 und PN 16		
Loser Flansch mit Vorschweißbund in verschiedenen Druckstufen		
Flansch zum Löten oder Schweißen. Weitere Flanschausführungen in verschiedenen Druckstufen		
Einschweiß-Stahl-Rohrbogen 90° angefast für V-Naht glatte Enden für Stumpfnaht		Biege-Radius 3 oder 5D, Wandstärke s nach Druckstufe
Aufschweißbogen		Biege-Radius 3 oder 5 Wanddicke s nach Druckstufe
Aufschweiß-Sattelstützen, kurze oder lange Ausführung		
Einschweiß-T-Stück		
Einschweiß-Reduzierstück, konzentrisch, exzentrisch		
Gewindestopfen		
Sattelflanschmuffe		
Sattel-T-Stück		
Aufschweiß-T-Stück		

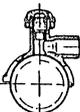
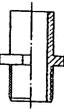
Guß-Formstücke

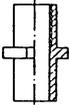
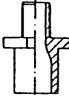
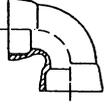
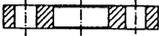
Bezeichnung	Symbol	Kurzzeichen
Flanschmuffenstück		E
Flanschmuffenstück überschiebbar		EU
Einflanschstück		F
Überschiebmuffe		U
Muffenbogen von 11° bis 45°		MK
Muffenbogen 90°		MQ
Doppelmuffenbogen 11° bis 45°		MMK
Doppelmuffenbogen 90°		MMQ
Flanschbogen 11° bis 45°		FFK
Flanschbogen 90°		FFQ
Muffenstück mit Flanschstutzen		A
Doppelmuffe mit Flanschstutzen		MMA
Doppelmuffe mit Muffenstutzen		MMB
Flanschstück mit Flanschstutzen		T
Kreuzstück		TT
Doppelmuffen- Übergangsstück		MMR

Bezeichnung	Symbol	Kurzzeichen
Flansch-Übergangsstück		FFR
Reduzierflansch		XR
Stopfen		P
Schraubstopfen (SM) reduziert		PX
Blindflansch		X
Gewindeflansch		XG

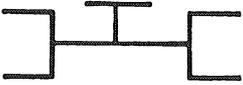
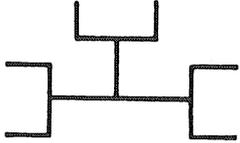
Bezeichnung	Skizze	Kurzbezeichnung
Schieberausbaustück		PA
Paß- und Ausbaustück		PAF
Mauerdurchführung		MD
Sparflansch		
dreiteilige Rohrbruchdichtselle	siehe Seite 45 Abb. 32	
zweiteilige Dichtselle mit Anbohrflansch		

HDPE-Formstücke

Bezeichnung	Skizze	Kurzzeichen
Muffe		KWM
Reduziermuffe		WMR
Winkel 45°		WW
Winkel 90°		WW
Winkel 45° mit Spitzenden		WWS
Winkel 90° mit Spitzenden		WWS
T-Stück 45°		WT
T-Stück 90°		WT
T-Stück 90° mit Spitzenden		WTS
T-Stück 90° reduziert		WTR
Druckanbohrschelle		WDAA
Verschlusssattel		WVS
Anbohrersattel		WAS
Druckanbohrersattel		WDAS
Kappe für Druckanbohrersattel		WK
Übergangsstück HDPE/Stahl Material: Stahl		WUST
Übergangsstück HDPE/Stahl Material: Kunststoff		WUO

Bezeichnung	Skizze	Kurzzeichen
Übergangsmuffe mit Rohrrinnengewinde		WMU
Übergangsmuffennippel mit Rohraußengewinde		WMUN
Übergangswinkel mit Rohrrinnengewinde		WWU 90°
Einschweißbund		WE
Flansch aus Stahl		FL

PVC hart-Formstücke

Bezeichnung	Symbol	Kurzzeichen
Flanschmuffenstück		E-KK
Einflanschstück		F-KK
Doppelmuffe		MM-KK
Muffenbogen 11¼° bis 45°		MK-KK
Muffenbogen 90°		MQ-KK
Doppelmuffenbogen 90°		MMQ-KK
Doppelmuffenbogen 11¼° bis 45°		MMK-KK
T-Stück mit Flanschstutzen		MMA-KK
T-Stück		MMB-KK
Doppelmuffen- reduzierstücke		MMR-KK

