

Richtlinie

**der Gasunie Deutschland
Transport Services GmbH**

**für die Planung, die Errichtung
und den Betrieb
eines Netzanschlusses**

gültig ab 01.11.2015

1. Allgemeines

1.1 Diese Richtlinie gilt für die Planung, Errichtung und den Betrieb eines Netzanschlusses am Netz der Gasunie Deutschland Transport Services. Das Ziel der Richtlinie besteht darin, sachlich gerechtfertigte und nichtdiskriminierende technische Anschlussbedingungen festzuhalten, um die Interoperabilität der Gas-Systeme sicherzustellen.

Für die Gewährleistung der technischen Sicherheit sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten. Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik wird gem. § 49 EnWG vermutet, wenn die technischen Regeln des DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs e.V.) eingehalten werden.

Für Anlagen und Netze, die für einen maximal zulässigen Betriebsdruck von mehr als 16 bar ausgelegt sind (dies betrifft alle Netzpunkte der GUD), gelten außerdem die Festlegungen der Gashochdruckleitungsverordnung (GasHDrLtgV). Der Netzanschluss gemäß dieser Richtlinie ist folglich nach den jeweils geltenden Gesetzen und Verordnungen, gerichtlichen und behördlichen Entscheidungen sowie allgemein anerkannten Regeln der Technik insbesondere dem DVGW-Regelwerk und weiteren mitgeltenden DIN- und DIN EN-Normen zu planen, zu errichten und zu betreiben. Eine Übersicht der wesentlichen Regelwerke ist im Anhang zusammengestellt. Die jeweiligen Anweisungen der Hersteller sind zu beachten.

1.2 Diese Richtlinie ersetzt die frühere „Richtlinie der Gasunie Deutschland Transport Services GmbH für die Planung, die Errichtung und den Betrieb eines Netzanschlusses“ in der Fassung vom 1.7.2008 und ist ab dem 01.11.2015 an deren Stelle anzuwenden.

1.3 Diese Richtlinie findet gemäß den Definitionen des DVGW-Arbeitsblattes G 2000 Anwendung auf die technischen Einrichtungen in einem Netzkopplungspunkt zur Kopplung zweier Netze bzw. in einem Netzanschlusspunkt zum Anschluss eines Letztverbrauchers, Einspeisers oder Erdgasspeichers (allgemein mit Netzpunkt bezeichnet).

Für die Einspeisung von Biomethan ist zusätzlich die Richtlinie „Technische Mindestanforderungen für die Einspeisung von Biomethan in das Transportleitungssystem der Gasunie Deutschland Transport Services GmbH“ zu beachten.

Bei der Einspeisung von wasserstoffhaltigen Erdgasen bzw. reinem Wasserstoff gem. DVGW-Arbeitsblatt G 260 bzw. G 262 ist ein höherer Prüfungsaufwand für GUD erforderlich.

1.4 Diese Richtlinie gilt auch für Erweiterungen oder Änderungen bzw. Rückbau von Netzpunkten.

2. Zuständigkeiten, Abgrenzungen, Eigentum und Kosten

2.1 Der Netzpunkt im Sinne dieser Richtlinie besteht aus:

- a) Anschlussleitung inkl. Absperrarmaturen (siehe Kapitel 3)
- b) Anbindeleitung inkl. Absperrarmaturen (siehe Kapitel 3)
- c) Gas-Druckregelanlage ggf. mit Hilfseinrichtungen (siehe Kapitel 4)
- d) Messanlagen (siehe Kapitel 4)
- e) ggf. weiteren Zusatzeinrichtungen der GUD

Die Einrichtungen nach b), c) und d) stellen die Mess-, Steuer- und Regelanlage (MSR-Anlage) dar.

2.2 Die Zuständigkeiten sind wie folgt geregelt:

Planung, Errichtung, Betrieb und Instandhaltung der vorgeschalteten Anschlussleitung gemäß Kap. 2.1 a) einschließlich der Zusatzeinrichtungen gemäß Kap. 2.1 e) in Verbindung mit Kap. 4.10 erfolgen durch GUD in ihrer Verantwortung.

Planung, Errichtung und Betrieb der MSR-Anlage einschließlich der Hilfseinrichtungen sowie der Anbindeleitung gemäß Kap. 2.1 b), c) und d) erfolgen durch den Partner im Netzpunkt auf seine Kosten und in seiner Verantwortung.

Die Planungs- und Errichtungskosten für die Anschlussleitung gemäß Kap. 2.1 a) sind vom Partner im Netzpunkt zu tragen.

Andere Aufteilungen der Zuständigkeiten und Verantwortungsbereiche können zwischen den Partnern vereinbart werden. Entsprechende Vereinbarungen bedürfen der Schriftform.

2.3 Der im Netzanschluss- bzw. Netzkopplungsvertrag zwischen dem Partner im Netzpunkt und GUD vereinbarte Messstellenbetreiber ist verantwortlich für die Ausübung der Funktionen „Messstellenbetrieb“ und „Messung“ (gemäß §3 Nr. 26a-c EnWG in Verbindung mit §21 b Abs. 1 EnWG und §43 GasNZV). Bei einer Beauftragung des Messstellenbetriebs an einen Dritten durch den Partner im Netzpunkt wird GUD unverzüglich unter Angabe der Kontaktdaten des Dritten über die Beauftragung informiert. Der Partner im Netzpunkt hat hierbei GUD alle Informationen zur Verfügung zu stellen, die für GUD notwendig sind, um beurteilen zu können, ob der Dritte den Anforderungen an einen Messstellenbetreiber genügt. Der Messstellenbetreiber muss hierbei insbesondere die technischen Mindestanforderungen gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 689 erfüllen. Die vorgenannten Informationspflichten gelten entsprechend bei einem Wechsel des Messstellenbetreibers.

2.4 Der Partner im Netzpunkt und GUD können sich zur Erfüllung von Aufgaben, die im Rahmen dieser Richtlinie wahrzunehmen sind, Dritter bedienen, sofern diese die für die Aufgaben geforderte Qualifikation nachweisen können, in der Regel durch Nachweis von Zertifizierungen gemäß DVGW-Regelwerk. Ziffer 2.3 bleibt hiervon unberührt.

Der jeweilige Auftraggeber muss gewährleisten, dass diese Richtlinie und die einschlägigen gesetzlichen Anforderungen und technischen Regelwerke auch von den von ihm beauftragten Dritten eingehalten werden.

2.5 Der Partner im Netzpunkt stellt sicher, dass GUD oder Beauftragte der GUD jederzeit und unbehindert Zugang zu den Anlagen und Einrichtungen, auf die diese Richtlinie Anwendung findet, erhalten.

Bei Anlagen und Einrichtungen, die sich im Gebäude des Partners im Netzpunkt befinden, ermöglicht der Partner im Netzpunkt für GUD oder Beauftragte der GUD jederzeit den Zugang. Der Zugang erfolgt grundsätzlich nach vorheriger Abstimmung.

