

Entwurf

Technischer Hinweis
Merkblatt G xyz,
Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb von Rohbiogasleitungen
(Bearbeitungsstand 18.11.2009)

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweise (werden später eingefügt).....	3
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen	3
3.1 Biogas	3
3.2 Rohbiogas	3
4 Planung	3
4.1 Allgemeines	3
4.2 Genehmigungsverfahren	4
4.3 Trassierung.....	4
4.4 Materialauswahl	4
4.5 Korrosionsschutz.....	5
4.6 Gebäudeeinführung	5
5 Bau	5
5.1 Allgemeines	5
5.2 Rohrtransport und Rohrlagerung	5
5.3 Überprüfung der Rohre und Rohrleitungsteile.....	6
5.4 Rohrdeckung.....	6
5.5 Rohrgraben und Baugruben	6
5.6 Rohrverbindungen	6
5.6.1 Allgemeines	6
5.6.2 Schweißverbindungen	6
5.6.3 Klemm- und Pressverbindungen	6
5.6.4 Flanschverbindungen.....	6
5.7 Rohrbogen - elastische Biegung	7
5.8 Einbau der Gasleitung.....	7
5.9 Verfüllen des Rohrgrabens	7
5.10 Grabenlose Verlegeverfahren	7
5.11 Einbau von Armaturen	7
6 Druckprüfung der verlegten Gasleitungen	7
7 Abnahmebescheinigung.....	7
8 Inbetriebnahme	8
9 Betrieb.....	8
9.1 Allgemeines	8
9.2 Instandhaltung.....	8
9.2.1 Überprüfungsmaßnahmen im Einwirkungsbereich von Biogas.....	8
9.3 Bereitschaftsdienst	8
9.4 Personelle Anforderungen	8

10	Dokumentation	8
10.1	Bau	8
10.2	Betrieb.....	8

Vorwort (Vorschlag)

Das DVGW-Regelwerk galt in seiner bisherigen Ausrichtung für Anlagen zur leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Gasen, die den Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes G 260 „Gasbeschaffenheit“ entsprechen.

Gase aus thermischen oder fermentativen Prozessen, wie z. B. Biogase aus der Landwirtschaft sind als Rohgase keine Gase nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 260. Biogase werden in der Regel zur Deckung des betrieblichen Eigenbedarfs bzw. zur Verwendung an dezentraler Stelle, beispielsweise in Blockheizkraftwerken, verbraucht.

Nachdem nun auch gasführende Rohrleitungen zur Versorgung eines oder mehrerer Verbraucher, die den Bereich des Betriebsgeländes einer Biogasanlage verlassen, ab dem Ausgangsflansch des Fermenters als Energieanlagen im Sinne von § 3 Abs. 15 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) anzusehen sind, hat das DVGW-Lenkungskomitee „Gasversorgung“ das DVGW-Technische Komitee „Gasverteilung“ beauftragt, zur Unterstützung der energieaufsichtlichen Handhabung dieser Energieanlagen gemäß § 49 (2) EnWG eine entsprechende Erweiterung des DVGW-Regelwerkes vorzunehmen.

In diesem DVGW-Merkblatt sind die Mindestanforderungen aus den DVGW-Regelwerken zusammenfassend dargestellt, die bei Planung, Bau und Betrieb von Gasleitung, in denen Rohbiogas oder teilaufbereitetes Biogas fortgeleitet wird, von Planungsbüros, den bauausführenden Fachfirmen, den Betreibern und beteiligten Behörden zu beachten sind.

1 Anwendungsbereich

Dieser Technische Hinweis gilt für die Errichtung (Planung, Bau, Prüfung und Inbetriebnahme) und den Betrieb von Biogasleitungen, im folgenden Gasleitung genannt, in denen Rohbiogas oder teilaufbereitetes Biogas fortgeleitet wird.

