



Technische Mindestanforderungen an einen Netzanschluss an das Wasserstofftransportnetz der GASCADE Gastransport GmbH (TMA-H2)

Version: 1.0

1. Februar 2025

1	Geltungsbereich	4
2	Regelungsinhalt der TMA-H2.....	4
3	Auszug Abkürzungen.....	4
4	Grundsätzliche Anforderungen an Gasmessanlagen	5
4.1	Allgemeines	5
4.2	Durchflussmessung	5
4.2.1	Technische Kapazität der Messanlage	5
4.3	Ermittlung der Wasserstoffreinheit.....	6
4.3.1	Einspeisemessanlagen	6
4.3.2	Wasserstoffeinspeiseanlagen	6
4.3.3	Ausspeisemessanlagen	7
4.3.4	Allgemeine Anforderungen der Gasbeschaffenheits- und Gasbegleitstoffmessung	7
4.3.5	Probenentnahme der Gasbeschaffenheits- und Gasbegleitstoffmessung	7
4.3.6	Gasbeschaffenheitsmessung.....	7
5	Ausrüstung der WDRM.....	8
5.1	Anforderungen an die technische Ausrüstung der WDRM	8
5.1.1	Allgemeine Hinweise zur Wasserstoffverträglichkeit	8
5.1.2	Ein- und Ausgangsabsperrearmaturen	8
5.1.3	Staub- und Flüssigkeitsabscheider	9
5.1.4	Druck- und Mengenregler	9
5.1.5	Sicherheitseinrichtungen	10
5.1.6	Odorierung	10
5.2	Messanlage – Anforderungen.....	10
5.3	Mindestanforderungen an die Genauigkeit	14
5.3.1	Gaszähler (Abweichung bei der Eichung)	14
5.3.2	Mengenumwerter	14
5.3.3	Gasbeschaffenheitsmessungen – Prozessgaschromatographen.....	14

5.3.4	Messung nicht eichamtlicher Gasbegleitstoffe	15
6	Planung der WDRM-Anlage.....	15
6.1	Standortspezifische Anforderungen – Bauwerk	16
6.1.1	Allgemeines	16
6.1.2	Gebäude- und Baukonstruktion	16
6.1.3	Gebäudekonstruktion.....	16
6.1.4	Lüftung und Heizung.....	17
6.1.5	Einbauteile	17
6.1.6	Erdung, Potentialausgleich und Blitzschutz.....	17
6.2	Sicherheitstechnische Anforderungen	17
6.3	Anforderungen an den konstruktiven Aufbau der Station	17
6.3.1	Rohrleitungen, Armaturen	17
6.3.2	Messtrecken	18
6.3.3	Korrosionsschutz	18
6.3.4	Lokaler Kathodischer Korrosionsschutz (LKS)	18
7	Inbetriebnahme der Gasdruckregelmessanlage.....	19
7.1	Allgemeines.....	19
7.2	Anlagendokumentation.....	19
7.2.1	Technische Dokumentation Gasmessung.....	20
7.3	Abnahmeprüfungen zum Nachweis der Einhaltung der festgelegten Grenzwerte.....	20
8	Betrieb und Instandhaltung	20
8.1	Messtechnische Prüfungen der Messanlage (Revision).....	21
8.2	Umgang mit Abweichungen und Störungen in der Messanlage	21
8.3	Wartung der Korrosionsschutzanlage	21

1 Geltungsbereich

Die TMA-H2 gelten für die Planung, die Errichtung, den Betrieb und den Umbau von Übergabepunkten in und aus dem Wasserstofftransportnetz der GASCADE Gastransport GmbH (GASCADE). Wasserstoff im Sinne dieser TMA-H2 ist Wasserstoff gemäß der Definition der 5. Gasfamilie der G 260 des DVGW.

2 Regelungsinhalt der TMA-H2

Diese TMA-H2 enthalten die technischen Anforderungen der GASCADE an die Planung, den Bau, den Umbau, Prüfungen, die Inbetriebnahme, den Betrieb, die Instandhaltung, die Anlagenüberwachung und damit verbundene Dokumentationspflichten für die Wasserstoffdruck-Regelmessanlagen (WDRM), die an das Wasserstofftransportnetz der GASCADE angeschlossen bzw. anzuschließen sind.

