



## **Anlage 1 zu den Allgemeinen Geschäftsbedingungen für den Anschluss an das Fernleitungsnetz der GASCADE Gastransport GmbH**

### **Technische Mindestanforderungen an einen Netzanschluss an das Fernleitungssystem der GASCADE Gastransport GmbH (TMA)**

Version: 1.8

1. Dezember 2023

1	Geltungsbereich .....	5
2	Regelungsinhalt dieser Richtlinie .....	5
3	Auszug Abkürzungen.....	5
4	Grundsätzliche Anforderungen an Gasmessanlagen .....	6
4.1	Allgemeines .....	6
4.2	Durchflussmessung .....	6
4.2.1	Technische Kapazität der Messanlage .....	6
4.3	Messung von Gasbeschaffenheit und Gasbegleitstoffen .....	7
4.3.1	Einspeisemessanlagen .....	7
4.3.2	Wasserstoffeinspeiseanlagen .....	7
4.3.3	Ausspeisemessanlagen .....	7
4.3.4	Allgemeine Anforderungen für Gasbeschaffenheits- und Gasbegleitstoffmessung .....	8
4.3.5	Probenentnahme für die Gasbeschaffenheits- und Gasbegleitstoffmessung .....	8
4.3.6	Gasbeschaffenheitsmessung .....	8
4.3.7	Messung des Schwefelgehaltes.....	9
4.3.8	Allgemeine Anforderungen zur Messung .....	10
4.3.9	Messung des Kohlenwasserstoffkondensationspunkts .....	10
4.3.10	Messung des Wassertaupunkts .....	10
4.3.11	Messung des Sauerstoffgehalts.....	10
5	Ausrüstung der GDRM .....	11
5.1	Anforderungen an die technische Ausrüstung der GDRM.....	11
5.1.1	Ein- und Ausgangsabsperrearmaturen .....	11
5.1.2	Staub- und Flüssigkeitsabscheider .....	11
5.1.3	Erdgasvorwärmungsanlage .....	11
5.1.4	Gasdruck- und Gasmengenregler.....	12
5.1.5	Sicherheitseinrichtungen .....	12
5.1.6	Odorierung .....	12

5.2	Gasmessanlage – Anforderungen .....	12
5.3	Varianten für den konstruktiven Aufbau von Messanlagen.....	17
5.3.1	Typ 1: $Q \leq 5.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .....	17
5.3.2	Typ 2: $5.000 \text{ Nm}^3/\text{h} < Q \leq 50.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .....	17
5.3.3	Typ 3: $50.000 \text{ Nm}^3/\text{h} < Q \leq 250.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .....	18
5.3.4	Typ 4: $Q > 250.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .....	18
5.3.5	Gasbeschaffenheitsdaten .....	18
5.4	Mindestanforderungen an die Genauigkeit der Komponenten der Messanlage und der Analysentechnik .....	18
5.4.1	Gaszähler (Abweichung bei der Eichung) .....	18
5.4.2	Mengenumwerter .....	19
5.4.3	Gasbeschaffenheitsmessungen – Prozessgaschromatographen .....	19
5.4.4	Messung nicht eichamtlicher Gasbegleitstoffe .....	19
6	Planung der GDRM-Anlage .....	20
6.1	Standortspezifische Anforderungen – Bauwerk .....	21
6.1.1	Allgemeines .....	21
6.1.2	Gebäude- und Baukonstruktion .....	21
6.1.3	Gebäudekonstruktion.....	21
6.1.4	Lüftung und Heizung.....	22
6.1.5	Einbauteile .....	22
6.1.6	Erdung, Potentialausgleich und Blitzschutz.....	22
6.2	Sicherheitstechnische Anforderungen .....	22
6.3	Anforderungen an den konstruktiven Aufbau der Station .....	22
6.3.1	Rohrleitungen, Armaturen .....	22
6.3.2	Messtrecken .....	23
6.3.3	Korrosionsschutz .....	23
6.3.4	Lokaler Kathodischer Korrosionsschutz (LKS) .....	23



7	Inbetriebnahme der Gasmessanlage .....	24
7.1	Allgemeines.....	24
7.2	Anlagendokumentation.....	24
7.2.1	Technische Dokumentation Gasmessung.....	25
7.3	Abnahmeprüfungen zum Nachweis der Einhaltung der festgelegten Grenzwerte.....	25
8	Betrieb und Instandhaltung .....	25
8.1	Messtechnische Prüfungen der Messanlage (Revision).....	26
8.2	Umgang mit Abweichungen und Störungen in der Messanlage .....	26
8.3	Wartung der Korrosionsschutzanlage für den lokalen Schutz des erdverlegten Stationsverrohrung .....	26
	Anhang 1.....	27

## 1 Geltungsbereich

Die TMA (nachfolgend auch „Richtlinie“ genannt) gelten für die Planung, die Errichtung, den Betrieb und den Umbau von Netzanschlüssen/Netzkopplungen zur Übergabe von methanreichen Gasen der 2. Gasfamilie aus dem Fernleitungsnetz der GASCADE Gastransport GmbH (GASCADE) in die Anlagen des Netzanschlusspartners, das Netz des Netzkopplungspartners. Diese TMA ersetzen die Version 1.7 aus Mai 2022.

## 2 Regelungsinhalt dieser Richtlinie

Gasdruck-Regelmessanlagen („GDRM“) werden in Deutschland nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere der Regelwerke des DVGW in der jeweils gültigen Fassung geplant, errichtet und betrieben (u.a. G 491, G 493 und G 221(M)).

Diese Richtlinie enthält die spezifischen Anforderungen der GASCADE an die Planung, den Bau, den Umbau, Prüfungen, die Inbetriebnahme, den Betrieb, die Instandhaltung, die Anlagenüberwachung und damit verbundene Dokumentationspflichten für GDRM. Diese Anforderungen gehen über die gesetzlichen und normativen Erfordernisse hinaus. Sollte von den Regelungen dieser Richtlinie abgewichen werden, muss dies einvernehmlich begründet und dokumentiert werden.

Grundsätzlich hat der Netzanschluss-/ Netzkopplungspartner vorher zu allen Vorgängen, die den Netzanschluss/die Netzkopplung betreffen, die schriftliche Zustimmung von GASCADE einzuholen.

## 3 Auszug Abkürzungen

AGA	American Gas Association
DFÜ	Datenfernübertragung
DSfG	Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte nach DVGW G485
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.
GasNZV	Gasnetzzugangsverordnung
GDRM	Gasdruck-Regelmessanlagen
HART	Highway Addressable Remote Transducer (Kommunikationssystem zum Aufbau industrieller Bussysteme)
HD	Hochdruck
HF	Hochfrequenz
MKV	Mittleres Kompressibilitätsverhalten
MID	Measuring Instruments Directive
MOP	Maximum Operation Pressure

PGC	Prozessgaschromatograph
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
SAV	Sicherheitsabsperrventil
SBV	Sicherheitsabblaseventil
SGERG	Standard European Gas Research Group
$Q_{\max}$	Maximaler Gasdurchfluss eines Gaszählers unter Betriebsbedingungen
$Q_{\min}$	Minimaler Gasdurchfluss eines Gaszählers unter Betriebsbedingungen
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
USZ	Ultraschallgaszähler

## 4 Grundsätzliche Anforderungen an Gasmessanlagen

### 4.1 Allgemeines

Grundsätzlich werden an das Fernleitungsnetz der GASCADE nur Messeinrichtungen mit registrierender und geeichter Lastgangmessung angeschlossen. Die Messeinrichtungen können aus einer oder mehreren Messstrecken (im weiteren Messanlage) bestehen.

Durch die technische Ausrüstung der GDRM ist sicherzustellen, dass kein ungemessener Gasfluss möglich ist.

Wenn sich gesetzliche Rahmenbedingungen ändern und Teile der Messeinrichtung nicht geeicht sein müssen, sind gleichwertige, von den Behörden anerkannte Verfahren für die Erhaltung der Messgenauigkeit durchzuführen.