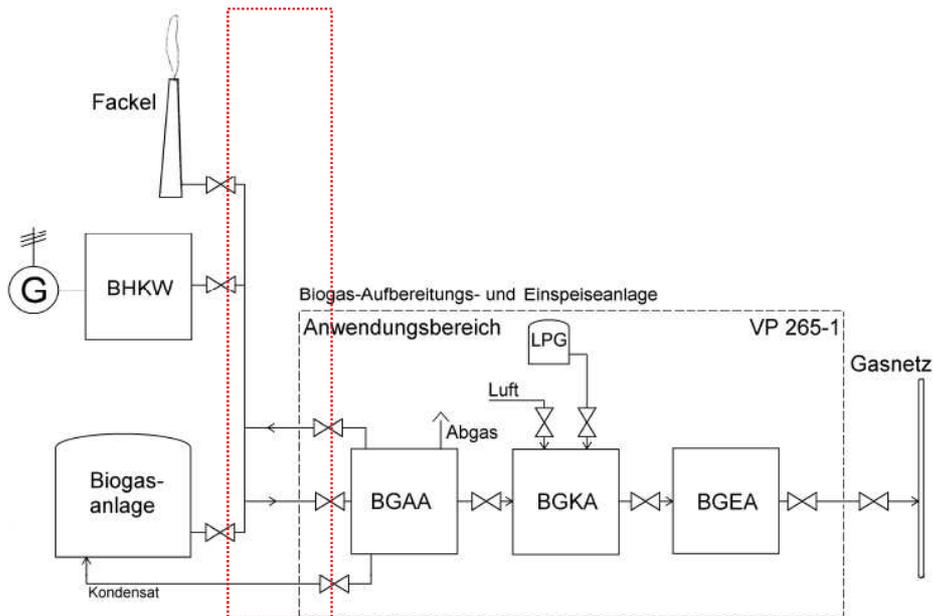
Dies sind Leitungen zur Verbindung der Rohbiogaserzeugungsanlage mit Anlagenkomponenten, wie beispielsweise

- Biogasaufbereitungsanlage, Blockheizkraftwerk, Fackel
- Rückführungen von Gasen und Kondensaten

zur Fortleitung des Gases innerhalb und außerhalb des Betriebsgeländes zu einer weiteren Verwendung.

Anmerkung

Im Anlagenschema (Bild 1) sind die betreffenden Leitungen durch einen Rahmen gekennzeichnet.



Kommentar [DJ1]: Symbol Biogasanlage nach unten verschieben und Kondensatleitung seitlich mit Absperraorgan einführen

Bild 1: Rohbiogasleitungen

2 Normative Verweise (werden später eingefügt)

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Biogas

Gas aus fermentativen Prozessen der Biogasanlage.

3.2 Rohbiogas

Rohbiogas ist unaufbereitetes Biogas. Hinsichtlich der Gasbeschaffenheit wird auf das DVGW-Arbeitsblatt G 262 verwiesen.

4 Planung

4.1 Allgemeines

Die Planung von Rohbiogasleitungen darf nur durch einen Sachkundigen (z.B. Netzbetreiber, Ingenieurbüro, Anlagenbauer) erfolgen.

Folgender Planungsablauf wird empfohlen:

- Festlegung des Trassenverlaufes
- Einholung von Genehmigungen für Längsführung/Querung von z.B. Strassen, Gewässer, Bahn
- Anforderung und Auswertung von z. B.
 - Fremdleitungen
 - Brückenbauwerke
 - Gewässer
 - Straßen-, und Schienenwege
 - Landschafts- bzw. Naturschutzrechtliche Belange

innerhalb des geplanten Trassenverlaufs

- Detaillierung der Trassenführung
- Festlegung Höhenverlauf/Tiefpunkte (Kondensatabscheider)
- Erstellung Lageplan mit Trassenverlauf

Für die Bauausführung sind soweit erforderlich Planungsunterlagen zu erstellen.

Beim Transport von Biogasen in Rohrleitungen sind deren besonderen Eigenschaften bei der Werkstoffauswahl, Konstruktion und Betriebsweise zu berücksichtigen.

Für die Nutzung dieser Gase sind insbesondere folgende Einflussgrößen zu beachten (siehe hierzu auch DVGW-Arbeitsblatt G 263):

- Feuchte des Biogases auf die Kondensatbildung;
- CO₂, H₂S und O₂ unter Einwirkung von Feuchtigkeit auf die Korrosion der Werkstoffe von Leitungen und Armaturen
- H₂ auf die Wasserstoffkorrosion bei Stahl

Für erdverlegte Gasleitungen sind folgende DVGW-Arbeitsblätter zu beachten:

- DVGW-Arbeitsblatt G 472 für Gasleitungen aus Polyethylenrohren
- DVGW-Arbeitsblatt G 462 für Gasleitungen aus Stahlrohren

Für freiverlegte Gasleitungen ist das DVGW-Arbeitsblatt G 414 zu beachten.