Tafel 1: Tafel der axialen Kräfte

DN	Axialkraft (A in N) bei Prüfdruck „1° d“				
	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
80	2260	4520	7540	11300	15800
100	3270	6550	10900	16400	23000
125	4880	9760	16300	24500	34200
150	6800	13600	22700	34100	47700
200	11600	19600	38700	58000	81200
250	17680	35350	59000	88500	124000
300	25000	50000	83500	125000	175000
350	33650	67000	112000	168000	235000
400	43300	86700	146000	219000	314000
500	66650	133300	222000	333000	466000

Tafel 2: Tafel der axialen und resultierenden Kräfte an einer Rohrleitung DN 80 für Bogenwinkel Kräfte in N

DN	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	452	904	1508	2260	3160
22°	904	1808	3016	4520	6320
30°	1130	2260	3770	5650	7900
45°	1695	3390	5655	8475	11850
90°	3390	6780	11310	16950	23700

Tafel 3**DN 100**

	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	654	1310	2180	3280	4600
22°	1308	2620	4360	6560	9200
30°	1635	3275	5450	8200	11500
45°	2452	4912	8175	12300	17250
90°	4900	9825	16350	24600	34500

Tafel 4**DN 125**

	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	976	1952	3260	4900	6840
22°	1950	3904	6520	9800	13680
30°	2440	4880	8150	12250	17100
45°	3660	7320	12225	18375	25650
90°	7320	14640	24450	36750	51300

Tafel 5**DN 150**

	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	1360	2720	3405	6820	9540
22°	2720	5440	9080	13640	19080
30°	3400	6800	11350	17050	23850
45°	5100	10200	17025	25575	35775
90°	10200	20400	34050	51150	71570

Tafel 6**DN 100**

	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	654	1310	2180	3280	4600
22°	1308	2620	4360	6560	9200
30°	1635	3275	5450	8200	11500
45°	2452	4912	8175	12300	17250
90°	4900	9825	16350	24600	34500

Tafel 7**DN 125**

	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	976	1952	3260	4900	6840
22°	1950	3904	6520	9800	13680
30°	2440	4880	8150	12250	17100
45°	3660	7320	12225	18375	25650
90°	7320	14640	24450	36750	51300

Tafel 8**DN 150**

	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	1360	2720	3405	6820	9540
22°	2720	5440	9080	13640	19080
30°	3400	6800	11350	17050	23850
45°	5100	10200	17025	25575	35775
90°	10200	20400	34050	51150	71570

Tafel 9

DN 200

	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	2300	3920	7740	11600	16240
22°	4640	7840	15480	23200	32480
30°	5800	9800	19350	29000	40600
45°	8700	14700	29025	43500	60900
90°	17400	29400	58050	87000	121800

Tafel 10

DN 250

	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	3536	7070	11800	17700	24800
22°	7072	14140	23600	35400	49600
30°	8840	17675	29500	44250	62000
45°	13260	26510	44250	66375	93000
90°	26520	53025	88500	132750	186000

Tafel 11

DN 300

	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	5000	10000	16700	25000	35000
22°	10000	20000	33400	50000	70000
30°	12500	25000	41750	62500	87500
45°	18750	37500	62625	93750	131250
90°	37500	75000	125250	187500	262500

Tafel 12

DN 350

	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	6730	13400	22400	33600	47000
22°	13460	26800	44800	67200	94000
30°	16825	33500	56000	84000	117500
45°	25230	50250	84000	126000	176250
90°	50475	100500	168000	252000	352500

Tafel 13

DN 400

	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	8660	17340	29200	43800	62800
22°	17320	34680	58400	87600	125600
30°	21650	43350	73000	109500	157000
45°	36475	65025	109500	164250	235500
90°	64950	130050	219000	285000	471000

Tafel 14

DN 500

	3 bar	6 bar	10 bar	15 bar	21 bar
11°	13330	26660	44400	66000	93200
22°	26660	53320	88800	133200	186400
30°	33325	66650	111000	166500	233000
45°	49875	99975	166500	249750	349500
90°	99975	199950	333000	499500	699900