Dazu ist in Abstimmung mit GUD durch den Partner im Netzpunkt eine befestigte, mit Einsatzfahrzeugen befahrbare Zuwegung zu den Anlagen bereitzustellen.

Der Partner im Netzpunkt räumt GUD für die erforderliche Nutzung des Grundstücks, auf dem die Anschlussleitung bzw. Zusatzeinrichtungen errichtet und betrieben werden sollen, ein Nutzungsrecht ein. Soweit nichts anderes vereinbart ist, räumt der Partner im Netzpunkt GUD im notwendigen Umfang entschädigungslos beschränkt persönliche Dienstbarkeiten ein.

Ist der Partner im Netzpunkt nicht Eigentümer dieses Grundstücks, hat der Partner im Netzpunkt die entsprechende Bewilligung des Grundstückseigentümers für eine beschränkt persönliche Dienstbarkeit zugunsten der GUD auf eigene Rechnung einzuholen.

2.6 Der Partner im Netzpunkt ist Eigentümer der Anbindeleitung gem. Kap. 2.1 b) und der MSR-Anlage gemäß Kap. 2.1 c) und d). GUD ist Eigentümerin der Anschlussleitung gemäß Kap 2.1 a) bis zur Eigentumsgrenze gem. Kap. 2.7 sowie der Zusatzeinrichtungen gem. Kap. 2.1 e).

2.7 Die Eigentums- und Betriebsführungsgrenze ist grundsätzlich die stationsseitige Schweißnaht unmittelbar hinter der Isoliertrennstelle im unmittelbaren Anschluss an die Armaturengruppe der GUD-Anschlussleitung vor der MSR-Anlage.

Die vereinbarte Eigentums- und die Betriebsführungsgrenze sind im Netzkopplungs- bzw. Netzanschlussvertrag zu dokumentieren.

Der Übergabepunkt für das zu transportierende Erdgas ist die vereinbarte Eigentumsgrenze.

2.8 GUD legt den Abgangspunkt der Anschlussleitung am GUD-Transportleitungssystem sowie die Lage der Armaturengruppe für die geplante MSR-Anlage fest.

2.9 Planung und Errichtung der MSR-Anlage dürfen nur durch ein gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 493-1 zertifiziertes Unternehmen durchgeführt werden. Der Partner im Netzpunkt stellt sicher, dass die Anlage gemäß den im Netzkopplungs- bzw. Netzanschlussvertrag vereinbarten technischen Randbedingungen insbesondere hinsichtlich Drücken, Mengen sowie der Gasbeschaffenheit geplant und ausgeführt wird.

2.10 Der Partner im Netzpunkt stellt rechtzeitig vor Auftragsvergabe GUD zum Zweck der Abstimmung Kopien der die Errichtung der MSR-Anlage betreffenden Planunterlagen und sonstigen technischen Unterlagen – nachfolgend als Unterlagen benannt –, aus denen die Einzelheiten, insbesondere Standort, Ausführung, Funktion und gerätetechnische Auslegung hervorgehen, zur Verfügung.

Die Zustimmung der GUD zu den Unterlagen sowie zu Änderungen und Ergänzungen der Unterlagen bedarf zu ihrer Wirksamkeit der Textform.

Durch diese Zustimmung wird seitens GUD keine weitere Verantwortung insbesondere der Einhaltung der technischen Sicherheit und der gesetzlichen Vorgaben bzw. technischen Regelwerke der MSR-Anlage gem. 2.1 b), c) und d) übernommen.

2.11 Das Bauvorhaben der MSR-Anlage ist vom Netzpartner nach der Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHDrLtgV) bei der zuständigen Behörde anzuzeigen.

2.12 Der Partner im Netzpunkt wird die Planung und die Durchführung von Erweiterungen oder Änderungen einschließlich Stilllegung und Rückbau rechtzeitig vor ihrer Ausführung mit GUD abstimmen. Änderungen und Ergänzungen der Unterlagen sind ebenfalls zustimmungspflichtig.

2.13 Der Partner im Netzpunkt trägt die Rückbaukosten inkl. aller Folgekosten (z.B. Renaturierung) für die Anschlussleitung gemäß Kap. 2.1 a).

3. Anschluss- und Anbindeleitung

3.1 Die Anschlussleitung verbindet das Transportleitungssystem der GUD mit der Anbindeleitung der MSR-Anlage des Partners im Netzpunkt.

Die Anbindeleitung verbindet die Anschlussleitung ab der Eigentumsgrenze bis zur MSR-Anlage des Partners im Netzpunkt.

Die MSR-Anlage sollte in räumlicher Nähe zum Abgangspunkt am GUD-Transportleitungssystem liegen.

Die Anschlussleitung ist grundsätzlich eine Hochdruckleitung nach der Verordnung über Gashochdruckleitungen (GasHDrLtgV). Die Druckstufe der Anschlussleitung entspricht mindestens der Druckstufe des Transportleitungssystems der GUD am Anschlusspunkt.

Der Abgang vom Transportleitungssystem und die Anschlussleitung bis zur Eigentumsgrenze werden nach dem Standard (siehe Anlage Schema Anschlussleitung) der GUD und dem DVGW-Arbeitsblatt G 463 geplant und grundsätzlich mindestens in DN 100 ausgeführt. Ggf. zu beachtende und davon abweichende Festlegungen der GUD werden dem Partner im Netzpunkt rechtzeitig mitgeteilt.

3.2 Eine Absperrarmatur in der Anschlussleitung wird grundsätzlich mit einem von GUD fernzubedienenden Stellantrieb und einer Umgangsleitung – zusammen als Armaturengruppe bezeichnet – ausgerüstet (siehe Anlage Schema Anschlussleitung).

Der Einbauort dieser Armaturengruppe wird von GUD gemäß den örtlichen Gegebenheiten festgelegt. Der Mindestabstand dieser Absperrarmatur zur MSR-Anlage beträgt 15 m.

Diese GUD-eigene Armaturengruppe gehört nicht zur MSR-Anlage des Partners im Netzpunkt und ist nicht zur Betätigung durch diesen vorgesehen. Sie dient daher nicht zur Erfüllung der Anforderung hinsichtlich der Absperrung des Gasflusses außerhalb der Anlage gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 491. Abweichende Regelungen können getroffen werden und sind zwischen GUD und dem Partner im Netzpunkt zu vereinbaren.

Der Partner im Netzknoten ermöglicht GUD die Installation der Armaturengruppe sowie der zugehörigen Einrichtungen auf dem Grundstück der MSR-Anlage gemäß Kap. 2.5.

3.3 Die Anbindeleitung, die im Eigentum des Partners im Netzknoten steht, kann in den kathodischen Korrosionsschutz des Transportleitungssystems der GUD einbezogen werden und muss in diesem Fall gegenüber den Anlagen im Eingang der MSR-Anlage elektrisch getrennt werden.