### 4.2 Durchflussmessung

#### 4.2.1 Technische Kapazität der Messanlage

Die geforderte Messstreckenkapazität und deren Schwankungsbreite im Durchflussbereich zwischen  $Q_{\min}$  und  $Q_{\max}$  sind in Verbindung mit den am Eingang und Ausgang der GDRM festgelegten Gasdrücken (Überdruck) und deren Schwankungsbreite sowie den Anforderungen an die Anlagenverfügbarkeit wesentliche Auslegungskriterien. Es ist zu beachten, dass bedingt durch die Regelungstechnik nicht die gesamte rechnerisch bestimmte Messstreckenkapazität zwischen  $Q_{\min}$  und  $Q_{\max}$  gemäß Zulassung der Zähler praktisch nutzbar ist. Es ist zu gewährleisten, dass die Kapazität der einzelnen Messstrecken so dimensioniert wird, dass im Normalbetrieb der Regelbereich zwischen 20 % bis 80 % von  $Q_{\max}$  liegt und ein Überschwingen dieser Grenzen bei Regelvorgängen verhindert wird. Messanlagen mit mehr als zwei Messstrecken sind mit automatischer Schienenumschaltung auszustatten.

$$\text{Technische Kapazität} \leq \sum_{i=1}^n 0,8 * \text{Messstreckenkapazität}_{(i)} ; n = \text{Anzahl Messstrecken}$$

Unterschreitungen von  $Q_{\min}$  sind nicht zulässig. Die Strömungsgeschwindigkeit in der GDRM ist durch geeignete technische Einbauten/Maßnahmen auf maximal 20 m/s zu begrenzen.

### 4.3 Messung von Gasbeschaffenheit und Gasbegleitstoffen

Die grundsätzlichen Anforderungen an den Aufbau, den Betrieb und die Instandhaltung von Gasbeschaffenheitsmessanlagen sind im DVGW-Arbeitsblatt G 488 enthalten.

Bei Prüfungen der Gasbeschaffenheits- und Gasbegleitstoffmessgeräte muss gewährleistet sein, dass Prüfdaten die abrechnungsrelevanten Messdaten und nachfolgende Prozesse, u.a. im Prozessleitsystem der GASCADE nicht beeinflussen. Dies kann z.B. erreicht werden durch Einbau von Wartungsschaltern, die vor der Durchführung der Prüfung durch das durchführende Personal gesetzt werden. Die Wartungsschalter sind im Datenmodell zur Datenfernübertragung mit zu berücksichtigen.

Die Geräte müssen dem Stand der Technik entsprechen, ihre Konformität muss durch eine zugelassene Stelle überprüft und bestätigt sein.

Der Analysenumfang ist in den folgenden Unterkapiteln definiert.

#### 4.3.1 Einspeisemessanlagen

Eine Einspeisemessanlage dient zur Erdgasübernahme im Rahmen einer Netzkopplung aus einem anderen Erdgasnetz in das Fernleitungsnetz der GASCADE.

In diesen Anlagen sind Gasbeschaffenheitsmessungen und Analysegeräte zur Bestimmung von Gasbegleitstoffen in der Planungsphase auf die Messbereiche einzusetzen und abzustimmen.

#### 4.3.2 Wasserstoffeinspeiseanlagen

Bei der Einspeisung von Wasserstoff als Zusatzgas in das Netz der GASCADE müssen alle eingesetzten Anlagenteile wasserstofftauglich sein. Der einzuspeisende Wasserstoff, der durch Wasserelektrolyse erzeugt worden ist, muss einen Wasserstoff-Stoffmengenanteil  $\geq 99,9\%$  aufweisen. Damit ist eine Energieermittlung gemäß PTB TR G 19 mit festem Brennwert möglich.

Die Reinheit des Wasserstoffes ist mit geeigneten Mitteln zu überwachen.

#### 4.3.3 Ausspeisemessanlagen

Eine Ausspeisemessanlage dient zur Erdgasübergabe im Rahmen einer Netzkopplung aus dem Fernleitungsnetz der GASCADE in ein anderes Erdgasnetz oder zur Erdgasübergabe an einem Netzanschlusspunkt. Zur Bestimmung der Gaszusammensetzung ist es hier nicht zwingend notwendig, Gasbeschaffenheitsmessungen und Analysegeräte zur Gasbegleitstoffmessung zu verwenden. Der abrechnungsrelevante Brennwert und die Komponenten der Gaszusammensetzung werden durch GASCADE für jeden Ausspeisepunkt mit einem eichamtlich zugelassenen Rekonstruktionssystem berechnet und der Abrechnung zugrunde gelegt.

Unabhängig davon kann der Eigentümer einer Ausspeisemessanlage auf seine Kosten eine entsprechend zugelassene Gasbeschaffenheitsmessung zur Bestimmung der Gaszusammensetzung und Analysegeräte zur Gasbegleitstoffmessung installieren und betreiben. Soll diese zugelassene Gasbeschaffenheitsmessung zur Mengenermittlung herangezogen werden, muss sie den Anforderungen aus dem Kapitel 4.3.4 entsprechen.

#### **4.3.4 Allgemeine Anforderungen für Gasbeschaffenheits- und Gasbegleitstoffmessung**

Die Unterbringung der Analysegeräte hat so zu erfolgen, dass keine Beeinflussung der Messabläufe durch die Umgebungsbedingungen möglich ist. Erfolgt die Unterbringung der Analysegeräte in Schränken, so sind diese Schränke temperaturgeregelt in einem Bereich von +20°C bis +30°C zu betreiben, bei externer Aufstellung zu isolieren und vor Sonneneinstrahlung zu schützen. Für alle Messgrößen sind kalibrierfähige Sensoren, die eine eindeutige Trennung von Analysezyklen und Reinigungszyklen gewährleisten, einzusetzen.

#### **4.3.5 Probenentnahme für die Gasbeschaffenheits- und Gasbegleitstoffmessung**

Die Probenentnahmestellen für Gasbeschaffenheitsmessungen sind so zu wählen, dass ständig ein repräsentativer Gasfluss in den Probenentnahmeleitungen gewährleistet ist. Die Festlegung des Einbauorts und Ausführung der Probeentnahmestelle ist in der Planungsphase abzustimmen.

Der Einbau der Probenentnahme hat so zu erfolgen, dass die Zuleitung zu den Gasbeschaffenheitsmessungen

- kurzgehalten (nur wenige Meter, Empfehlung: < 10 m),
- steigend und
- mit einer Begleitheizung ausgeführt wird.

Des Weiteren sind Maßnahmen zur Verringerung der Methanemission zu treffen.

#### **4.3.6 Gasbeschaffenheitsmessung**

Zur Bestimmung der Gaszusammensetzung sind geeichte Gasbeschaffenheitsmessgeräte zu verwenden, es sind mindestens\*) die nachfolgend aufgeführten Komponenten in der Einheit mol % zu bestimmen.

Komponente	Chem. Formel
Stickstoff*	N <sub>2</sub>
Sauerstoff*	O <sub>2</sub>
Wasserstoff*	H <sub>2</sub>
Kohlenstoffdioxid*	CO <sub>2</sub>



Methan*	CH <sub>4</sub>
Ethan*	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>
Propan*	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>
2-Methylpropan (Isobutan)*	HC(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>
Butan*	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
2Methylbutan (Isopentan)*	HC(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>
Pentan*	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>
2,2-Dimethylpropan (Neopentan)	C(CH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>
Hexane und höhere Kohlenwasserstoffe*	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> C <sub>6</sub> <sup>+</sup>
Helium*	He

Die Geräte müssen dem Stand der Technik entsprechen, ihre Konformität muss durch eine zugelassene Stelle überprüft und bestätigt sein.

Bei Prüfungen des Gasbeschaffenheitsmessgeräts muss gewährleistet sein, dass Prüfdaten die abrechnungsrelevanten Messdaten und nachfolgende Prozesse, u.a. im Prozessleitsystem der GASCADE, nicht beeinflussen.