Boden- und Felsklassen

- Klasse 1** Oberboden (Mutterboden)
Oberboden ist die oberste Bodenschicht, die neben anorganischen Bestandteilen auch Humus und Lebewesen enthält.
- Klasse 2** Fließende Bodenarten
Hierunter versteht man Böden, die flüssig oder breiig sind und ihr Wasser nur schwer abgeben.
- Klasse 3** Leicht lösbare Bodenarten
Zu den leicht lösbaren Bodenarten zählen nichtbindende bis schwachbindende Sande und andere rollige Böden mit bis zu 15 Gew.-% Beimengungen an Schluff und Ton und mit höchstens 30 Gew.-% Steinen über 0,63 cm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt.
Zu den leicht lösbaren Bodenarten zählen ferner organische Böden mit geringem Wassergehalt.
- Klasse 4** Mittelschwer lösbare Bodenarten
Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit einem Anteil von mehr als 15 Gew.-% Korngröße kleiner als 0,06 cm
Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität, die je nach Wassergehalt weich bis fest sind und die höchstens 30 Gew.-% Steine von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt enthalten.
- Klasse 5** Schwer lösbare Bodenarten
Zu den schwer lösbaren Bodenarten gehören die Böden der Klassen 3 und 4, die mehr als 30 Gew.-% Steine von über 63 mm Korngröße bis zu 0,1 m³ Rauminhalt beinhalten. Außerdem sind bindige und nichtbindige Bodenarten mit höchstens 30 Gew.-% Steine von über 0,01 bis 0,1 m³ Rauminhalt der Klasse 5 zugeordnet.
- Klasse 6** Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
Leicht lösbarer Fels sind Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch stark klüftig, brüchig, bröcklig, schiefrig, weich oder verwittert sind sowie vergleichbare verfestigte nichtbindige und bindige Bodenarten.
Zu den vergleichbaren Bodenarten zählen ferner nichtbindige und bindige Bodenarten mit mehr als 30 Gew.-% Steinen von über 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt
- Klasse 7** Schwer lösbarer Fels
Felsenarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt und hohe Gefügefestigkeit haben und die nur wenig klüftig oder verwittert sind. Zum schwer lösbaren Fels rechnet man außerdem festgelagerte Schichten von Tonschiefer, Schlackenhalde von Hüttenwerken und vergleichbaren Schichten sowie Steine über 0,1 m³ Rauminhalt.

Vorderseite

Aufbruchskizze Nr. _____ vom _____ 19__

Aufbruch in der _____ Straße Weg Nr.: _____

Auftraggeber _____

Arbeitszweck _____

Dabei wurden freigelegt

1. Gasleitung DN _____ mm R.D. _____ m

2. sowie _____

Angetroffener Boden _____

Befund der Gasleitung(en)

Material _____, Druck _____

Allgemeiner Zustand der Leitungen

A) Material für Hausanschluß/Rohrnetzarbeiten _____

Anbohrung _____

Gesamtrohrlänge _____

Rohrabsperren Keller/Schacht _____

B) Materialverbrauch

ausgeführt am _____ Unterföhrer: _____

Abnahmevermerk: _____ Unterschrift des Abnahmeberechtigten: _____

Datum _____

Uhrzeit _____

- Ausfertigung für den Zug
- Ausfertigung für den Betreiber

Tafel 15: Zugelassene bzw. mögliche Druckprüfverfahren für Gasleitungen

Prüfmedium Prüfmethode		Wasser		Luft	Betriebs- gas
		einmalig	zweimalig		
		1	2	3	4
Sichtverfahren	A	A 1	A 2	A 3	A 4
Druckmeßverfahren	B	B 1	B 2	B 3	—
Druckdifferenz- meßverfahren	C	—	—	C 3	—
Druck-/Volumen- meßverfahren	D	—	D 2	—	—

Beschriftung der Hinweisschilder nach Abb. 56 – 58

Schriftfelder

Die Schriftfelder sind für folgende Angaben bestimmt:

Feld 1: Nummer des Leitungsbauteils (z. B. Schieber-Nr.), unter der es in den Schieberblättern oder Bestandsplänen registriert ist, sowie Kurzzeichen der Druckstufe bis PN 16 (HD, MD, ND).

Feld 2: Kurzzeichen des Leitungsbauteils und Druckstufe bei Hausanschlußleitungen im MD- und HD-Netz bis 16 bar Betriebsdruck.