Zur Prüfung des Isolierstückes und des Rohr/Bodenpotentials wird auf dem Grundstück der MSR-Anlage eine Messstelle (inkl. Fernübertragung) eingerichtet.

3.4 Beim Bau der Anschlussleitung wird ein Fernmeldekabel mitverlegt. Dieses Fernmeldekabel wird im Bereich der Armaturengruppe gemäß Kap. 3.2 in einem Schalthaus der GUD aufgeführt. Von hier aus wird ein Verbindungsfernmeldekabel zur MSR-Anlage verlegt. Hierfür ist vom Partner im Netzknoten ein Kabelschutzrohr (DA 110) vorzusehen.

Des Weiteren werden im Schalthaus die Fernwirk- und die Schaltanlage für den fernzubedienenden Stellantrieb und der Anschluss des Elektrizitätsversorgungs-Unternehmens für die von GUD auf dem Grundstück der MSR-Anlage betriebenen elektrischen Einrichtungen installiert. Für die Stromversorgung im Schalthaus ist ein von der MSR-Anlage unabhängiger Stromanschluss zu legen, der die Funktionalität (Sicherung der fernzubedienenden Armatur) im Schadensfall der MSR-Anlage gewährleistet.

Abweichende Regelungen können getroffen werden.

4. MSR-Anlage

Die MSR-Anlage setzt sich je nach den betrieblichen Erfordernissen aus folgenden Komponenten zusammen:

- 4.1 Stationsgebäude
- 4.2 Staub- und Flüssigkeitsabscheider

- 4.3 Erdgasvorwärmanlage
- 4.4 Sicherheitseinrichtungen
- 4.5 Gasdruckregelanlage
- 4.6 Schallschutzmaßnahmen
- 4.7 Deodorierung/ Sauerstoffreduzierung/ Erdgastrocknung/ Druckanpassung
- 4.8 Messanlagen
- 4.9 Odorieranlage
- 4.10 Stromversorgungsanlage
- 4.11 Zusatzeinrichtungen

Die einzelnen rohrleitungstechnischen Teilanlagen bzw. Gerätegruppen sind durch Absperreinrichtungen voneinander zu trennen.

Bei der Dimensionierung dieser Komponenten sind die im Netzkopplungs- bzw. Netzanschlussvertrag vereinbarten technischen Randbedingungen, z.B. die min. und max. Gasdurchflüsse, der min. und max. Vordruck und die Gasbeschaffenheit zu berücksichtigen.

In den Rohrleitungen sollte eine Gasgeschwindigkeit von 20 m/s nicht überschritten werden.

4.1 Stationsgebäude

Die technischen Einrichtungen der MSR-Anlage, insbesondere die Messanlage, sind witterungsgeschützt in einem Gebäude, in Ausnahmefällen in einer geeigneten Einhausung, unterzubringen, deren Größe für die durchzuführenden Instandhaltungs- und Revisions-Maßnahmen ausreichend bemessen sein muss.

4.2 Staub- und Flüssigkeitsabscheider

Das Gas ist durch geeignete Filter und Abscheider zu leiten, um die nachgeschalteten technischen Anlagen vor Staub und Flüssigkeit zu schützen. Die Staub- und Flüssigkeitsabscheider sind mit einer Differenzdruckanzeige auszurüsten, um den Verschmutzungsgrad regelmäßig kontrollieren zu können.

Staub- und Flüssigkeitsabscheider sind auf abgechiedene Stoffe zu überwachen. Wenn die Ausschleusung automatisch vorgenommen wird, ist

ein separater Behälter mit ausreichendem Aufangvolumen vorzusehen.

4.3 Erdgasvorwärmanlage

Ist eine Erdgasvorwärmanlage vorgesehen oder nach DVGW-Arbeitsblatt G 491 erforderlich, so ist diese gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 499 zu erstellen. Die Prüfung der Wärmetauscher sowie Betrieb und Instandhaltung müssen darüber hinaus den Anforderungen der DVGW-Arbeitsblätter G 498 und G 495 genügen.

Die Gastemperatur am Gaszähler sollte +5°C nicht unterschreiten. Die regelungsbedingte Temperaturschwankung darf den eingestellten Sollwert um nicht mehr als 2°C über- bzw. unterschreiten.

4.4 Sicherheitseinrichtungen

Die MSR-Anlage muss mit Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein, die ein unzulässiges Überschreiten des maximal zulässigen Betriebsdruckes in den nachgeschalteten Anlagenteilen und Leitungen sicher verhindern. Dabei sind die Bestimmungen des DVGW-Arbeitsblattes G 491 zu beachten.

4.5 Gasdruckregelanlage

In der Gasdruckregelanlage erfolgt eine Reduzierung von dem vor der MSR-Anlage im Transportleitungssystem der GUD anstehenden Betriebsdruck auf den erforderlichen Betriebsdruck des dem Netzpunkt nachgeschalteten Leitungssystems. Die Gasdruckregelanlage dient neben der Druckminderung und -haltung auch zur Druckabsicherung der nachgeschalteten Netze und Anlagen. Die Anlagen sind gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 491 auszuführen. Die Instandhaltung erfolgt gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 495.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit der Gasdruckregelanlage und zur Vereinfachung von Prüf- und Wartungsarbeiten werden mehrschienige Gasdruckregelanlagen empfohlen.

4.6 Schallschutzmaßnahmen

Zur Einhaltung von Schallgrenzwerten und zur Vermeidung von störenden Schallemissionen können zusätzliche Maßnahmen erforderlich werden.

4.7 Deodorierung/ Sauerstoffreduzierung/ Erdgastrocknung/ Druckanpassung

Bei einer Rückeinspeisung in das GUD-Netz kann es notwendig sein, dass die Gasbeschaffenheit durch entsprechende Aufbereitungsmethoden angepasst werden muss. Die Anforderungen des Merkblattes DVGW G 290 sind zu beachten.

Das einzuspeisende Gas ist entsprechend der Vorgabe von GUD im Druck anzupassen.

4.8 Messanlagen

4.8.1 Allgemeines

Die Messanlage dient der Ermittlung der im Netzpunkt übergespeisten Wärmemenge.

Mess-, Teil- und Zusatzgeräte, deren Betrieb sowie die Verwendung der Messwerte haben im geschäftlichen Verkehr die Anforderungen des Mess- und Eichgesetzes (MessEG) sowie der Mess- und Eichverordnung (MessEV) zu erfüllen. Darüber hinaus dürfen grundsätzlich nur geeichte Mess-, Teil- und Zusatzgeräte bzw. Messwerte aus geeichten Mess-, Teil- und Zusatzgeräten verwendet werden.

Die Anforderungen der einschlägigen DVGW-Arbeitsblätter (insbesondere G 486, G 488, G 491, G 492, G 687, G 689, G 2000) und weiterer einschlägiger Normen sind zu beachten.