#### 4.3.7 Messung des Schwefelgehaltes

Die einzusetzenden Analysegeräte zur Bestimmung der Schwefelkomponenten sind mit GASCADE vertraglich abzustimmen. Es ist die Bestimmung folgender charakteristischer Schwefelkomponenten erforderlich:

Komponente	Kurzzeichen	Maßeinheit
Gesamtschwefel	S <sub>ges.</sub>	mg/m <sup>3</sup>
Merkaptanschwefel	RSH	mg(S)/m <sup>3</sup>
Schwefelwasserstoff	H <sub>2</sub> S	mg(S)/m <sup>3</sup>
Carbonylsulfid	COS	mg(S)/m <sup>3</sup>

### 4.3.8 Allgemeine Anforderungen zur Messung

Die Unterbringung der Analysegeräte für den Wassertaupunkt und den Kohlenwasserstoffkondensationspunkt hat so zu erfolgen, dass keine Beeinflussung der Messabläufe durch die Umgebungsbedingungen möglich ist. Erfolgt die Unterbringung der Analysegeräte in Schränken, so sind diese Schränke temperaturgeregt in einem Bereich von +20°C bis +30°C zu betreiben, bei externer Aufstellung zu isolieren und vor Sonneneinstrahlung zu schützen. Für beide Messgrößen sind kalibrierfähige Sensoren, die eine eindeutige Trennung von Analysezyklen und Reinigungszyklen gewährleisten, einzusetzen.

### 4.3.9 Messung des Kohlenwasserstoffkondensationspunkts

Für die Messung des Kohlenwasserstoffkondensationspunkts sind automatisch und zyklisch arbeitende Messgeräte zu verwenden. Der Messdruck hat 27 bar(ü) zu betragen. Die Messgeräte müssen kalibrier- und justierfähig sein, vom Hersteller ist die Rückführbarkeit der Messergebnisse auf ein Normal nachzuweisen. Die Maßeinheit für den Kohlenwasserstoffkondensationspunkt ist °C.

### 4.3.10 Messung des Wassertaupunkts

Die Messung des Wassertaupunkts erfolgt beim jeweiligen Betriebsdruck mit automatisch arbeitenden Messgeräten und ist in mg/m<sup>3</sup> und °C anzuzeigen. Die Messgeräte müssen kalibrier- und justierfähig sein. Dabei sind zu Kontrollzwecken manuelle Spiegelmessgeräte zu verwenden. Eine geeignete Prüfgasentnahme ist vorzusehen. Falls die Umrechnung des Wassertaupunkts vom Messdruck auf einen festgelegten Bezugsdruck durch den Netzanschlussnehmer erfolgt, so ist diese mit dem Berechnungsverfahren nach DIN EN ISO 18453 „Erdgas-Beziehung zwischen Wassergehalt und Taupunkt“ vorzunehmen.

### 4.3.11 Messung des Sauerstoffgehalts

Die Messung des Sauerstoffgehalts im hochauflösenden ppm Bereich hat mit geeigneten Messprinzipien zu erfolgen (z.B. elektrochemische Zelle).

Der Standard-Messbereich beträgt 0 bis 100 ppm. Die Messaufgabe kann es erforderlich machen, weitere Sauerstoffmessgeräte mit unterschiedlichen Messbereichen (z.B. 0 – 10 ppm, 0 – 1000 ppm) parallel zu betreiben. Die Messgeräte müssen kalibrier- und justierfähig sein.

## **5 Ausrüstung der GDRM**

### **5.1 Anforderungen an die technische Ausrüstung der GDRM**

#### **5.1.1 Ein- und Ausgangsabsperarmaturen**

Die Absperrarmaturen am Eingang und am Ausgang der Messanlage stellen die Grenze zwischen der Messanlage bzw. einzelner Messstrecken und dem übrigen Rohrleitungssystem der GDRM dar und müssen den dafür geltenden Anforderungen entsprechen. Diese Armaturen müssen über elektrische und mechanische Stellungsanzeigen verfügen. Die Stellungsanzeigen sind als Meldungssignal zu erfassen und der Fernwirkanlage der GASCADE zur Übertragung zur Verfügung zu stellen.

Sind in der GDRM Rohrleitungen vorhanden, die eine Umfahrung der Messanlage ermöglichen, ist sicherzustellen, dass die dort eingebauten Armaturen im Standardbetriebsmodus geschlossen sind. In diesem Zustand müssen diese Armaturen gegen unberechtigtes Öffnen gesichert werden. Weiterhin ist für eine evtl. notwendige Absperrung der Messanlage der Aufbau einer Sperrstrecke zu gewährleisten (z.B. Doppelabsperung oder Verwendung von Armaturen mit Double Block and Bleed-Ausführung/Double Piston-Ausführung).

Zum langsamen Druckausgleich über die Armaturen am Messstreckeneingang ist in Abhängigkeit von der Nennweite der Messstrecke eine Bypassleitung vorzusehen. Die Nennweite der Bypassleitung ist mit GASCADE abzustimmen.

Zur Vermeidung von Gasrückfluss in den Messstrecken dürfen keine mechanischen Rückschlagklappen eingesetzt werden. Die Vermeidung des Gasrückflusses muss durch die korrekte Reihenfolge des Schließens von Absperr- oder Regelarmaturen vom Betreiber sichergestellt werden.

#### **5.1.2 Staub- und Flüssigkeitsabscheider**

Zur Vermeidung von Störungen und Fehlfunktionen der Messeinrichtungen sind nach den Eingangsarmaturen vor der GDRM Filterseparatoren anzuordnen. Diese Filterseparatoren müssen Feststoffe mit einer Partikelgröße  $> 5$  Mikrometer mit einem 99,9-prozentigen Abscheidegrad aus dem Gasstrom entfernen. Jeder Filterseparator muss über eine Differenzdruck-Überwachung und eine Bypassleitung verfügen.

Ist jeder Messstrecke ein Filter zugeordnet, so ist insbesondere bei liegenden Filtern darauf zu achten, dass durch Einbauten im Filterausgang keine negative Beeinflussung der Messanlagen durch die Gasströmung (z.B. Drall) erfolgt.

#### **5.1.3 Erdgasvorwärmungsanlage**

Die Erdgasvorwärmungsanlage ist so auszulegen, dass

- es zu keiner Zeit im Betrieb zu einer Unterschreitung des Wassertaupunktes oder Kohlenwasserstoffkondensationspunktes kommt,
- die Gastemperatur im Ausgangsbereich nach der Gasdruckregelung in einem Bereich von in der Regel minimal  $+5^{\circ}\text{C}$  bis maximal  $+20^{\circ}\text{C}$  liegt,
- die Gastemperaturschwankungen im Falle, dass der Wärmetauscher vor der Messung liegt, kleiner 2 Kelvin sein sollen,

- bei liegenden Wärmetauschern keine Schwingungen der Gassäule mit Rückwirkungen auf die Messung entstehen.

#### **5.1.4 Gasdruck- und Gasmengenregler**

Zur Erfüllung der vertraglichen und/oder technischen Erfordernisse ist die GDRM mit einer Druck- und/oder einer Durchflussregelung auszustatten.

##### **5.1.4.1 Gasdruckregler**

Zur Anpassung des Ausgangsdrucks kommen sowohl Regler mit pneumatischer Hilfsenergie (Gas) als auch Regler mit elektrischer Hilfsenergie zum Einsatz.

##### **5.1.4.2 Gasmengenregler**

Zum Schutz der Gasmengenmessung vor Überlast und zur Regelung der Mengen ist die Anlage mit einer Durchflussregelung auszustatten. Für diese Regelungsaufgabe sind Regler mit elektrischer Hilfsenergie einzusetzen.

Bei Anlagen mit Gasmengenregelung ist immer eine Automatisierungstechnik mit Override-Regelung (Druck-Mengenregelung) zu realisieren. Die Regelung ist für die Messung rückwirkungsfrei einzurichten.

Zur Vermeidung störender Einflüsse (Schall, Schwingungen etc.) auf die Messung hat eine projektspezifische Prüfung und Nachweisführung zu erfolgen.

#### **5.1.5 Sicherheitseinrichtungen**

In der GDRM-Anlage sind Sicherheitsabsperrventile und Sicherheitsabblaseeinrichtungen gemäß DVGW-Regelwerk einzubauen.