4.2 Genehmigungsverfahren

Bei der Planung der Leitungsführung (Trassenwahl) sind bei Kreuzungen von Straßen-, Wasser- und Schienenwege oder auch Brückenbauwerke rechtzeitig die entsprechenden Genehmigungen einzuholen.

4.3 Trassierung

Bei der Trassierung von Gasleitungen sind die örtlichen Gegebenheiten und die absehbare zukünftige Nutzung des Trassenbereiches zu berücksichtigen. Ggf. ist vom Betreiber eine Schutzstreifenbreite festzulegen.

Erdverlegte Leitungen dürfen nicht überbaut werden um den Zugang zur Leitung für die Betriebssicherheit und Reparaturmöglichkeit jederzeit zu gewährleisten.

Bei zu erwartendem Kondensatanfall ist die Leitung mit Gefälle zu verlegen, an den Tiefpunkten sind Kondensatsammler einzubauen. Entsprechend dem Kondensatanfall und den örtlichen Gegebenheiten sind Kondensatsammler vorzusehen.

Für notwendige Abstandsregelungen von Rohbiogasleitungen zu anderen erdverlegten Anlagen, Freileitungen und Stromkabeln sind entsprechend der Materialauswahl die entsprechenden DVGW-Arbeitsblätter zu berücksichtigen.

Erdverlegte Leitungen sind einzumessen und in Bestandsplänen festzuhalten.

4.4 Materialauswahl

Für erdverlegte Gasleitungen dürfen verwendet werden:

- Polyethylenrohre nach GW 335 A2
- Stahlrohre nach DIN EN 10208-1

Die Verwendung von Rohren aus PVC-U ist nicht zulässig.

Anmerkung
PVC-KG-Rohre sind nicht zulässig.

4.5 Korrosionsschutz

Erdverlegte Stahlleitungen müssen medien- und korrosionsbeständig sein.

Bei PE-Leitungen sind die metallischen Verbindungsteile und Armaturen gegen Korrosion zu schützen.

4.6 Gebäudeeinführung

Bei Gebäudeeinführungen ist das DVGW-Arbeitsblatt G 459-1 sinngemäß anzuwenden.

**Tabelle 1 - DVGW-Regelwerk in der Übersicht
Planung, Bau und Betrieb von Biogasleitungen**

	Druckbereich	DVGW-Arbeitsblatt	
Planung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme	bis 4 bar	G 459-1	Gas-Hausanschlüsse für Betriebsdrücke bis 4 bar; Planung und Errichtung
	bis 4 bar	G 462-1	Errichtung von Gasleitungen bis 4 bar Betriebsüberdruck aus Stahlrohren
	bis 10 bar	G 472	Gasleitungen bis 10 bar Betriebsdruck aus Polyethylen (PE 80, PE 100 und PE-Xa) Errichtung
	bis 16 bar	G 462-2	Gasleitungen aus Stahlrohren von mehr als 4 bar bis 16 bar Betriebsdruck; Errichtung
	bis 100 bar	G 491	Gas-Druckregelanlagen für Eingangsdrücke bis einschließlich 100 bar; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb
		G 414	Freiverlegte Gasleitungen
		G 469	Druckprüfverfahren für Leitungen und Anlagen der Gasversorgung
Betrieb, Instandhaltung	bis 4 bar	G 465-1	Überprüfen von Gasrohrnetzen mit einem Betriebsüberdruck bis 4 bar
	bis 5 bar	G 465-2	Gasleitungen mit einem Betriebsdruck bis 5 bar Instandsetzung
	größer 5 bar	G 466-1	Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck größer als 5 bar Instandhaltung
	bis 100 bar	G 491	Gas-Druckregelanlagen für Eingangsdrücke bis einschließlich 100 bar; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb

5 Bau

5.1 Allgemeines

Grundsätzlich erfolgt der Bau von Biogasleitungen entsprechend den Arbeitsblättern des DVGW-Regelwerkes (siehe Punkt 4.3). Die ausführenden Unternehmen benötigen eine Zertifizierung nach dem DVGW Arbeitsblatt GW 301. Die Montagehinweise der Hersteller sind zu beachten.

5.2 Rohrtransport und Rohrlagerung

Bei Anlieferung ist eine Eingangsprüfung durchzuführen. Hierbei sind Abmessungen, mögliche Schäden, Kennzeichnung und Dokumentation zu kontrollieren.