Für die Planung, Errichtung und Betrieb der WDRM sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere der Regelwerke des DVGW in der jeweils gültigen Fassung (u.a. G 491, G 493, G 495 und G 221(M)) zu beachten.

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 G 485
DVGW	Deutscher Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.
EIGA IGC	European Industrial Gases Association (Industrial Gases Council)
EMSR	Elektrisches Messen, Steuern und Regeln
WDRM	Gasdruckregelmessanlage
HART	Highway Addressable Remote Transducer (Kommunikationssystem zum Aufbau industrieller Bussysteme)
HD	Hochdruck
HF	Hochfrequenz
MID	Measuring Instruments Directive
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt

SAV	Sicherheitsabsperrventil
SBV	Sicherheitsabblaseventil
TRG	Technische Richtlinie Gas
TRZ	Turbinenradgaszähler
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 Wasserstofftransportnetz 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 WDRM 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 WDRM 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 Q_{\min} bzw. Q_{\max} nicht unter- bzw. überschritten wird und somit ein Über-/Unterschwingen 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 Störungsgeschwindigkeit in der WDRM ist durch geeignete technische Einbauten/Maßnahmen zu begrenzen, so dass die Geräuschentwicklung minimiert wird, die Herstellervorgaben erfüllt werden und die Funktionen uneingeschränkt gegeben sind. Hierzu ist ein Nachweis zu führen.

4.3 Ermittlung der Wasserstoffreinheit

Die grundsätzlichen Anforderungen an den Aufbau, den Betrieb und die Instandhaltung von Messanlagen der Wasserstoffreinheit sind im DVGW-Arbeitsblatt G 488 und G 492 enthalten.

Bei Prüfungen der Messanlagen der Wasserstoffreinheit 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 allgemein anerkannten 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 Übernahme von Wasserstoff aus diversen Wasserstoffquellen, wie z.B. direkt angeschlossenen Wasserstoffproduktionsanlagen, Terminals, vorgelagerte Wasserstoffnetze in das Wasserstofftransportnetz.

Die Analysegeräte und deren Messbereiche zur Bestimmung der Wasserstoffbegleitstoffe bzw. der Wasserstoffreinheit sind in der Planungsphase abzustimmen.

4.3.2 Wasserstoffeinspeiseanlagen

Bei der Einspeisung von Wasserstoff in das Wasserstofftransportnetz müssen alle eingesetzten Anlagenteile wasserstofftauglich sein.

Die Verunreinigungen (Begleitstoffe), die während der Herstellung eingeleitet werden können, hängen von der Herstellungstechnologie sowie von den implementierten Barrieren und Kontrollen ab. Je nach Herstellungsverfahren sind die möglichen Unreinheiten zu überwachen (siehe auch DIN ISO 17124)

Bei der alkalischen Elektrolyse und bei der Protonenaustauschmembran-Elektrolyse (PEM) sind u.a. folgende möglicherweise vorhandenen Unreinheiten zu überwachen: Sauerstoff, Stickstoff, Wasser.

Die Reinheit des Wasserstoffes ist mit geeigneten Mitteln zu überwachen. Die eingesetzten Geräte sind mit GASCADE abzustimmen.

4.3.3 Ausspeisemessanlagen

Eine Ausspeisemessanlage dient zur Übergabe von Wasserstoff aus dem Wasserstofftransportnetz in ein anderes Leitungsnetz oder zur Übergabe an einem Netzanschlusspunkt.

An Ausspeisemessanlagen sind geeignete Messtechnikgeräte zu installieren, die eine eichamtliche Abrechnung ermöglichen. Die zu installierende Geräte sind mit GASCADE abzustimmen.

4.3.4 Allgemeine Anforderungen der 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 der Gasbeschaffenheits- und Gasbegleitstoffmessung

Die Probenentnahmestellen für Beschaffenheitsmessungen 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 Beschaffenheitsmessungen

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

Des Weiteren sind Maßnahmen zur Verringerung der Wasserstoffemission zu treffen.