Kurzzeichen für Leitungsbauteile

S = Absperreinrichtung (mehrgängig)
H = Absperrhahn (bis 1 Umdrehung)
AT = Absperrtopf
WT = Kondensatsammler (Wassertopf)
M = Druckmeßstelle
MV = Meßeinrichtungen (Volumen)
MK = Meßkontakt (z. B. Potentialmessung)
B = Ausblaseeinrichtung
I = Isolierstelle
BK = Bahnkreuzung

Feld 3: Nennweite der Rohrleitung.

Feld 4: Abstandsmaße in Meter
(nach links oder rechts und/oder nach vorn).

Anweisung zur Beschriftung

Feld 1

Die Nummer des Leitungsbauteils ist immer rechtsbündig einzusetzen.

Im Rohrnetz bis 16 bar Betriebsüberdruck ist linksbündig in die ersten beiden Teilfelder jeweils die Druckstufe (ND, MD, HD) einzutragen.

Bei Leitungen mit mehr als 16 bar Betriebsdruck entfällt die Angabe der Druckstufe wegen der Aufschrift „Ferngas“.

Feld 2

Das Kennzeichen für das Leitungsbauteil ist linksbündig einzusetzen, das für die Druckstufe bei Hausanschlußleitungen (nur bei MD und HD bis 16 bar) rechtsbündig.

Feld 3 (nur Versorgungsleitungen)

Die Nennweite ist rechtsbündig anzugeben. Da für die Nennweitenangabe nur 3 Teilfelder zur Verfügung stehen, ist ab DN 1000 eine „1“ vorzukleben.

Bei Absperrereinrichtungen (S), Absperrhähnen (H) ist immer die Nennweite der Armatur einzusetzen.

Bei Kondensatsammlern (WT), Druckmeßstellen (M), Meßvorrichtungen (MV), Meßkontakt (MK), Bahnkreuzungen (BK), Ausblaseeinrichtungen (B) und Isolierstellen (I) ist immer die Nennweite der Leitung anzugeben, für die diese Leitungsteile bestimmt sind (Hauptleitung).

Bei Ausblaseeinrichtungen ist der Ausblaseflansch zu beschildern. Der Schieber an der Ausblaseeinrichtung wird zusätzlich beschildert, wenn die eingebaute Ausblaseeinrichtung von der jeweils festgelegten Standardausführung abweicht.

Feld 4

Hinweisschilder sind so dicht wie möglich in der Nähe der zu kennzeichnenden Leitungsbauteile anzubringen.

Anzustreben sind Abstandsmaße unter 10,0 m.

KatS-DV 350

UVV

Anlage 14

Elektrische Anlagen GUV 2.10

Diese UVV ist Bestandteil der Vorschrift.

UVV

Anlage 15

**Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren
GUV 3.8**

Diese UVV ist Bestandteil der Vorschrift.

UVV

Anlage 16

**Bauarbeiten
mit Durchführungsbestimmungen
GUV 6.1**

Diese UVV ist Bestandteil der Vorschrift.

UVV

Anlage 17

Sauerstoff

Diese UVV ist Bestandteil der Vorschrift.

UVV

Anlage 18

**Gase
mit Durchführungsbestimmungen
GUV 9.9**

Diese UVV ist Bestandteil der Vorschrift.

**Richtlinien
für die
Verwendung von Flüssiggas
GUV 19.9**

Anlage 19

Diese Richtlinien sind Bestandteil der Vorschrift.

Richtlinien

Anlage 20

**Heiz-, Flämm- und Schmelzgeräte
für Bau- und Montagearbeiten
VBG 43**

Diese Richtlinien sind Bestandteil der Vorschrift.

Richtlinien

Anlage 21

Arbeiten an Gasleitungen VBG 50

Diese Richtlinien sind Bestandteil der Vorschrift.

Richtlinien

Anlage 22

**für die
Vermeidung von Zündgefahren infolge
elektrostatischer Aufladungen
GUV 19.7**

Diese Richtlinien sind Bestandteil der Vorschrift.

Durchgeführte Berichtigungen

Deckblatt		berichtigt von (Dienststelle und Namenszeichen)	Datum der Berichtigung	Bemerkungen
Nr.	Datum			
1	2	3	4	5

Durchgeführte Berichtigungen

Deckblatt		berichtigt von (Dienststelle und Namenszeichen)	Datum der Berichtigung	Bemerkungen
Nr.	Datum			
1	2	3	4	5