Um die Rohre vor Beschädigungen zu schützen, sind sie mit geeigneten Vorrichtungen auf- und abzuladen, die Lagerbedingungen auf der Baustelle (Stapelhöhen, Untergrund, Stapelhölzer usw.) müssen schädigende Einflüsse vermeiden.

5.3 Überprüfung der Rohre und Rohrleitungsteile

Rohre und Rohrleitungsteile sind vor dem Einbau erneut auf einwandfreien Zustand zu prüfen.

An PE-Rohren ohne Schutzeigenschaften sind Riefen, Kratzer und flächige Abtragungen bis zu 10% der Mindestwanddicke zulässig, maximal dürfen die Beschädigungen im Grundwerkstoff 1 mm betragen. Rohre und Rohrleitungsteile mit darüber hinausgehenden Beschädigungen dürfen nicht eingebaut werden.

5.4 Rohrdeckung

Die Rohrdeckung muss den örtlichen Verhältnissen angepasst sein. Gasleitungen sollen im Regelfall 0,6 bis 1,0 m überdeckt sein; die Überdeckung darf an örtlich begrenzten Stellen ohne besondere Schutzmaßnahmen bis auf 0,5 m verringert werden, sofern hierdurch keine unzulässigen Einwirkungen auf die Leitung zu erwarten sind.

5.5 Rohrgraben und Baugruben

Rohrgräben und Baugruben sind entsprechend dem Verlegeverfahren und der Rohrabmessung unter Beachtung von DIN 4124 herzustellen. Die Grabensohle muss gleichmäßiges Aufliegen der Rohrleitung gewährleisten, es ist auf eine steinfreie Rohrbettung zu achten.

5.6 Rohrverbindungen

5.6.1 Allgemeines

Alle Verbindungen sind möglichst spannungsfrei auszuführen. Als Rohrverbindung ist in der Regel die Schweißverbindung anzuwenden.

Rohrschnitte sind senkrecht zur Achse auszuführen. Bei PE-Leitungen ist ein Rohrabschneider zu verwenden.

Rohrenden müssen entsprechend der Verbindungsverfahren bearbeitet werden.

5.6.2 Schweißverbindungen

Für die Herstellung von Schweißverbindungen sind die jeweiligen Bestimmungen für Rohrleitungen aus Polyethylen oder Stahl zu beachten. Die Anforderungen an den Korrosionsschutz sind hierbei ebenfalls zu berücksichtigen. Die Arbeiten dürfen nur von geprüften Schweißern ausgeführt werden. Eine ausreichende Güte der auf der Baustelle hergestellten Schweißverbindungen ist durch eine planmäßige Überprüfung durch die Schweißaufsicht sicherzustellen. Über die durchgeführten Prüfungen an den Schweißverbindungen ist ein Protokoll zu erstellen.

5.6.3 Klemm- und Pressverbindungen

Die jeweiligen Herstellerangaben zum maximalen Winkelversatz sind auch nach möglichen Setzungen der Leitungen zwingend einzuhalten.

Für PE-Leitungen müssen Klemm- und Pressverbindungen einen Innenstützkörper aufweisen. Mögliche Temperaturschwankungen sind im Hinblick auf den Längenänderungskoeffizienten zu berücksichtigen.

5.6.4 Flanschverbindungen

Für einen spannungsfreien Einbau ist zuerst die Flanschverbindung herzustellen, danach erfolgt das fachgerechte Verschweißen der Rohrleitungsteile.

5.7 Rohrbogen - elastische Biegung

In begrenztem Maß lässt sich die Elastizität der Rohrwerkstoffe ausnutzen, so dass die Rohre im Zuge der Rohrverlegung gebogen verlegt werden können. Dabei dürfen die angegebenen Werte für den kleinsten zulässigen Biegeradius nicht unterschritten werden. Für kleinere Radien sind Rohrbögen oder Formteile einzusetzen. Segmentgeschweißte Rohrbögen sind nicht zulässig.

5.8 Einbau der Gasleitung

Zur Verarbeitung der jeweiligen Rohrwerkstoffe sowie der Zusatzmaterialien sind die Außentemperaturen sowie den daraus möglichen Einschränkungen zu berücksichtigen. Unter Anwendung zusätzlicher Maßnahmen (z. B.: heizen, einhauen, abschatten) kann der Einsatzbereich erweitert werden.

Die Rohrenden sind bis zum Einbau zu verschließen, damit keine Fremdstoffe in die Leitung eindringen können und auch während der Schweißprozesse eine Kaminwirkung nicht zum frühzeitigem Abkühlen der Schweißverbindung führt.