4.3.6 Gasbeschaffenheitsmessung

An Einspeisestellen mit Gasbeschaffenheitsmessung sollten die Gasbeschaffenheitsdaten registriert werden. Bei einer permanent installierten Gasbeschaffenheitsmessung erfolgt die Registrierung der Werte in dem Gasbeschaffenheitsmessgerät selbst oder in einem separaten externen Registriergerät, vorzugsweise in einer DSfG-Instanz.

Es gilt die technische Richtlinie der PTB TRG 19 in der jeweils gültigen Fassung.

5 Ausrüstung der WDRM

5.1 Anforderungen an die technische Ausrüstung der WDRM

5.1.1 Allgemeine Hinweise zur Wasserstoffverträglichkeit

Grundlage für die Auswahl der Bauteile und Komponenten ist das DVGW-Arbeitsblatt G 491, „Gas-Druckregelanlagen für Eingangsdrücke bis einschließlich 100 bar“ und darin aufgeführte DVGW-Arbeitsblätter und Normen, u.a. der Verweis auf das DVGW-Arbeitsblatt G 265-3, „Anlagen für die Einspeisung von Wasserstoff in die Gasinfrastruktur; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb“.

Rohrleitungsmaterialien und Formstücke sollen geeignet für den Wasserstoffeinsatz sein. Hinweise enthält u.a. das DVGW-Arbeitsblatt G 463, „Gashochdruckleitungen aus Stahlrohren für einen Auslegungsdruck von mehr als 16 bar; Planung und Errichtung“ sowie DIN 30690-1, „Bauteile in Anlagen der Gasversorgung-Teil 1: Anforderungen an Bauteile in Gasversorgungsanlagen“, und das o.g. Arbeitsblatt G 265-3.

Armaturen sollten auf Basis des DVGW-Merkblattes G 406, „Anforderungen an Gasarmaturen in H₂-Anwendungen mit Betriebsdrücken bis 100 bar“, hergestellt und zertifiziert sein.

Für Druckbehälter gilt das DVGW-Arbeitsblatt G 498, „Druckbehälter in Rohrleitungen und Anlagen zur leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Gas und Wasserstoff“, insbesondere auch Anhang E mit den Verweisen auf DVGW-Arbeitsblatt G 265-3 und dem Dokument EIGA IGC Doc 121/14 bezüglich der Werkstoffauswahl.

Von den Herstellern und Lieferanten der Ausrüstungsteile sind, soweit vorhanden, Herstellererklärungen zur Wasserstoffverträglichkeit beizubringen.

5.1.2 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 WDRM dar.

In Bezug auf eine Wasserstoffeignung müssen die Armaturen den Anforderungen nach DVGW Merkblatt G 406 entsprechen.

Diese Armaturen 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 WDRM 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.

5.1.3 Staub- und Flüssigkeitsabscheider

Zur Vermeidung von Störungen und Fehlfunktionen der Messeinrichtungen und der Druck- und Mengen- Regelgeräte sind nach den Eingangsarmaturen vor der WDRM Staub-Flüssigkeitsabscheider anzuordnen. Folgende Abscheidegrade werden empfohlen:

Feststoffe: 99,9% $\geq 3\mu\text{m}$

Flüssigkeit 99,9% $\geq 3\mu\text{m}$; 99,99% $\geq 8\mu\text{m}$

Die Hinweise der DVGW-Arbeitsblätter G 491, G 260 und G 498, sind zu berücksichtigen.

Jeder Staub-Flüssigkeitsabscheider muss über eine Differenzdruck-Überwachung und eine Be- spannungsleitung 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.

Die verwendeten Werkstoffe des Filterbehälters und der Anbauteile müssen für den Einsatz von bis 100% Wasserstoff geeignet sein.

5.1.4 Druck- und Mengenregler

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

5.1.4.1 Druckregler

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

5.1.4.2 Mengenregler

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-Mengenreglung) 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

Es sind gemäß DVGW G 491 Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitungen vorzusehen.

5.1.6 Odorierung

Odorierung wird spezifiziert nach Inkrafttreten einschlägiger DVGW-Regelwerke.