#### **5.1.6 Odorierung**

Ist eine Odorierung erforderlich, ist das DVGW-Arbeitsblatt G280 zu beachten. Die Odorierung ist getrennt von den übrigen Einrichtungen der Gasmessanlage entsprechend DVGW Arbeitsblatt G491 zu installieren.

### **5.2 Gasmessanlage – Anforderungen**

Der Anlagenteil „Messanlage“ ist in Abhängigkeit der Kapazität in vier Stationstypen eingeteilt. Die Erläuterungen dazu erfolgen in Kapitel 5.3.1 – 5.4.4.

#### **5.2.1 Unterbringung**

Die Gasmessanlage ist in einem frostfreien und belüfteten Gebäude aufzubauen. Die Temperatur im Aufstellungsraum der Gasbeschaffenheitsmessung und/oder Gasbegleitstoffmessung muss  $> +5^{\circ}\text{C}$  betragen.

## 5.2.2 Anzahl der Messstrecken

Unter Berücksichtigung der standortspezifischen Anforderungen, der erforderlichen Kapazität und zur Durchführung von Prüfungen, ergibt sich außer bei der Anlage vom Typ 1 die Notwendigkeit zum Aufbau mehrerer Messstrecken.

Bei Anlagen vom Typ 4 erfolgt die Aufteilung der Kapazität auf mehrere, parallel geschaltete Messstrecken, wobei jede Messstrecke über zwei in Reihe geschaltete Gaszähler, Haupt- und Vergleichsmessung, verfügt.

Unter Beachtung der Begrenzung der Zählergröße nach dieser Richtlinie auf maximal G10000 ist die Anzahl der Messstrecken so zu wählen, dass auch bei der maximalen Durchflussmenge eine Messstrecke nicht durchströmt wird und damit als Redundanz verbleibt.

Der gleichzeitige Betrieb von Messstrecken unterschiedlicher Größe in Parallelschaltung ist nicht zulässig.

Die Leitungsführung vor und nach den Messstrecken ist so auszuführen, dass sich die Gasmenge gleichmäßig auf die Messstrecken verteilt und keine Störung des Strömungsprofils in den Messstrecken, mit Rückwirkung auf die Messergebnisse, verursacht wird.

Zur optimalen Anpassung der Belastung der einzelnen Gaszähler an die jeweilige Betriebssituation ist die Messanlage durch ein Steuerungs- und Regelungssystem zu überwachen und die notwendige Zu- und Abschaltung von Messstrecken automatisch durchzuführen (Split-Range-Betrieb).

## 5.2.3 Gaszähler

Es sind nur Gaszähler zu verwenden, deren Konformität durch eine zugelassene Stelle geprüft wurde.

Der bidirektionale Betrieb sowie das Zusammenflanschen von zwei Ultraschallgaszählern unterschiedlicher Pfadanordnungen ist möglich. Die Anforderungen an die Zähler sind aus der PTB TR-G 18 zu entnehmen.

Ultraschallgaszähler müssen mit mindestens vier Messpfaden ausgerüstet sein. Sollen Turbinenradgaszähler eingesetzt werden, müssen diese die Anforderung der Technischen Richtlinie der PTB TR-G 13 mindestens erfüllen. Die Baugröße für die Gaszähler beträgt maximal DN 500, Zählergröße G10000. Das  $Q_{max}$  wird dabei auf 16.000 m<sup>3</sup>(V<sub>b</sub>)/h bzw. die Strömungsgeschwindigkeit im Gaszähler auf 20 m/s begrenzt. Der Betriebsbereich für Turbinenradgaszähler wird auf 1:30 und für Ultraschallgaszähler auf 1:50 begrenzt. Die Gaszähler sind mit Encoder-Zählwerken auszurüsten. Werden Turbinenradgaszähler eingesetzt, so müssen diese 2 HF-Signalgeber zur Schaufelradüberwachung besitzen.

Gaszähler, die im Druckbereich > 4bar eingesetzt werden, müssen eine Hochdruckkalibrierung besitzen. Der zur Hochdruckkalibrierung vorgesehene Prüfstand muss an das Europäische Normal für die Volumeneinheit von HD-Erdgas angeglichen sein. Die Hochdruckkalibrierung ist bei einem Druck durchzuführen, der dem mittleren Betriebsdruck unter Betriebsbedingungen nahekommt. Grundlage für die Hochdruckkalibrierung sind die PTB Prüfregeln Band 30 „Hochdruckprüfung von Gaszählern“. Die Anzahl der Prüfpunkte der Hochdruckkalibrierung ist abhängig vom

Belastungsbereich des zu prüfenden Gaszählers. Abweichend von der PTB Prüffregel ist für Gaszähler ab Zählergröße G4000 oder DN 400 oder  $Q_{\max.}$  16000 m<sup>3</sup> (V<sub>b</sub>)/h die Prüfung an 10 Prüfpunkten durchzuführen und mit GASCADE abzustimmen. Beim Einsatz von USZ ist immer eine Trockenkalibrierung durchzuführen und mit GASCADE abzustimmen. Das Ergebnis der Hochdruckkalibrierung ist zur Korrektur des verbleibenden HD-Versatzes in die Mengenumwerter einzugeben.

### 5.2.4 Gleichrichter

Ein Gleichrichter ist in Absprache mit GASCADE im Einlauf der jeweiligen Messstrecke vorzusehen. Vor dem Gleichrichter ist eine zusätzliche gerade Beruhigungsstrecke von mindestens 5 x DN sicherzustellen. Absperrarmaturen, die den gleichen Leitungsquerschnitt wie die angrenzende Rohrleitung aufweisen, können als Teil der Beruhigungsstrecke betrachtet werden, solange sie im Betrieb vollständig geöffnet sind und keine Durchmessersprünge aufweisen („full bore design“).

### 5.2.5 Anfahrtsieb

Ein Anfahrtsieb ist in Absprache mit GASCADE im Einlauf der jeweiligen Messstrecke für die Inbetriebnahmephase vorzusehen und danach zwingend wieder zu entfernen.

### 5.2.6 Mengenumwerter

Der von den Gaszählern gemessene Volumenstrom (V<sub>b</sub>) bezieht sich auf den Betriebszustand. Dieser wird mit einem elektronischen Mengenumwerter in den Normzustand (V<sub>n</sub>) umgerechnet. Diese Umrechnung erfolgt nach dem DVGW Arbeitsblatt G685-6. Grundsätzlich sind Druck und Temperatur je Messstrecke zu messen. Das zu verwendende K-Zahlberechnungsverfahren ist AGA 8-92 DC. Falls die Messanlage in einem Druckbereich bis max. 5 bar absolut betrieben wird, sind die Parameter für das mittlere Kompressibilitätsverhalten (MKV) nach G685-6 zu verwenden. Die Übertragung der Messwerte für Druck und Temperatur von den Messwertaufnehmern zum Mengenumwerter hat in digitaler Form unter Nutzung des HART®-Protokolls zu erfolgen. Weitere Anforderungen an die Druck- und Temperaturmessung sind in den Kapiteln 5.2.7 und 5.2.8 beschrieben.

Die in dem Mengenumwerter voreinstellbaren Festwerte der Gaszusammensetzung sind bei der Inbetriebnahme einzutragen und müssen durch Fernparametrierung veränderbar sein.

### 5.2.7 Druckmessung

Für die Bestimmung des Gasdruckes sind grundsätzlich Absolutdruckaufnehmer zu verwenden. Der Anschluss der Impulsleitung hat an dem vom Hersteller dafür vorgesehenen Anschlusspunkt am Gaszähler zu erfolgen.

Bei der Installation ist darauf zu achten, dass die Übertragung von Vibrationen auf den Absolutdruckaufnehmer und das Entstehen von Kondensat in der Messleitung verhindert werden. Die Impulsleitung ist nach dem verplombbaren Absperrventil am Anschlusspunkt des Gaszählers bis zum Absolutdruckaufnehmer ansteigend zu verlegen.

Der Höhenunterschied zwischen Anschlusspunkt am Zähler und Druckaufnehmer ist unter Berücksichtigung örtlich technischer Randbedingungen unter 0,5 m zu halten.