5.9 Verfüllen des Rohrgrabens

Die verlegte Gasleitung muss in ausreichender Schichtdicke allseitig mit Bodenmaterial umgeben sein, dass im Hinblick auf die mechanische Widerstandsfähigkeit der Rohre zur Einbettung der Gasleitung geeignet ist.

Bei Vertiefungen in der Grabensohle, z.B. durch Kopflöcher, ist die Gasleitung so zu unterstopfen, dass Setzungen vermieden werden.

In Gefällestrecken der Leitungstrassen sind Vorkehrungen gegen eine Drainagewirkung des Rohrgrabens zu treffen.

Bei Hanglagen muss das Abrutschen des Bodens und/oder der Gasleitung durch geeignete Maßnahmen verhindert werden.

5.10 Grabenlose Verlegeverfahren

Für grabenlose Verlegeverfahren ist das DVGW-Arbeitsblatt GW 304 "Rohrvortrieb und verwandte Verfahren" zu berücksichtigen.

5.11 Einbau von Armaturen

Beim Einbau von Armaturen ist sicherzustellen, dass diese Armaturen dauerhaft bedienbar bleiben und die Rohrleitung nicht durch Verkehrslasten auf dem Betätigungsgestänge unzulässig beansprucht werden. Erforderlichenfalls sind die Armaturen gegen Setzung bzw. Verdrehung zu sichern. Die Lage der Armaturen ist durch Hinweisschilder nach DIN 4069 zu kennzeichnen.

6 Druckprüfung der verlegten Gasleitungen

Nach dem Verfüllen des Rohrgrabens ist die Gasleitung vor Inbetriebnahme zusammenhängend oder abschnittsweise einer Druckprüfung entsprechend dem DVGW-Arbeitsblattes G 469 "Druckprüfverfahren für Leitungen und Anlagen der Gasversorgung" zu unterziehen..

Textbaustein G 462/472 zur Druckprüfung einsetzen!

7 Abnahmebescheinigung

Über das Ergebnis der Druckprüfung stellt bei Rohrleitungen mit einem max. zulässigen Betriebsdruck ≤ 5 bar die Fachkraft und > 5 bar der Sachverständige unmittelbar nach Abnahme eine Bescheinigung aus.

Hierin bestätigen Bauaufsicht und Bauleitung die ordnungsgemäße Verlegung der Gasleitung nach den Bestimmungen des Regelwerkes und die Fachkraft bzw. der Sachverständige, dass hinsichtlich des Ergebnisses der durchgeführten Druckprüfung und der vorliegenden oben genannten Bestätigung gegen die Inbetriebnahme des geprüften Leitungsabschnittes mit dem zulässigen Betriebsdruck keine Bedenken bestehen.

8 Inbetriebnahme

Gasleitungen sind nach den Bestimmungen des DVGW-Arbeitsblattes G 465-2 bzw. G 466-1 zu befüllen und in Betrieb zu nehmen.

9 Betrieb

9.1 Allgemeines

Der sichere Betrieb der Biogasleitung erfordert ein sachkundiges Instandhalten auf der Grundlage der allgemein anerkannten Regeln der Technik.
Die Instandhaltungsarbeiten sind durch fachlich qualifiziertes und erfahrenes Personal auszuführen.

Gelöscht: ¶

9.2 Instandhaltung

Jede in Betrieb befindliche Rohrleitung ist gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 465-1 bzw. G 466-1 zu überprüfen.

9.2.1 Überprüfungsmaßnahmen im Einwirkungsbereich von Biogas

Hierzu zählen:

- Kondensatabsaugung aus Kondensatabscheider
Das Kondensat muss regelmäßig aus den vorgesehenen Sammlern (z. Bsp. Kondensatabscheider am Leitungstiefpunkt) entfernt werden.
- Überprüfung von Dichtungen
Insbesondere Dichtungen von freiliegenden Anlagenteilen sind auf deren Unversehrtheit zu prüfen (Sichtprüfung, Gasspürgeräte)

Da sich Gas im Kondensatabscheider befinden kann, muss beim Entleerungsvorgang mit einem Gasaustritt gerechnet werden.

Abhängig von der Gaszusammensetzung sind daher ggf. folgende Gefahrenpotentiale zu berücksichtigen:

- Brand und Explosion.
- Erstickung.
- Vergiftung.