5.2 Messanlage – Anforderungen

Alle Einspeise- und Ausspeiseanlagen im Wasserstoffnetz müssen die Anforderungen des Mess- und Eichgesetzes (MessEG), der Mess- und Eichverordnung (MessEV) sowie der Vorgaben des DVGW-Arbeitsblattes (G 491 und G 492) bzw. DVGW-Information erfüllen. In der technischen Richtlinie G 19 der PTB und im DVGW-Informationsblatt Gas Nr. 32 werden die grundsätzlichen Vorgaben zur Messung von Wasserstoff beschrieben.

5.2.1 Unterbringung

Die Messanlage ist in einem frostfreien mindestens natürlich gemäß DVGW G 492 belüfteten Gebäude aufzubauen. Neben einer natürlichen Belüftung sind Gaswarnsensoren im Raum vorzusehen. Die Temperatur im Aufstellungsraum der Gasbeschaffenheitsmessung und/oder Gasbegleitstoffmessung muss $> +5^{\circ}\text{C}$ betragen.

5.2.2 Anzahl der Messstrecken

Eine Messstrecke besteht grundsätzlich aus einer Dauerreihenschaltung aus TRZ und USZ. Eventuell ist eine Kleinlastschiene vorzusehen (Gasinformation Nr. 32). Die Anzahl der Messstrecken wird nach der erforderlichen Kapazität und Verfügbarkeit festgelegt. Bei relevanten Aus- und Einspeiseanlagen wird eine redundante Messstrecke gefordert.

Aufgrund der fehlenden Standardisierung ist die jeweilige Anlagenplanung einer Einzelfallprüfung zu unterziehen.

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 Wasserstoffmenge 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 für Wasserstoff 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. Es sind grundsätzlich eirechtskonforme, für Wasserstoff geeignete und entsprechend baumustergeprüfte Gaszähler einzusetzen.

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. Der Q_{\max} wird dabei auf $16.000 \text{ m}^3 (V_b)/\text{h}$ begrenzt. Die Gaszähler sind mit Encoder-Zählwerken auszurüsten. Werden Turbinenradgaszähler eingesetzt, so müssen diese 2 HF-Signalgeber zur Schaufelradüberwachung besitzen.

Gaszähler, die im Druckbereich $> 4 \text{ bar}$ eingesetzt werden, müssen eine Hochdruckkalibrierung besitzen. Der zur Hochdruckkalibrierung vorgesehene Prüfstand muss nach der Europäischen Normung für die Volumeneinheit in m^3/h rückführbar 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 Prüfregel ist die Anzahl der Prüfpunkte 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 $5 \times \text{DN}$ 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 Anfahrtrieb

Ein Anfahrtrieb 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_b) bezieht sich auf den Betriebszustand. Dieser wird mit einem elektronischen Mengenumwerter in den Normzustand (V_n) umgerechnet. Diese Umrechnung erfolgt nach dem DVGW Arbeitsblatt G 685-6. Grundsätzlich sind Druck und Temperatur je Messstrecke zu messen. Das zu verwendende K-Zahlberechnungsverfahren ist AGA 8-92 DC. 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.

Es ist die TRG 9 der PTB in der jeweils gültigen Fassung anzuwenden.

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

Das Thermoelement muss für die auftretenden Schwingungen ausgelegt sein, 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 WDRM 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 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 serieller Kopplung (IEC60870-5-101) von der Automatisierungseinheit der WDRM 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. Signale der Regelung	Meldungen, Messwerte, Sollwerte

Aufgrund besonderer Anforderungen können weitere Daten erforderlich sein.

5.2.10 Automatisierungstechnik

Die Anlagen werden zur Überwachung, Steuerung und Regelung der WDRM 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. Alarmer auslösen bzw. anzeigen.

Die Vorgabe der zur Steuerung erforderlichen Sollwerte und Befehle sowie die überwachungspflichtigen Grenzwerte, Betriebszustände und Verfügbarkeitsanforderungen erfolgen durch den Anlagenbetreiber, ggfs. müssen einzelne Signale zur Fernwirktechnik übertragen werden (siehe Kapitel 5.2.9).