Für die Kalibrierung vor Ort ist in die Impulsleitung ein Dreiwegehahn mit Minimessanschluss einzubauen. Der Dreiwegehahn muss in der Betriebsstellung verplombbar sein. An die Impulsleitung dürfen keine anderen Messgeräte, außer einem weiteren Druckaufnehmer zur zeitweisen Druckprüfung angeschlossen werden.

## **5.2.8 Temperaturmessung**

Die Bestimmung der Gastemperatur hat nach Hersteller- bzw. Zulassungsangaben im Auslaufbereich nach dem Gaszähler zu erfolgen.

Für die Aufnahme des Thermoelementes der Betriebsmessung und für die Vergleichsmessung bei Kalibrierungen sind Thermometerschutzrohre zu verwenden. Die Thermometerschutzrohre sollen bis zu etwa einem Drittel des Innendurchmessers der Nennweite der Messstrecke in die Rohrleitung hineinragen. Bei Rohrleitungen > DN 300 kann die Eintauchtiefe der Thermometerschutzrohre zur Vermeidung von Schwingungen reduziert werden. Der in die Rohrleitung hineinragende Teil des Thermometerschutzrohres soll einen strömungsgünstigen Querschnitt besitzen. Das Thermometerschutzrohr für die Vergleichsmessung ist in einem Winkel von mindestens 30° zum Thermometerschutzrohr der Betriebsmessung in die Rohrleitung einzubringen. Die Thermometerschutzrohre werden zur Verbesserung des Messverhaltens im temperaturempfindlichen Bereich des Sensors mit Silikonöl befüllt. Dazu ist es erforderlich, dass die Thermometerschutzrohre im oberen Bereich der Rohrleitung positioniert werden.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, damit keine Feuchtigkeit in die Thermometerschutzrohre eindringen kann. Das Thermometerschutzrohr für die Vergleichsmessung muss im ungenutzten Zustand dicht verschließbar sein.

Das Thermoelement darf zur Vermeidung von Störeinflüssen durch die Umgebungstemperatur nicht aus dem Thermometerschutzrohr herausragen und muss in die Wärmedämmung der Messstrecke einbezogen werden. Die Wärmedämmung muss im Bereich der Temperaturmessung ohne Werkzeuge demontierbar sein.

## **5.2.9 Datenerfassung, Datenübertragung**

Der Umfang der Datenerfassung zur Anwendung in der Gasmessanlage und zur Fernübertragung ist zwischen dem Netzanschlusspetenten und GASCADE in der Planungsphase auf Basis der durch die GDRM zu erfüllenden Anforderungen abzustimmen. Ein Datenmodell als Grundlage für den Datenaustausch ist vom Verantwortlichen für die Planung zu erstellen und vorab mit GASCADE abzustimmen. Änderungen sind darin fortlaufend zu dokumentieren.

Dabei ist zwischen den Abrechnungsdaten und den Daten für das Dispatching sowohl für den Netzanschlusspetenten als auch für GASCADE zu unterscheiden.

Die Erfassung der Abrechnungsdaten erfolgt mit geeichter Mengenregistrierung nach DSfG-Standard. Eine Signierung hat zu erfolgen. Der Abruf der Abrechnungsdaten erfolgt für GASCADE über eine Abrufeinheit (DSfG-LAN-DFÜ bzw. -LTE der GASCADE am Prozessnetz der GASCADE (Einbauort: GASCADE-Schrank).

Die Daten für das Dispatching der GASCADE werden über eine von GASCADE beigestellte Fernwirkanlage übertragen. Die Fernwirkanlage ruft die Daten von jedem DSfG-Bus separat ab. Des Weiteren werden weitere Prozesssignale abgeholt. Bei großen Datenmengen soll vorzugsweise per redundanter Kopplung (IEC60870-5-101) übertragen werden. Aus Redundanzgründen wird zu jeder Messung der Zählimpuls (Betriebsvolumenzähler; maximal 2-mal pro Sekunde) auf die Fernwirkanlage verdrahtet.

Zusätzliche zu übertragende Daten neben den DSfG-Daten:

Datenwert	Typ
Betriebsvolumen-Zähler	Impuls
Eingangsdruck	Messwert
Eingangstemperatur*	Messwert
Ausgangsdruck	Messwert
Ausgangstemperatur	Messwert
DP-Max-Meldungen (Filter)	Meldung
Fahrtrichtungskennzeichen in bidirektionalen Messanlagen	Meldung
Armaturendlagen (im Durchfluss)	Meldung
SAV/SBV vor der Messung	Meldung
Ggfs. Meldungen der Regelung	Meldung

Aufgrund besonderer Anforderungen können weitere Daten erforderlich sein.

### 5.2.10 Automatisierungstechnik

Die Anlagen werden zur Überwachung, Steuerung und Regelung der GDRM mit einer Stationsautomatisierung/-steuerung ausgestattet. Sie muss u.a. die Anforderungen an die Regelungsfunktionen erfüllen (Druck bzw. Menge), Grenzwertverletzungen und unzulässige Betriebszustände erkennen sowie Meldungen bzw. Alarmlösungen bzw. anzeigen.

Die Vorgabe der zur Steuerung erforderlichen Sollwerte und Befehle sowie die überwachungspflichtigen Grenzwerte, Betriebszustände und Verfügbarkeitsanforderungen erfolgen durch den Anlagenbetreiber.

### 5.2.11 Stromversorgung

Unter Berücksichtigung der Verfügbarkeitsanforderungen hat der Netzanschlusspetent die Stromversorgung sicherzustellen.



Es ist eine gesicherte Versorgung zur Verfügung zu stellen, die USV ist so auszulegen, dass bei Spannungsausfall die 24 V DC-Versorgung in Anlehnung an das Technische Merkblatt des DVGW G1003 (M) für mindestens 24 Stunden bereitgestellt werden kann.

Für die Fernwirktechnik der GASCADE ist ein Abgang von der USV und ein 230 V AC-Abgang zur Verfügung zu stellen.

### **5.2.12 Verfügbarkeitsanforderungen**

Die Verfügbarkeitsanforderungen aller Anlagenteile sind mit GASCADE im Vorfeld abzustimmen.

## **5.3 Varianten für den konstruktiven Aufbau von Messanlagen**

Auf Grundlage der Anforderungen aus dieser Richtlinie werden vier Stationstypen definiert. Die Übersichtsschemata mit dem prinzipiellen Aufbau dieser Stationstypen sind als Anhang 1 beigelegt. Für die Gasbeschaffenheitsmessung gelten die in Kapitel 5.4.3 und für die Datenerfassung bzw. Datenübertragung die in Kapitel 5.2.9 getroffenen Aussagen.

Die Haupt-, Vergleichs- und Reservemessung einer Gasmessanlage besteht grundsätzlich aus einer Messstrecke mit einem Gaszähler, welcher mit  $V_o$ -Zählwerk auszustatten ist und einem Mengenumwerter mit Druck-, Temperaturmessung und Messwertregistrierung.

Eine Bypassleitung zur Umfahrung der Messanlage ist - außer im Stationstyp 1 - nicht zulässig.

### **5.3.1 Typ 1: $Q \leq 5.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$**

Dieser Stationstyp besteht nur aus einer Hauptmessung. Eine Vergleichs- bzw. Reservemessung ist nicht notwendig. Für den Störfall ist eine Umfahrung der Messung vorzusehen. Für den Fall der Umfahrung sind Absprachen zur Durchführung und Ersatzwertbildung für die Durchflussmengen erforderlich.

### **5.3.2 Typ 2: $5.000 \text{ Nm}^3/\text{h} < Q \leq 50.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$**

Dieser Stationstyp besteht aus einer Hauptmessung und aus einer Vergleichs- bzw. Reservemessung.

Die Vergleichsmessung/Reservemessung ist mit den gleichen Zählergrößen und -typen wie die Hauptmessung ausgerüstet. Zur Überprüfung der Hauptmessung wird die Vergleichsmessung mit der Hauptmessung in Reihe geschaltet (Z-Schaltung). Bei dem konstruktiven Aufbau der Z-Schaltung ist die Rohrleitungsführung so zu gestalten, dass keine Veränderungen an den Einlaufstrecken und den Auslaufstrecken erfolgen können, z.B. durch T-Stücke.