Durch die Einrichtungen des Netzpunktes, hier der MSR-Anlage gem. Kap. 2.1 b), c) und d), darf kein ungemessenes Gas fließen bzw. durch Anlagenteile austreten.

4.8.2 Auf der Grundlage des Netzkopplungs- bzw. Netzanschlussvertrages legen der Partner im Netzpunkt und GUD in Abhängigkeit vom erwarteten Gasdurchfluss die Ausrüstung der Messanlage fest.

4.8.3 Gasvolumen-Messanlage

Bei der Auslegung der Gasvolumen-Messanlage ist sicherzustellen, dass der für die MSR-Anlage zu erwartende minimale und maximale Gasdurchfluss, einschließlich des Eigenverbrauches der MSR-Anlage, den zugelassenen Messbereich der Gasvolumen-Messanlage nicht unter- bzw.

überschreitet. Die Messgeräte müssen derart installiert werden, dass eine größtmögliche Messgenauigkeit und eine hohe Verfügbarkeit gewährleistet sind. Anlagenspezifische Einflüsse, z.B. gestörtes Strömungsprofil, Pulsationen, Vibrationen etc. sind durch geeignete technische Maßnahmen weitestgehend zu eliminieren.

Zur Befüllung und Entleerung der Messstrecken sind Einrichtungen vorzusehen, die eine Beschädigung der Gaszähler infolge Überlastung verhindern.

Zur Überprüfung der Gasvolumen-Messanlage sind zusätzliche Anschlüsse für die Erfassung der Messtemperatur und des Messdruckes sowie ein weiterer Anschluss zur Probeentnahme für eine Gasbeschaffenheitskontrolle vorzusehen.

Wird eine Gasvolumen-Messanlage mit einer Umgangsleitung/ Z-Schaltung versehen, so ist diese mit einer schmutzunempfindlichen, gasdichten Absperrarmatur auszurüsten. Diese muss in geschlossener Stellung plombierbar sein. Sofern die Gasdichtheit dieser Absperrarmatur im eingebauten Zustand nicht überprüfbar ist, sind jeweils zwei Absperrarmaturen vorzusehen, zwischen denen zur Dichtheitskontrolle ein Manometer vorhanden sein muss.

Die für die Messwertverarbeitung, Registrierung und Datenfernübertragung erforderlichen Geräte müssen den DSfG-Standard gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 485 erfüllen.

Zur Gasvolumen-Messanlage gehören in der Regel folgende Geräte:

4.8.3.1 Gaszähler

In der Gasvolumen-Messanlage sind geeichte Gasvolumen-Messgeräte, geeichte Mengenumwerter zur Umwertung auf den Normzustand und geeichte Messdatenregistriergeräte einzusetzen, die die transportierten Gasmengen in m^3 (V_n) fortlaufend zählen und registrieren.

Turbinenradgaszähler (TRZ) und Drehkolbengaszähler (DKZ) sind mit einem ENCODER-Zählwerk auszurüsten. Bei Verwendung von TRZ sind Ausführungen mit 2 HF-Signalgebern zur Schaufelradüberwachung einzusetzen. Die Signale der HF-Signalgeber sind für die Umwertung zu nutzen (Gleichlaufüberwachung).

4.8.3.2 Mengenumwerter

Jeder Gaszähler in einer Gasvolumen-Messanlage ist mit einem Mengenumwerter auszurüsten, der das Realgasverhalten berücksichtigt, so dass eine Mengenabrechnung ohne Korrekturverfahren gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 486 Ziff. 5 vorgenommen werden kann.

Die Auswahl des Umwertungsverfahrens ist mit GUD abzustimmen, wobei die möglichen Schwankungen des Messdruckes, der Messtemperatur und der Gasbeschaffenheit zu berücksichtigen sind.

Sofern in der Messanlage die Gasbeschaffenheit kontinuierlich gemessen wird, sind Brennwert-Mengenumwerter einzusetzen.

Für die Zustands-Mengenumwerter erfolgt die Berechnung der Kompressibilitätszahl K gemäß den im DVGW-Arbeitsblatt G 486 beschriebenen Verfahren unter Beachtung der Anforderungen gemäß PTB-Technische Richtlinie G 9. Für die darin nicht geregelten Gasbeschaffenheitsbereiche wird die Bestimmung der Kompressibilitätszahl nach anderen von der PTB zugelassenen Verfahren vorgenommen.

Kann das Umwerteverfahren nach DVGW-Arbeitsblatt G 486 nicht angewendet werden, dann ist bei Messdrücken > 25 bar für die Berechnung der Kompressibilitätszahl das AGA8-Verfahren gem. DVGW-Arbeitsblatt G 486, 2. Beiblatt anzuwenden.

Die Ermittlung und Festlegung der Gasbeschaffenheits-Eingabeparameter für Mengenumwerter gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 486 erfolgt in Abstimmung zwischen den Partnern.

Bei HD-geprüften Zählern sind die Mengenumwerter mit aktivierter HD-Kennlinienkorrektur zu betreiben.

4.8.3.3 Strömungsgleichrichter

Bei Einbau von Strömungsgaszählern können Strömungsgleichrichtung und Pulsationsdämpfung erforderlich sein. Zwischen Strömungsgleichrichter und Gaszähler ist abhängig vom verwendeten Zählertyp eine ausreichend bemessene Rohrlänge vorzusehen.

4.8.4 Aufbau der Messanlage

	Typ 1	Typ 2	Typ 3
	Gasdurchfluss, m ³ (V _n)/h		
	≤ 5.000	> 5.000 - 100.000	> 100.000
1. Gasvolumen-Messanlage			
1.1 Eine Messstrecke mit einem Gaszähler	X		
1.2 Haupt- und Reservemessstrecke mit je einem Gaszähler und Reihenschaltungsmöglichkeit		X	
1.3 Haupt- und Reservemessstrecke mit je zwei Gaszählern unterschiedlicher Bauart in ständiger Reihenschaltung			X
2. Gasbeschaffenheits-Messanlage			
2.1 Ausspeisung	X ¹	X ¹	X
2.2 Einspeisung	X	X	X
3. Messdaten-registriergerät			
	X	X	X

¹ ggf. ist eine Gasbeschaffenheits-Messanlage nicht erforderlich (siehe 4.8.5.3)

In begründeten Einzelfällen kann nach Abstimmung mit GUD von den Vorgaben abgewichen werden.

4.8.4.1 Typ 1: V_n < 5.000 m³/h

Bei Typ 1 besteht die Gasvolumen-Messanlage aus einer Messstrecke mit einem Gaszähler.

4.8.4.2 Typ 2: V_n > 5.000 bis 100.000 m³/h

Bei Typ 2 besteht die Gasvolumen-Messanlage aus mindestens einer Haupt- und einer Reservemessstrecke. Die Reservemessstrecke wird bei Ausfall oder Eichung der Hauptmessstrecke in Betrieb gesetzt und übernimmt deren Funktion.