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 DVGW G 1003 (M) für mindestens 24 Stunden bereitgestellt werden kann.

Für die Fernwirktechnik der GASCADE ist ein 24 V DC-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 Mindestanforderungen an die Genauigkeit

5.3.1 Gaszähler (Abweichung bei der Eichung)

Druckbereich (Überdruck)	Messbereich	Zulässige Messabweichung	HD-Prüfung
≤ 4 bar	$Q_t < Q \leq Q_{max}$	$\pm 0,5 \%$	nein
≥ 4 bar	$Q_t < Q \leq Q_{max}$	$\pm 0,3\%$	ja

5.3.2 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	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,3\%$	$\pm 0,5\%/\pm 0,5\%/\pm 0,75\%/$

5.3.3 Gasbeschaffenheitsmessungen – Prozessgaschromatographen

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

Messgröße	Messabweichung
-----------	----------------

Brennwert	internes Kalibriergas	±0,05%
	externes Prüfgas	±0,15%
Dichte im Normzustand	internes Kalibriergas	±0,05%
	externes Prüfgas	±0,15%
Einzelkomponenten	Konzentrationsbereiche in mol% (abs.)	
	10 bis 100	±0,3
	1 bis 10	±0,2
	0,1 bis 1	±0,1
	0,01 bis 0,1	±0,04
H2	98 – 100	±0,05

5.3.4 Messung nicht eichamtlicher Gasbegleitstoffe

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

Die Grenzwerte der Gasbestandteile und -begleitstoffe für Gase der Gruppe 5 sind der Tabelle 5 dem DVGW-Arbeitsblatt G 260 zu entnehmen und mit GASCADE abzustimmen.

6 Planung der WDRM-Anlage

Die Gesamtplanung der WDRM-Anlage hat gemäß den in diesen TMA-H2 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
- Explosionsschutzdokument
- Ex-Zonenplan
- Sicherheitsbetrachtungen, Ausbreitungsberechnung, 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 begeh- und befahrbaren Verkehrswegen erreichbar sein.

6.1.2 Gebäude- und Baukonstruktion

6.1.3 Gebäudekonstruktion

Das WDRM-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 Analyseraum 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 WDRM-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/Regeln/Normen (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 WDRM 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 WDRM 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 G 491, in den Normen DIN 30690, DIN EN ISOi3183 Ausgabe 02/2020 sowie DIN EN 10253-2 enthalten.

Die H2-ready- DVGW-Arbeitsblätter sowie einschlägiges Regelwerk sind zu berücksichtigen.

6.3.3 Korrosionsschutz

Nach den DVGW Regelwerken G 463, G 466-1 und GW 10 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 G 463 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 Gasdruckregelmessanlage

7.1 Allgemeines

Voraussetzung für die Erstinbetriebnahme der WDRM 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 WDRM erhält GASCADE durch den Netzanschlusspetenten die Gelegenheit mittels einer Sichtprüfung festzustellen, ob die Anlage projektgemäß und unter Anwendung der Vorgaben aus diesen TMA-H2 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.

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

Die Ergebnisse aller Prüfungen müssen innerhalb der in Kapitel 5.3 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 (DVGW G 495 und G 492) durchzuführen. Insbesondere sind die im folgendem genannten Prüfungen durchzuführen.

8.1 Messtechnische Prüfungen der Messanlage (Revision)

Die Messanlage muss mindestens zweimal jährlich überprüft werden (Revisionszyklus 2-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 Mengenummessung erfolgt mit Normalen 3. Ordnung. Das Zertifikat des Prüfgerätes muss GASCADE zur Verfügung gestellt werden.

8.2 Umgang mit Abweichungen und Störungen in der Messanlage

Die Messergebnisse müssen innerhalb der in Kapitel 5.3 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 für Wasserstoff in Verbindung mit den Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Anschluss an das Wasserstofftransportnetz der GASCADE Gastransport GmbH geregelt.

8.3 Wartung der Korrosionsschutzanlage

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 WDRM auf die Wirksamkeit des Schutzes der erdverlegten Anlagen von GASCADE ist nachzuweisen und zu minimieren.