Formatiert: Nummerierung und Aufzählungszeichen

Vor Beginn der Arbeiten sind vor Ort die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen bereitzuhalten und ggf. zu benutzen.

Im unmittelbaren Arbeitsbereich sind Zündquellen zu vermeiden.

Gelöscht: ¶

Formatiert: Nummerierung und Aufzählungszeichen

9.3 Bereitschaftsdienst

Aufgabe des Bereitschaftsdienstes ist es, jederzeit Störungen und Hinweisen auf Unregelmäßigkeiten im Betrieb der Biogasleitungen unverzüglich nachzugehen, um Gefahren zu beseitigen und Schäden zu begrenzen. Grundsätze zur Organisation des Bereitschaftsdienstes sind in DVGW GW 1200 (A) beschrieben.

9.4 Personelle Anforderungen

Grundlegende Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Betreibern von Anlagen zur Erzeugung, Fortleitung, Aufbereitung, Konditionierung oder Einspeisung von Biogas sind im DVGW-Arbeitsblatt G 1030 festgelegt.

10 Dokumentation

Gelöscht: ¶

Formatiert: Nummerierung
und Aufzählungszeichen

10.1 Bau

Die Gasleitungen sind einzumessen und in Bestandsplänen nach DIN 2425 bzw. DVGW GW 120 (H) festzuhalten; die Pläne sind durch Ergänzung auf dem jeweils neuesten Stand zu halten.

Bei entsprechender Anfrage hat der Betreiber der Gasleitung auf Grundlage dieser Pläne Auskunft über die Lage der Leitung zu erteilen.

Für Gasleitungen mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck von mehr als 5 bar ist der Baufortschritt in einem Rohrbuch festzuhalten.

10.2 Betrieb

Die Ergebnisse der Überprüfung der Gasleitung nach DVGW-Arbeitsblatt G 465-1 bzw. G 466-1 sind zu dokumentieren; die Unterlagen sind bis zur nächsten Überprüfung aufzubewahren.

Anhang A (informativ)

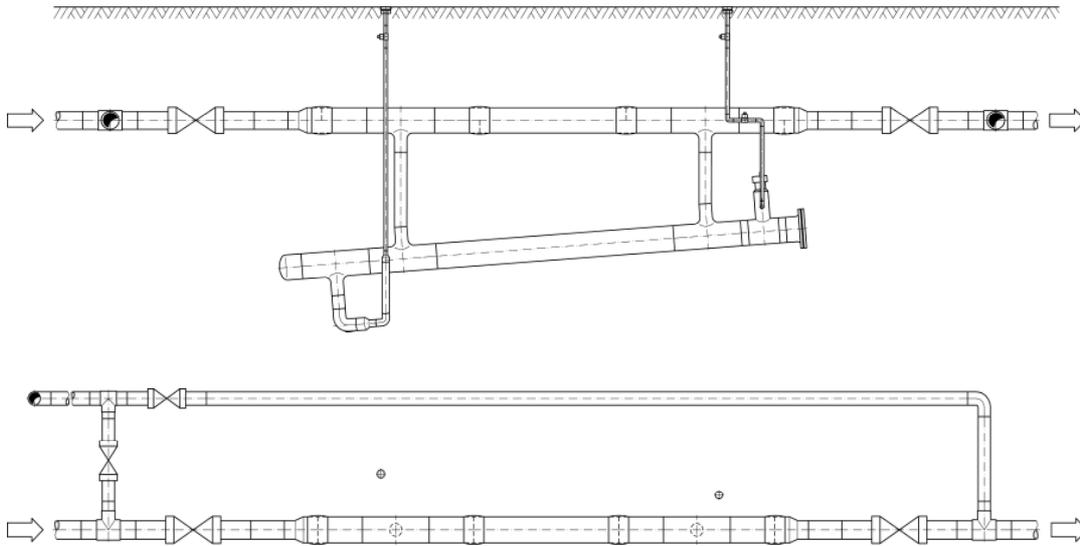


Bild A.1 - Beispiel Kondensatabscheider

Gelöscht: ¶
Hinweis auf sichere
Arbeitsweisen geben, da sich
zum Entleerungsvorgang Gas im
Abscheider befindet

Formatiert: Keine
Aufzählungen oder
Nummerierungen

Formatiert: Schriftart:
(Standard) Bliss 2 Regular, 12
pt, Schriftartfarbe: Automatisch