Die Rohrleitungen sind so zu konstruieren, dass zu Kontrollzwecken eine Reihenschaltung beider

Messstrecken möglich ist, ohne die Messgenauigkeit unzulässig zu beeinträchtigen.

Werden in der Haupt- und in der Reservemessstrecke Gaszähler eingesetzt, die nach unterschiedlichen Messverfahren arbeiten, kann nach Abstimmung zwischen dem Partner im Netzpunkt und GUD die Reservemessstrecke auch die Funktion einer Kontrollmessstrecke übernehmen. Beide Gaszähler sind dann in ständiger Reihenschaltung zu betreiben.

4.8.4.3 Typ 3: V_n > 100.000 m³/h

Bei Typ 3 besteht die Gasvolumen-Messanlage aus zwei Messstrecken mit je einer Haupt- und einer Kontrollmessung. Die in jeder Messstrecke installierten Gaszähler arbeiten im Grundsatz nach verschiedenen physikalischen Messverfahren. Sie sind mit den erforderlichen störungsfreien Ein- und Auslaufstrecken in einer Ebene und ohne Umlenkung anzuordnen und in ständiger Reihenschaltung zu betreiben.

In Einzelfällen, z.B. bidirektionaler Messstrecke, kann der Einsatz von zwei Ultraschallgaszählern (USZ) erforderlich sein. In diesem Fall wird der Einsatz unterschiedlicher Fabrikate empfohlen. Der Aufbau der Messstrecke ist mit GUD abzustimmen.

Als Mengenumwerter sind Brennwertmengenumwerter einzusetzen.

Der Partner im Netzpunkt und GUD legen fest, welche Messstrecke als Abrechnungsmessstrecke und welche als Reservemessstrecke eingesetzt wird. Ferner legen sie für Messstrecken mit zwei Gaszählern fest, welcher Gaszähler als Haupt- und welcher als Vergleichsgaszähler eingesetzt wird. Bei Vorhandensein eines TRZ empfiehlt GUD diesen als Hauptgaszähler zu definieren.

4.8.5 Gasbeschaffenheits-Messanlage

4.8.5.1 Grundsätzlich ist in der MSR-Anlage durch den Partner im Netzpunkt eine geeichte Gasbeschaffenheits-Messanlage zur Bestimmung von abrechnungsrelevanten Größen auf seine Kosten gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 488 zu planen, zu errichten und zu betreiben.

4.8.5.2 Auf der Grundlage des Netzkopplungs- bzw. Netzanschlussvertrages legen der Partner im Netzpunkt und GUD fest, ob weitere Gasbeschaffenheitsmessgeräte zur Überwachung der Gasbegleitstoffe installiert werden.

4.8.5.3 Auf Anfrage des Partners im Netzpunkt wird GUD bei Gasvolumen-Messanlagen vom Typ 1 bzw. Typ 2 prüfen, ob anderweitig Gasbeschaffenheitswerte zur Verfügung gestellt werden können. Sofern eichrechtlich zulässig kann GUD auf Basis einer zwischen dem Partner im Netzpunkt und GUD abzuschließenden Vereinbarung in einem derartigen Fall auf die Installation einer geeichten Gasbeschaffenheits-Messanlage durch den Partner im Netzpunkt verzichten.

4.8.5.4 Der Messabgriff für die Gasbeschaffenheitsmessung ist an einem für das übergebene Gas repräsentativen und im Betrieb ständig durchströmten Bereich erforderlich. Die Probenahme sollte mittels Probenahmesonde gem. DVGW Arbeitsblatt G 488 erfolgen.

4.8.5.5 Vor Inbetriebnahme einer neuen Gasbeschaffenheitsmessanlage ist beim Hersteller eine Werksfunktionsprüfung durchzuführen, bei der die spezifizierten messtechnischen Anforderungen mit zugelassenen Kalibriergasen und einem den späteren Messbedingungen ähnlichen, analysierten Erdgas (Prüfgas) überprüft werden.

GUD ist rechtzeitig über den Termin der Werksfunktionsprüfung zu informieren, um ihr Gelegenheit zur Teilnahme zu geben.

Das Prüfgas ist vom Partner im Netzpunkt für die späteren, zyklischen Messgeräte-Revisionen am Aufstellungsort der Gasbeschaffenheits-Messanlage permanent vorzuhalten.

4.8.5.6 Die Gasbeschaffenheits-Messanlage ist in einem Raum zu errichten und zu betreiben, der nur messtechnischen und gasanalytischen Zwecken dient sowie den Anforderungen der PTB und des DVGW-Arbeitsblattes G 488 genügt.

Es muss sichergestellt sein, dass von der PTB für den eichpflichtigen Verkehr zugelassene elektrische Messwertausgänge zur Weiterverarbeitung des Messsignals für GUD zur Verfügung stehen.

4.8.6 Messung der Gasbegleitstoffe

Im Fall der Einspeisung in das GUD-Netz muss sichergestellt und nachgewiesen werden, dass das eingespeiste Gas insbesondere den Anforderungen nach DVGW-Arbeitsblatt G 260 genügt.

4.8.7 Messdatenregistrierung/ Abruf/ Übertragung

Das Messdatenregistriergerät dient der Aufzeichnung der für die Ermittlung der Wärmemengen maßgeblichen Messdaten.

Der Partner im Netzpunkt installiert ein eich- und DSfG-fähiges Messdatenregistriergerät mit Anschluss zur Datenfernübertragung. Für den eichpflichtigen Verkehr sind die PTB-Prüfregeln Band 22 zu beachten.

4.8.7.1 Abrechnungsrelevante Daten

Für die Übertragung der abrechnungsrelevanten Daten ist vom Partner im Netzpunkt eine Datenfernübertragungseinrichtung nach dem aktuellen Stand der Technik (z.B. TCP/IP-Netzwerk- anbindung mit direkter Anbindungsmöglichkeit für GUD, ggf. durchwahlfähiger Telekommunikationsanschluss) zu installieren und vorzuhalten.

Der Partner im Netzpunkt stellt die erforderlichen abrechnungsrelevanten Messdaten und Fernwirkdaten für GUD in geeigneter Form zur Verfügung.

4.8.7.2 Prozessdaten zur Leitzentrale der GUD

Vom Partner im Netzpunkt sind abhängig von den in der MSR-Anlage installierten Messgeräten für die Netzsteuerung die weiter unten aufgeführten Daten mittels Stromsignal 4-20 mA (potentialfrei) mit Überspannungsschutz auf Trennklemmleisten oder mittels serieller Kopplung (z.B. RK-512, Profibus-DP) zur Verfügung zu stellen. Kann auf die Installation eines Schalthauses gem. Kap. 3.4 verzichtet werden, sind die Daten in einem Schaltschrank für GUD in der MSR-Anlage vorzuhalten:

Ausspeisemessanlagen

- Gesamt-Normvolumendurchfluss V_{nr} , m^3/h
- Stationseingangsdruck p_e , bar
- Brennwert $H_{S, nr}$, kWh/m^3
- Wobbe-Index $W_{S, nr}$, kWh/m^3
- Kohlenstoffdioxid CO_2 , Mol%

- Normdichte $\rho_{n,r}$, kg/m³
- Stationsmeldungen (z.B. Steuerbefehle, Meldungen ...)