Für die Zeit, in der eine Messung außer Betrieb ist, muss sie so absperrbar sein, dass kein Durchfluss möglich ist. Die Armatur für die Z-Schaltung muss über eine Stellungsanzeige verfügen, die Stellungsmeldung ist zu erfassen und für die Fernwirkanlage der GASCADE zur Verfügung zu stellen.

### 5.3.3 Typ 3: $50.000 \text{ Nm}^3/\text{h} < Q \leq 250.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Dieser Stationstyp besteht aus einer Hauptmessung und aus einer Vergleichs- bzw. Reserve-messung. Die Baugröße der Gaszähler für die Hauptmessung und die Vergleichsmessung werden auf G2500 und DN 300 begrenzt.

Die Messstrecke der Vergleichsmessung ist dauernd zur Hauptmessung über die Z-Schaltung in Reihe geschaltet. Diese Messstrecke ist mit einem Gaszähler nach einem anderen Messprinzip zu bestücken. Werden für Hauptmessung und Vergleichsmessung Ultraschallgaszähler verwendet, so müssen sich diese Ultraschallgaszähler in mindestens in der Anzahl der Messpfade oder der Messpfadgeometrie oder Messfrequenz der einzelnen Ultraschallsonden unterscheiden.

Die Armatur für die Z-Schaltung muss über eine Stellungsanzeige verfügen. Die Stellungsmeldung ist zu erfassen und für die Fernwirkanlage der GASCADE zur Verfügung zu stellen.

### 5.3.4 Typ 4: $Q > 250.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Dieser Stationstyp besteht aus einer Hauptmessung und aus einer Vergleichsmessung in Dauer-reihenschaltung. Die Baugröße der Gaszähler für die Hauptmessung und die Vergleichsmessung wird auf G10000 und DN 500 begrenzt (siehe Pkt. 5.2.3)

Die Festlegung der Anzahl der Messstrecken erfolgt auf der Grundlage des Mengenprofils und den Anforderungen an die Verfügbarkeit der Gasmessanlage.

Die Ein- und Ausgangsarmaturen der Messstrecken sind mit Endlagenschaltern auszurüsten und die Stellungsanzeige muss fernübertragbar sein.

Für die Vergleichsmessung ist grundsätzlich ein Gaszähler mit einem anderen Messprinzip zu verwenden.

Werden jedoch für die Hauptmessung und die Vergleichsmessung Ultraschallgaszähler verwendet, so müssen sich diese Ultraschallgaszähler in mindestens in der Anzahl der Messpfade oder der Messpfadgeometrie oder der Messfrequenz der einzelnen Ultraschallsonden unterscheiden. Bei der Auswahl der Gaszähler sind unterschiedliche Messbereiche zu berücksichtigen.

### 5.3.5 Gasbeschaffenhheitsdaten

Bei diesem Stationstyp ist die Messung der Gasbeschaffenheit gefordert. Die Anforderungen sind in den Kapiteln 4.3, 4.3.3 und 4.3.4 beschrieben.

## 5.4 Mindestanforderungen an die Genauigkeit der Komponenten der Messanlage und der Analysentechnik

### 5.4.1 Gaszähler (Abweichung bei der Eichung)

Druckbereich (Überdruck)	Messbereich	Zulässige Messabweichung	HD-Prüfung
$\leq 4 \text{ bar}$	$Q_t < Q \leq Q_{\max}$	$\pm 0,5 \%$	nein

$\geq 4 \text{ bar}$	$Q_t < Q \leq Q_{\max}$	$\pm 0,3\%$	ja
----------------------	-------------------------	-------------	----

### 5.4.2 Mengenumwerter

Geräte	Eichung Zulässige Messabweichung vom Messwert	Revision Zulässige Messabweichung vom Messwert	Reihenschaltung bei Revision / Monatsmenge / Z-Schaltung
Druckaufnehmer	$\pm 0,15 \%$	$\pm 0,2 \%$	
Temperaturaufnehmer	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,2\%$	
Mengenumwerter	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,3\%$	$\pm 0,5\% / \pm 0,5\% / \pm 0,75\%$

### 5.4.3 Gasbeschaffenheitsmessungen – Prozessgaschromatographen

Für die Gasbeschaffenheitsmessung sind die Zyklen und der Prüfumfang im Kapitel 8.1 geregelt.

Messgröße		Messabweichung
Brennwert	internes Kalibriergas	$\pm 0,05\%$
	externes Prüfgas	$\pm 0,15\%$
Dichte im Normzustand	internes Kalibriergas	$\pm 0,05\%$
	externes Prüfgas	$\pm 0,15\%$
Einzelkomponenten	Konzentrationsbereiche in mol% (abs.)	
	10 bis 100	$\pm 0,3$
	1 bis 10	$\pm 0,2$
	0,1 bis 1	$\pm 0,1$
	0,01 bis 0,1	$\pm 0,04$

### 5.4.4 Messung nicht eichamtlicher Gasbegleitstoffe

Für die Messgeräte der Gasbegleitstoffe sind die Prüfmittel und Zyklen während der Planungsphase festzulegen.

Messgröße	max. Messabweichung bei der Kalibrierung +/- %	max. Messabweichung im Betrieb (Revision) +/- %	Messbereich
Wassertaupunkt	1 K als Mittel aus 3 Messungen	2 K bei Prüfung nach DIN 51871	- 30°C bis +10°C
Kohlenwasserstoff-kondensationspunkt	Im Labor max.2 K zum Kalibriergas (Mittelwert aus 3 Messungen)	max. 4 K zum Wert des Referenzgerätes	- 30°C bis +10°C
Schwefelwasserstoff	5% vom Sollwert des Kalibriergases	-	0,1 – 20 mg/m <sup>3</sup>
Carbonylsulfid	5% vom Sollwert des Kalibriergases	-	0,1 – 15 mg/m <sup>3</sup>
Merkaptanschwefel	Ist abhängig von der Anzahl der Merkaptankomponenten im Kalibriergas; 5 % oder 10 % vom Sollwert des Kalibriergases	-	0,5 – 40 mg/m <sup>3</sup>
Gesamtschwefel	Wie vor; 5 % oder 10 % vom Sollwert des Kalibriergases	-	0 – 100 mg/m <sup>3</sup>
Sauerstoff	1,0 % vom Wert des Kalibriergases	-	0 - 10 ppm 0 – 100 ppm und 0 – 1000ppm
Wasserstoff	-	-	-

## 6 Planung der GDRM-Anlage

Die Gesamtplanung der GDRM Anlage hat gemäß den in dieser Richtlinie beschriebenen Standards der GASCADE zu erfolgen. Für die zu errichtende Anlage ist eine detaillierte Anlagenbeschreibung mit Auslegungsparametern zu erstellen.

Im Einzelnen sind hierzu die nachfolgenden Unterlagen notwendig:

- Anordnungskonzept,
- Bauzeichnungen und Lageplan,
- Beschreibung der Softwareinhalte,
- Detailansicht des Messstreckenaufbaus mit Bemaßung,
- R & I-Schema,
- DSfG Bus Schema,
- Automatisierungsschema (Netzwerk-/Busplan)
- Erstellung eines Inbetriebnahmeplans zur Prüfung aller eingebrachten Funktionen,
- Erstellung von Funktionsplänen,
- Mess- und Leittechnik,
- Rohrleitungs- und Instrumentenfließschema,
- Rohrleitungsplan,
- Schaltraumaufstellungsplan,

- Signalaustauschliste (Datenfernübertragung),
- Strukturplanung für Hilfsenergieversorgung.
- Ex-Zonenplan,
- Sicherheitsbetrachtungen, Gefahrenanalysen
- Blitzschutzkonzept

Die erstellten Pläne und Beschreibungen sind während des Projektablaufes ständig zu ergänzen und fortzuschreiben.

Der Aufbau der Schnittstellen zwischen den Gewerken ist mit GASCADE abzustimmen und die Schnittstellen sind überlappend in den Plänen zu dokumentieren.