Einspeisemessanlagen

- Gesamt-Normvolumendurchfluss $V_{n,r}$, m³/h
- Stationsausgangsdruck $p_{e,r}$, bar
- Brennwert $H_{S,n,r}$, kWh/m³
- Normdichte $\rho_{n,r}$, kg/m³
- Kohlenstoffdioxid CO₂, Mol.-%
- Wobbe-Index $W_{S,n,r}$, kWh/m³
- Wassergehalt, mg/m³
- Kohlenwasserstoff-Taupunkt bei 27 bar, °C
- Schwefelkomponenten, mg/m³
- Sauerstoffgehalt, ppm
- Wasserstoff, Mol.-%
- Stationsmeldungen (z.B. Steuerbefehle, Meldungen ...)

Abweichende Regelungen können getroffen werden.

4.9 Odorieranlage

Ist eine Odorieranlage vorgesehen, so ist diese gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 280-1 auszuführen und zu betreiben. Die Odorierung hat zwingend in Flussrichtung nach der Messanlage (s. Kap. 4.8) zu erfolgen.

4.10 Stromversorgungsanlage

Sämtliche für die abrechnungsrelevante Messung, Erfassung und Registrierung sowie alle für einen störungsfreien Betrieb der MSR-Anlage erforderlichen elektrisch betriebenen Geräte müssen an eine unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlage (USV-Anlage) angeschlossen werden.

4.11 Zusatzeinrichtungen

4.11.1 GUD ist berechtigt, Zusatzeinrichtungen, insbesondere Mess-, Registrier- und Übertragungseinrichtungen, zu installieren und zu betreiben.

Hierfür stellt der Partner im Netzpunkt geeignete Räumlichkeiten kostenfrei zur Verfügung.

4.11.2 GUD ist berechtigt, auf dem Grundstück der MSR-Anlage zu Kontrollzwecken zusätzliche Gasvolumen- und Gasbeschaffenheitsmessanlagen zu installieren und zu betreiben.

4.11.3 GUD kann die Zusatzeinrichtungen jederzeit nach vorheriger Benachrichtigung des Partners im Netzpunkt modifizieren oder demontieren.

5. Inbetriebnahme/Aufnahme der Gastransporte

5.1 Voraussetzung für die Inbetriebnahme des Netzanschlusses ist die Erfüllung aller gesetzlichen und behördlichen Anforderungen. Hierunter fällt die von einem gemäß GasHDrLtgV anerkannten Sachverständigen bescheinigte Prüfung gemäß dieser Verordnung.

Eine Kopie der Vorabbescheinigung gemäß GasHDrLtgV § 6 (1) ist GUD vor Inbetriebnahme des Netzanschlusses zu übergeben.

5.2 Werden Abweichungen von dieser Richtlinie, sonstigen getroffenen Vereinbarungen oder von den vorgelegten Ausführungen (s. Kap. 2.9 und 2.10) festgestellt, behält sich GUD vor, zu prüfen, ob und ggf. unter welchen Auflagen die Gastransporte aufgenommen werden dürfen.

5.3 GUD ist über den geplanten Termin zur Inbetriebnahme rechtzeitig zu informieren und hat das Recht, der Inbetriebnahme beizuwohnen.

5.4 GUD erhält Kopien der Abnahmedokumente und Prüfprotokolle. Die Schlussbescheinigung gemäß § 6 (2) GasHDrLtgV ist GUD innerhalb von 12 Monaten nach Inbetriebnahme der MSR-Anlage zuzustellen.

5.5 Die Nutzung des Netzpunktes bzw. die Aufnahme des Gastransportes ist nur mit einem unterzeichneten und gültigen Netzanschluss- bzw. Netzkopplungsvertrag zulässig.

5.6 Sind die Voraussetzungen gem. Kap. 5.1. bis 5.5 zur Inbetriebnahme erfüllt, veranlasst GUD das Öffnen der Absperrarmatur in der Anschlussleitung, die Kontrolle der Messgeräte und das Verplomben der Armaturen in der Umgangsleitung der Gasvolumen-Messanlage. Der Partner im Netzpunkt trägt gegenüber dem Marktgebietsverantwortlichen die Kosten für ggf. erforderliche Befüllmengen.

5.7 Sofern eine Reservemessstrecke gem. Kap. 4.8.4.2 (Typ 2) installiert ist, wird nach der Inbetriebnahme des Netzanschlusses eine Reihen-schaltung der Messstrecken bei unterschiedlichen Belastungen durchgeführt. Die Messergebnisse werden protokolliert.

6. Störungen im Betrieb

Schäden, Mängel und Störungen an der MSR-Anlage, die ihre Funktionstüchtigkeit beeinträchtigen bzw. beeinträchtigen können sowie Maßnahmen zu deren Beseitigung hat der Partner im Netzpunkt GUD unverzüglich telefonisch und schriftlich mitzuteilen.

6.1 Plomben an den der Wärmemengenermittlung dienenden Messgeräten dürfen nur mit vorheriger Zustimmung der GUD, eichamtliche Plomben nur mit vorheriger Zustimmung des Eichamtes und der GUD entfernt werden.

Ist bei Störungen oder bei Gefahr im Verzug oder zur Vermeidung erheblicher Nachteile ausnahmsweise die sofortige Entfernung von Plomben erforderlich, wird der Partner im Netzpunkt GUD hierüber unverzüglich fernmündlich und schriftlich unterrichten.

Ist zur Aufrechterhaltung der Versorgung bei Störungen an der Gasvolumen-Messanlage eine Benutzung der zugehörigen, verplombten Umgangsleitung notwendig, ist GUD unverzüglich fernmündlich und schriftlich zu benachrichtigen. Den Zeitpunkt des Öffnens und den Zeitpunkt des Schließens der Umgangsleitung teilt der Partner im Netzpunkt GUD unverzüglich fernmündlich und schriftlich mit. Des Weiteren dokumentiert der Partner im Netzpunkt diesen Vorgang. Die erneute Verplombung der der Wärmemengenermittlung dienenden Messgeräte erfolgt durch das Eichamt in Anwesenheit der GUD. Die erneute Verplombung der Umgangsleitung wird von GUD vorgenommen.

7. Erfassung, Verarbeitung und Auswertung der Messergebnisse

7.1 Der Messstellenbetreiber ist für die Erfassung, Verarbeitung und Auswertung der Messer-

gebnisse verantwortlich. Die Bearbeitung der Daten erfolgt gemäß den gesetzlichen Vorschriften und dem DVGW-Regelwerk.