In der Phase der Grundplanung sind für die weitere Planung und Bearbeitung folgende Freigaben von GASCADE erforderlich:

- Konzeptplanung inklusive Terminplan,
- das Verdrahtungskonzept,
- finale Signalaustauschliste,
- DSfG-Schema,
- Automatisierungsschema (Netzwerk-/Busplan)
- die Strukturpläne,
- der Planungsstand vor dem Fertigungsbeginn,
- R&I,
- Rohrplan.

Zudem ist die Teilnahme von GASCADE an der Hochdruckprüfung der Gaszähler erforderlich.

## **6.1 Standortspezifische Anforderungen – Bauwerk**

### **6.1.1 Allgemeines**

Die Einhausung der Anlagen-, Mess- und Regeltechnik hat in massiver Bauweise als zusammenhängende eingeschossige bauliche Anlage zu erfolgen. Das Gebäude kann in konventioneller Bauausführung oder in Fertigteilbauweise erstellt werden.

Alle Anlagenteile müssen auf befestigten, sicher begehbaren und befahrbaren Verkehrswegen erreichbar sein.

### **6.1.2 Gebäude- und Baukonstruktion**

#### **6.1.3 Gebäudekonstruktion**

Das GDRM-Gebäude gliedert sich in durch Trennwände geteilte separate Räume für die gas-technischen, die elektrotechnischen und bei Erfordernis heiztechnischen Anlagenteile.

Die Analysetechnik kann davon abweichend in einem getrennten Container in Sandwich-Bauweise oder einem separaten Analyse- und Messraum untergebracht werden.

Die Anordnung der Gebäudeteile und deren Abmessungen sind nach den anlagentechnischen Anforderungen, unter Berücksichtigung von erforderlichen Wartungs- und Bedienräumen, festzulegen. Die Größe des GDRM-Gebäudes ist so zu wählen, dass die Ein- und Auslaufstecken der Messanlagen innerhalb des Gebäudes liegen.

#### **6.1.4 Lüftung und Heizung**

Der EMSR-Raum ist frostfrei zu halten. Weiterhin ist darauf zu achten, dass die elektrischen Betriebsmittel (Schaltschränke) in dem gemäß Herstellervorgaben vorgegebenen Temperaturfenster betrieben werden können.

#### **6.1.5 Einbauteile**

Wanddurchführungen für Leitungen und Kabel in Raumtrennwänden sind gasdicht auszuführen.

#### **6.1.6 Erdung, Potentialausgleich und Blitzschutz**

Die Ausführung hat nach den VDE- und DIN-Vorschriften zu erfolgen.

### **6.2 Sicherheitstechnische Anforderungen**

Alle Anlagenteile sind einer Sicherheitsbetrachtung/Gefährdungsbeurteilung zu unterziehen mit dem Ziel wirksame Schutzmaßnahmen abzuleiten. Dabei sind die gültigen Vorschriften (z. B. BetrSichV, VDE, DGUV, DVGW, etc.) einzuhalten.

### **6.3 Anforderungen an den konstruktiven Aufbau der Station**

#### **6.3.1 Rohrleitungen, Armaturen**

Durch geeignete konstruktive Gestaltung der Rohrleitungsführungen und Positionierung von Armaturen innerhalb der GDRM ist zu gewährleisten, dass keine Störungen wie Pulsationen, Vibrationen oder Schallemissionen erzeugt werden, welche die Messergebnisse negativ beeinflussen. Diese Forderung gilt nicht nur für den Bereich vor der Messung, sondern auch für den Bereich unmittelbar nach der Messung. Bereits bei der Planung ist zu prüfen, ob diese allgemeinen Anforderungen erfüllt werden.

Es ist von dem Grundsatz auszugehen, dass von dem konstruktiven Aufbau keine Störungen ausgehen. Als mögliche Störquellen sind insbesondere folgende Komponenten der GDRM zu betrachten:

- Resonanzen verursachende Rohrleitungsführungen, wie z.B. nicht durchströmte Rohrleitungen mit stehender Gassäule, die Zusammenführung von Gasströmen in Sammlern,
- Strömungsstörungen verursachende Rohrleitungsführungen wie z.B. Raumkrümmer, Bögen, Nennweitenänderungen, T-Stücke, Filtereinbauten, Schweißnähte speziell an Flanschen,
- Druckregelventile und Durchflussregelventile,
- Verdichteranlagen mit Schwerpunkt Kolbenverdichter, die Regelarmaturen zur Steuerung der Verdichter (insbesondere, wenn der Verdichter im unteren Lastbereich betrieben wird).

- Ein Nachweis über den konstruktiven Aufbau zur Vermeidung von negativen Beeinflussungen der Messeinrichtung ist vorzulegen.

### **6.3.2 Messtrecken**

Für den Aufbau der Messstrecken gelten spezielle Anforderungen, diese sind u.a. in der EN ISO 5167, der ISO 17089 und für die Auswahl der Rohre und Formteile u.a. im DVGW-Arbeitsblatt G491, in den Normen DIN 30690, DIN EN ISOi3183 Ausgabe 02/2020 sowie DIN EN 10253-2 enthalten.

Im Fall von Wasserstoffbeimischung muss bei der Werkstoff- und Komponentenauswahl den höheren Material-Anforderungen Rechnung getragen werden. Die H2-ready- DVGW-Arbeitsblätter sowie einschlägiges Regelwerk sind zu berücksichtigen.

### **6.3.3 Korrosionsschutz**

Nach den DVGW Regelwerken G463, G466 und GW10 ist für unterirdisch verlegte Rohrleitungen aus Stahl ein aktiver Korrosionsschutz zwingend erforderlich.

Erdverlegte Leitungsabschnitte die untrennbar mit dem Erdungssystem verbunden sind müssen durch einen lokalen kathodischen Korrosionsschutz (LKS-Anlage) vor Außenkorrosion geschützt werden. Die Errichtung erfolgt entsprechend nach DIN EN 14505.

Weiterhin besteht die Möglichkeit am Ein- / Ausgang der Station Isolierflansche nach DIN EN 1594, DIN 30690-1 sowie DVGW G463 einzubauen. Damit wird der Kathodische Korrosionsschutz für Rohrleitungen bis zum oberirdischen Teil in der Anlage geführt. Die Planung, Bau und Errichtung, Betrieb sowie deren Fernüberwachung erfolgt nach DVGW Regelwerk GW 10.

In allen Fällen ist die Planung und Anwendung der entsprechenden Schutzverfahren mit der GASCADE Gastransport GmbH abzusprechen.

### **6.3.4 Lokaler Kathodischer Korrosionsschutz (LKS)**

In diesem Abschnitt wird der kathodische Schutz von erdverlegten Leitungsabschnitten beschrieben, die untrennbar mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden sind.

Der Aufbau eines lokalen kathodischen Korrosionsschutzsystem (LKS-Anlage) hat nach DIN EN 14505 zu erfolgen.

Diese Methode kommt zur Anwendung, wenn eine erdverlegte Isolierkupplung vor der Station vorgesehen wird. Für den Rohrleitungsabschnitt nach dieser Isolierkupplung ist der aktive Schutz durch die Errichtung eines LKS gewährleistet.

Es ist zu prüfen, ob diese Isolierkupplung, in Abhängigkeit der Druckstufe und Dimension der Rohrleitung, in den oberirdischen Bereich im Winkel von 45 Grad eingebaut werden kann. Bei dieser Variante entfällt die Errichtung eines LKS.

Abweichungen davon bedürfen der schriftlichen Zustimmung durch GASCADE.

## **7 Inbetriebnahme der Gasmessanlage**

### **7.1 Allgemeines**

Voraussetzung für die Erstinbetriebnahme der GDRM ist neben dem Abschluss der erforderlichen Verträge die Erfüllung aller gesetzlichen und behördlichen Anforderungen und Auflagen, das beinhaltet auch die von einem gemäß Gashochdruckleitungsverordnung (GasHDrLtGv) anerkannten Sachverständigen bescheinigte Prüfung gemäß dieser Verordnung und Vorlage der Vorabbescheinigung gemäß § 6 Abs.1 der GasHDrLtGv (mechanische Fertigstellung).

Es ist vom Netzanschlusspetenten sicherzustellen, dass bei der Inbetriebnahme von der Baustelleneinrichtung keine Gefährdungen für die zur Inbetriebnahme notwendigen Anwesenden ausgehen.

Vor der Inbetriebnahme der GDRM erhält GASCADE durch den Netzanschlusspetenten die Gelegenheit mittels einer Sichtprüfung festzustellen, ob die Anlage projektgemäß und unter Anwendung der Vorgaben aus dieser Richtlinie errichtet wurde. Werden Abweichungen festgestellt, so ist in einem gemeinsamen Protokoll festzulegen, wie und innerhalb welcher Frist diese Abweichungen beseitigt werden und unter welchen Bedingungen der Betrieb dennoch aufgenommen werden könnte.

Durch Messungen ist zu verifizieren, dass die Anlage nach der Druckprobe ausreichend gespült und getrocknet wurde.

Der Inbetriebnahmetermin und evtl. Änderungen sind mit GASCADE während der Planungsphase abzustimmen. Vor der Inbetriebnahme (im gasfreien Zustand) sind umfassende Funktionssprüfungen und eine Überprüfung aller Anlagenparameter insbesondere deren Übereinstimmung mit den Zertifikaten durchzuführen (kalte Inbetriebnahme). In dieser Phase ist auch die Datenübertagung in die Leitwarten auf Funktionalität und Plausibilität zu prüfen.

Das Ergebnis des in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Prüfungsumfanges ist zu dokumentieren und bildet nach entsprechender Abstimmung mit dem Netzanschlusspetenten die Voraussetzung für die Begasung der Anlage.

Bei der Begasung der Messtrecken und der Bereiche, in denen sich Probenahmepunkte für die Analysetechnik befinden, sind die technischen Vorgaben der Hersteller zwingend einzuhalten (Differenzdrücke, Gasgeschwindigkeiten, etc.).

Gemäß GasHDrLtGv ist innerhalb von 12 Monaten nach Vorliegen der Vorabbescheinigung die Schlussbescheinigung eines Sachverständigen gem. § 6.2 der GasHDrLtGv einzuholen. Eine Kopie dieser Schlussbescheinigung ist an GASCADE zu übergeben.

Die Inbetriebnahmemodalitäten in Bezug auf den Mengenfluss sind während der Planungsphase mit GASCADE abzustimmen.

### **7.2 Anlagendokumentation**

Die Dokumentation muss alle für den Anlagenbetrieb und die Wartung erforderlichen Angaben enthalten.



Die technische Dokumentation der Gasdruckregelmessanlage muss inhaltlich so aufgebaut sein, dass die dem Anlagenkonzept zugrunde gelegten Kriterien nachvollziehbar sind. Die Dokumentationen für die eingesetzten Geräte, über Prüfungsergebnisse und den Inbetriebnahmeablauf müssen den Anlagenbetreiber und die Netzkopplungspartner/Netzanschlussnehmer in die Lage versetzen, die Anlage in Betrieb zu nehmen und störungsfrei zu betreiben. Die Mindestanforderungen des Inhalts der Dokumentation gibt die DVGW-Information Nr. 15 vor.

Bei Wasserstoffeinspeiseanlagen müssen die Geräte dementsprechende Herstellererklärungen besitzen, um in Wasserstoffanlagen eingesetzt werden zu können.

### **7.2.1 Technische Dokumentation Gasmessung**

Folgende ergänzende technische Dokumentationen der Gasmessanlage sind vorzuhalten und auf Verlangen GASCADE vorzulegen:

- Schematische Darstellung der Datenflüsse – DSfG–Schema mit Adressierung der einzelnen Busteilnehmer,
- Schematische Darstellung der Datenflüsse – Automatisierungsschema mit Adressierung der einzelnen Busteilnehmer,
- die technischen Spezifikationen der Hersteller für die verwendeten Geräte,
- Datenbücher mit den aktuellen Geräteparametern,
- Zertifikate, Prüfscheine (bei USZ auch die Trockenkalibrierung), Kalibrierscheine, Typzulassungen und Materialbescheinigungen für die verbauten Geräte, Rohrleitungen und Armaturen,
- Funktionsbeschreibung der Automatisierungstechnik,
- Ergebnis der Erstinbetriebnahme bzw. eichamtlichen Abnahme mit dem Nachweis über die Einhaltung der vereinbarten Toleranzen bzw. Grenzwerte.

Die Vollständigkeit und Richtigkeit ist vom Netzanschlusspetenten GASCADE schriftlich zu bestätigen.

### **7.3 Abnahmeprüfungen zum Nachweis der Einhaltung der festgelegten Grenzwerte**

Die messtechnische Abnahme der Messanlage erfolgt nach der Inbetriebnahme bzw. gemäß MID Inverkehrbringen durch eine abschließende Betriebsprüfung mit dem Eichamt oder einer staatlich anerkannten Prüfstelle. Die Prüfung erfolgt nach Kapitel 8.1.

Die Prüfung Gasbeschaffenheitsmessung erfolgt mit den Gasen der eichamtlichen Prüfung. Zusätzlich wird das analysierte Erdgas aus Kapitel 8.1 aufgeschaltet.

Die Ergebnisse aller Prüfungen müssen innerhalb der in Kapitel 5.4 beschriebenen Fehlergrenzen liegen. Sind die Abweichungen größer, müssen diese Mängel umgehend nachgebessert werden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind zu dokumentieren.

## **8 Betrieb und Instandhaltung**

Betrieb und Instandhaltung ist gemäß geltendem Regelwerk durchzuführen. Insbesondere sind die im folgendem genannten Prüfungen durchzuführen.

## 8.1 Messtechnische Prüfungen der Messanlage (Revision)

Die Messanlage muss mindestens einmal jährlich überprüft werden (Revisionszyklus 1-mal jährlich).

Der Eigentümer, Betreiber oder Messstellenbetreiber muss die Prüfung selbständig durchführen oder GASCADE in die Lage versetzen, dass GASCADE die Prüfung durchführen kann. Die Prüfergebnisse sind auszutauschen.

Die Überprüfung der Mengenumwertung erfolgt mit Normalen 3. Ordnung. Das Zertifikat des Prüfgerätes muss GASCADE zur Verfügung gestellt werden. Die durchzuführende Betriebsprüfung erfolgt nach der PTB-Prüfregel Band 20 „Elektronische Mengenumwerter für Gas“.

Ist in der Anlage eine Gasbeschaffenheitsmessung vorhanden, muss der Eigentümer, Betreiber oder Messstellenbetreiber eine Prüfgasflasche mit analysiertem Erdgas (Betriebsgas) für Revisions- und Eichzwecke ständig vorhalten.

## 8.2 Umgang mit Abweichungen und Störungen in der Messanlage

Die Messergebnisse müssen innerhalb der in Kapitel 5.4 angegebenen Fehlergrenzen liegen. Sind die Ergebnisse außerhalb dieser Grenzen, müssen umgehend Maßnahmen zur Behebung dieser Messabweichung eingeleitet werden. Die Maßnahmen müssen mit der zuständigen messtechnischen Abteilung von GASCADE abgestimmt werden. Dies gilt auch für festgestellte Störungen im normalen Betrieb.

Eventuelle abrechnungsrelevante Schritte sind in den Geschäftsbedingungen für den Ein- und Ausspeisevertrag der GASCADE Gastransport GmbH in Verbindung mit den Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Anschluss an das Fernleitungsnetz der GASCADE Gastransport GmbH geregelt.

## 8.3 Wartung der Korrosionsschutzanlage für den lokalen Schutz des erdverlegten Stationsverrohrung

Die Wirksamkeit des lokalen kathodischen Korrosionsschutzes muss gemäß DIN EN 14505 wiederkehrend während der Lebensdauer des Schutzobjektes nachgewiesen werden.

Eine Beeinflussung eines lokalen kathodischen Korrosionsschutzes der GDRM auf die Wirksamkeit des Schutzes der erdverlegten Anlagen von GASCADE ist nachzuweisen und zu minimieren.

## **Anhang 1**

### Übersichtsschemata

Die Darstellungen verdeutlichen einen prinzipiellen Aufbau der einzelnen Anlagentypen.

Die Detailausführung ist gemäß G491 durchzuführen.