7.2 Die technische Mengenermittlung an Netzanschluss- und Netzkopplungspunkten erfolgt durch den Messstellenbetreiber nach den allgemein gültigen Regeln der Technik (insbesondere sind die Regelwerke DVGW-Arbeitsblatt G 486, DVGW-Arbeitsblatt G 685, DVGW-Arbeitsblatt G 685 - 2. Beiblatt, DVGW-Merkblatt G 686 und DVGW-Arbeitsblatt G 687 zu beachten).

7.3 Der Messstellenbetreiber und GUD stimmen sich vor der Durchführung der technischen Mengenermittlung über die anzuwendenden Verfahren der Ersatzwertbildung gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 685 ab.

7.4 Der Messstellenbetreiber stellt GUD die Messdaten zur Plausibilisierung, Abstimmung und zur Erfüllung eigener Pflichten bereit. Auswertungszeiträume, Umfang, Datenformate und Fristen der an GUD zu übermittelnden Daten richten sich grundsätzlich nach dem BDEW/VKU/GEODE-Leitfaden „Marktprozesse Bilanzkreismanagement Gas“ in der jeweils gültigen Fassung. Darüber hinaus gehende Datenbereitstellungen und Abstimmungsprozesse werden einvernehmlich vereinbart.

8. Eichung und Prüfung der Messgeräte

8.1 Vor geplanten Eichungen und Prüfungen der Messanlage ist GUD rechtzeitig zu informieren, um GUD Gelegenheit zur Teilnahme zu geben. Der Partner im Netzpunkt stellt GUD die Ergebnisse der Eichungen und Prüfungen der Messgeräte in Kopie zur Verfügung.

8.2 Gaszähler, die mit einem Betriebsüberdruck > 4 bar betrieben werden, sind einer Hochdruckprüfung gemäß PTB-Prüfregeln Band 30 zu unterziehen. Dabei müssen die Messabweichungen der Gaszähler im zugelassenen Belastungsbereich innerhalb der in den PTB-Prüfregeln Band 30 definierten Fehlergrenzen liegen.

Bei Zählern, die in Dauerreihenschaltung betrieben werden, ist die gesamte Messstrecke inkl. Gleichrichter, Ein- und Auslaufstrecken, Temperaturtaschen, etc. zu prüfen. Darüber hinaus

gelten bei derart betriebenen Zählern die regulären Eichfristen für jeden einzelnen Zähler. Um GUD die Teilnahme an Hochdruckprüfungen zu ermöglichen, sind GUD die Prüftermine rechtzeitig im Voraus mitzuteilen. Die Regelungen gelten für Eichungen entsprechend.

8.3 Der Partner im Netzpunkt hat die Messgeräte innerhalb der jeweils geltenden Eichfehlergrenzen zu betreiben und die gesetzlich vorgeschriebenen Eichungen unverzüglich durchführen zu lassen.

8.4 GUD ist berechtigt, alle der Abrechnung dienenden Messgeräte in angemessenen Zeiträumen zu prüfen.

Bei Gasvolumen-Messanlagen vom Typ 2 werden zu diesem Zweck die Haupt- und die Reserve-Messstrecke zu Kontrollzwecken in Reihe geschaltet.

Die Termine werden im Einzelfall zwischen dem Partner im Netzpunkt und GUD abgestimmt.

8.5 Der Partner im Netzpunkt hat die zur Prüfung und Kalibrierung der Gasbeschaffenheitsmessgeräte erforderlichen Prüf- und Kalibriergase auf eigene Kosten vorzuhalten. Es dürfen nur amtliche Prüf- und Kalibriergase mit Zertifikat verwendet werden.

Darüber hinaus ist zur Prüfung im Betriebspunkt gem. Kap. 4.8.5.5 ein den Messbedingungen ähnliches, analysiertes Erdgas (Prüfgas) vorzuhalten.

Der Partner im Netzpunkt trägt die für Eichungen und Prüfungen seiner Messanlagen anfallenden Kosten. GUD trägt ihre Aufwendungen selbst.

8.6 Bei begründeten Zweifeln an der Messrichtigkeit können der Partner im Netzpunkt oder GUD eine unverzügliche Befundprüfung gem. § 39 MessEG verlangen.

Der Partner im Netzpunkt hat GUD rechtzeitig über den Termin der Prüfung zu unterrichten, um ihr Gelegenheit zur Teilnahme zu geben.

Liegt bei dieser Prüfung der festgestellte Fehler außerhalb der Eichfehlergrenze, so hat der Partner im Netzpunkt dafür Sorge zu tragen, dass das Messgerät unverzüglich auf seine Kosten instand gesetzt und neu geeicht wird. Die Kosten der Prüfung trägt der Partner im Netzpunkt.

Liegt bei dieser Prüfung der festgestellte Fehler innerhalb der Eichfehlergrenze, so trägt derjenige die Kosten der Prüfung, der sie verlangt hat. Dabei können der Partner im Netzpunkt oder GUD eine neue Eichung der betroffenen Messgeräte mit dem Ziel verlangen, die festgestellten Fehler bzw. Fehlerkurven gegen Null zu optimieren. Der die Optimierung verlangende Partner hat die Kosten der Eichung zu tragen.

9. Nachverrechnung

9.1 Liegt der bei einer Prüfung festgestellte Fehler außerhalb der Verkehrsfehlergrenze oder liegt eine einvernehmlich festgestellte Störung der Messanlage mit einer entsprechenden Auswirkung auf die Genauigkeit der der Wärmemengenmessung dienenden Geräte vor, so erfolgt grundsätzlich eine Nachverrechnung für die Dauer der fehlerhaften Arbeitsweise. Der Partner im Netzpunkt und GUD stimmen sich über die Vorgehensweise zur Korrektur des Fehlers ab.

9.2 Eingriffe des Partners im Netzpunkt in die Messanlage, die nachweislich zu Fehlmessungen geführt haben, erfordern eine Korrektur der abrechnungsrelevanten Messdaten im festgestellten Umfang.

ANHANG

zu der Richtlinie der Gasunie Deutschland Transport Services GmbH für die Planung, die Errichtung und den Betrieb eines Netzanschlusses. Übersicht über anzuwendende Bestimmungen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit und/oder Aktualität):

EnWG	Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz EnWG)
MessEG	Mess- und Eichgesetz
GasHDrLtgV	Verordnung über Gashochdruckleitungen
MessEV	Mess- und Eichverordnung
MessZV	Messzugangsverordnung
GasNZV	Verordnung über den Zugang zu Gasversorgungsnetzen
DVGW G 260	Gasbeschaffenheit
DVGW G 290	Rückspeisung von eingespeistem Biogas bzw. Erdgas in vorgelagerte Transportleitungen
DVGW G 280	Gasodorierung
DVGW G 463	Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck größer als 16 bar – Errichtung
DVGW G 485	Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte (DSfG)
DVGW G 486	Realgasfaktoren und Kompressibilitätszahlen von Erdgasen; Berechnung und Anwendung
DVGW G 488	Anlagen für die Gasbeschaffenheitsmessung; Planung, Errichtung und Betrieb
DVGW G 491	Gas-Druckregelanlagen für Eingangsdrücke bis einschließlich 100 bar; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb
DVGW G 492	Gas-Messanlagen für einen Betriebsdruck bis einschließlich 100 bar; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb und Instandhaltung
DVGW 493-1	Qualifikationskriterien für Planer und Hersteller von Gas-Druckregel- und Messanlagen sowie Biogas-Einspeiseanlagen
DVGW G 495	Gasanlagen-Instandhaltung
DVGW G 498	Durchleitungsdruckbehälter in Rohrleitungen und -anlagen der öffentlichen Gasversorgung
DVGW G 499	Erdgas-Vorwärmung in Gasanlagen
DVGW G 685	Gasabrechnung
DVGW 686	Mengenermittlung an Netzkopplungspunkten (NKP) zwischen Netzbetreibern
DVGW 687	Technische Mindestanforderungen an die Gasmessung
DVGW 689	Technische Mindestanforderungen an den Messstellenbetrieb Gas
DVGW G 2000	Mindestanforderungen bezüglich Interoperabilität und Anschluss an Gasnetze

Anlage Schema Anschlussleitung

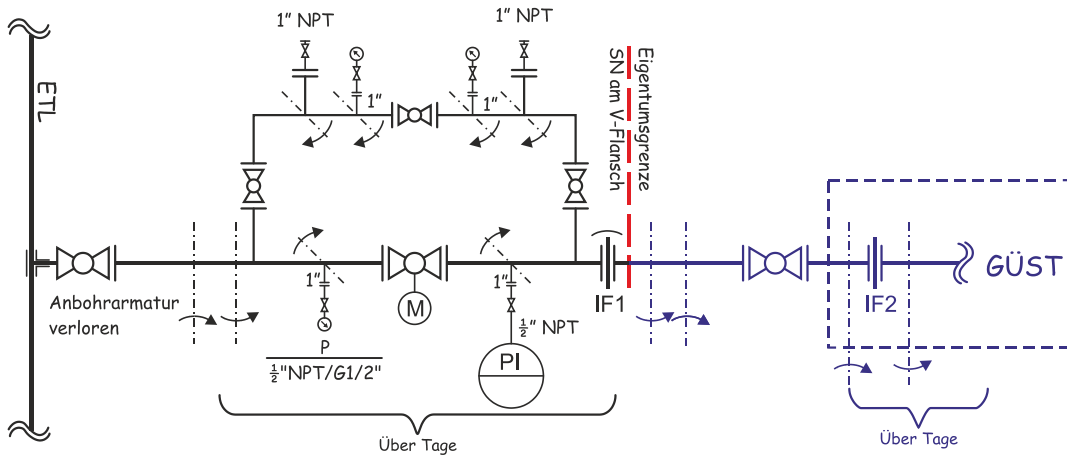


Abbildung I

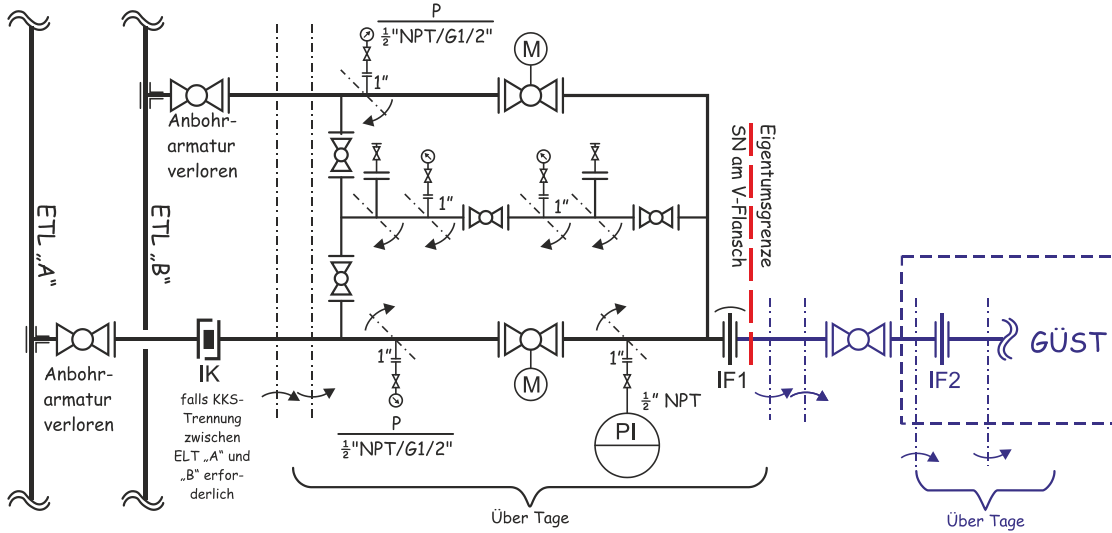


Abbildung II

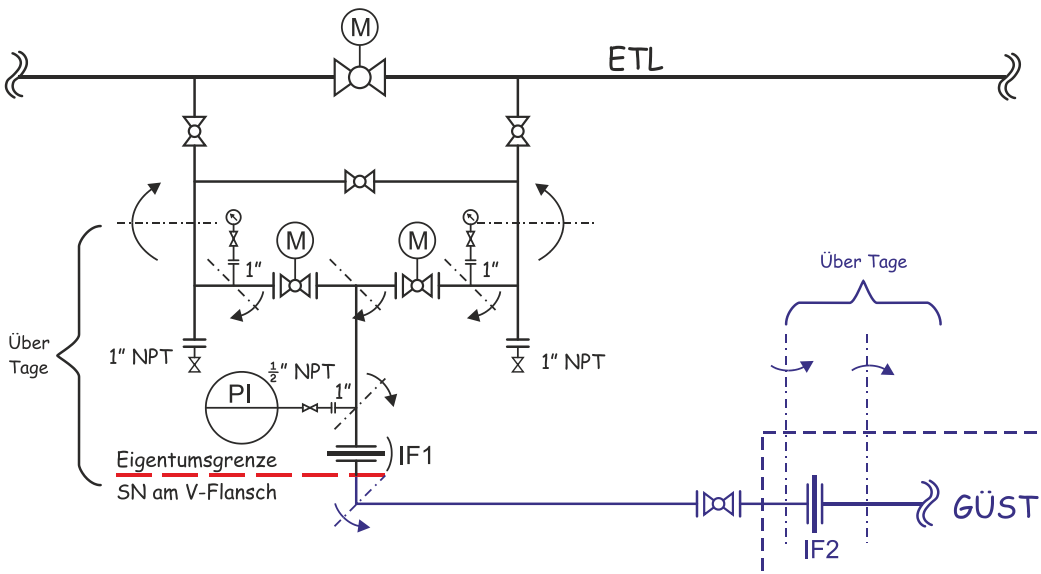


Abbildung III