



TMA Gas

Gültig ab:	12.10.2023
Reg.-Nr.	11902/07/23
Seite	1 / 9

Technische Mindestanforderungen für Auslegung und Betrieb der Netzkoppelpunkte

Technische Mindestanforderungen
für die Auslegung
und den Betrieb
von Netzkoppelpunkten
bei der
Westfalen Weser Netz GmbH

Ersatz/Ergänzung für:
Ausgabe:

[Inh.-Verz.](#)

Inhaltsverzeichnis

1	GELTUNGSBEREICH	3
2	ALLGEMEINES.....	3
2.1	DEFINITIONEN, ABKÜRZUNGEN, AKRONYME.....	3
2.2	EIGENTUMS- / BETRIEBSGRENZE	4
3	ANSCHLUSSLEITUNG	4
4	GASDRUCKREGEL- UND MESSANLAGEN	4
4.1	GRUNDLAGEN.....	4
4.2	PLANUNG	5
4.3	PRÜFUNG, ABNAHME UND INBETRIEBNAHME	5
4.4	MESSEINRICHTUNG	6
4.4.1	<i>Prüfung der Messeinrichtung.....</i>	<i>6</i>
4.4.2	<i>Wartung und Reparatur.....</i>	<i>7</i>
4.4.3	<i>Störungen und nachträgliche Mengenbestimmungen.....</i>	<i>7</i>
4.5	GASBESCHAFFENHEITSMESSANLAGE	7
4.6	ÜBERMITTLUNG VON FERNWIRKDATEN.....	7
4.7	TECHNISCHE MENGENERMITTLUNG UND AUSWERTUNG	7
4.8	ANLAGE ZUR RÜCKEINSPEISUNG	8
4.8.1	<i>Anforderungen an die Gasbeschaffenheit an der Eigentumsgrenze.....</i>	<i>8</i>
4.8.2	<i>Gasodorierung</i>	<i>8</i>
4.8.3	<i>Unterbrechung der Rückeinspeisung</i>	<i>9</i>
5	LITERATURHINWEIS, NORMEN, RECHTLICHE GRUNDLAGEN/REGELWERKE.....	9

1 Geltungsbereich

Diese Richtlinie „Technische Mindestanforderungen für Auslegung und Betrieb der Netzkoppelpunkte“ zwischen vorgelagertem und nachgelagertem Netzbetreiber gilt für den Neubau von Netzkopplungspunkten, bei Erweiterung oder Änderung bestehender Netzkopplungspunkte sowie für Anlagen zur Rückeinspeisung.

2 Allgemeines

Die Gasnetzanschlussleitung, die GDRM-Anlage sowie die Anlage zur Rückeinspeisung sind so zu planen, zu errichten und zu betreiben, dass bei dem späteren Betrieb die nachfolgenden Anforderungen erfüllt werden.

Störende Rückwirkungen auf das Netz des vorgelagerten Netzbetreibers, auf Kundenanlagen oder den Messstellenbetrieb Dritter sind zu vermeiden.

Bei der Änderung und dem Betrieb von Gas-Druckregel- und -Messanlagen sind die anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die nachstehend aufgeführten Vorschriften und Richtlinien, in der jeweils gültigen Fassung, einzuhalten:

- DVGW-Arbeitsblatt G 491 - Gas-Druckregelanlagen für Eingangsdrücke bis einschließlich 100 bar; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb
- DVGW-Arbeitsblatt G 492 - Gas-Messanlagen für einen Betriebsdruck bis einschließlich 100 bar; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung
- DVGW-Arbeitsblatt G 495 - Gasanlagen-Instandhaltung
- DVGW-Arbeitsblatt G 486 - Realgasfaktoren und Kompressibilitätszahlen von Erdgasen - Berechnung und Anwendung
- DVGW-Arbeitsblatt G 487 - Gasexpansionsanlagen
- DVGW-Arbeitsblatt G 488 - Anlagen für die Gasbeschaffenheitsmessung -Planung, Errichtung Betrieb
- DVGW-Arbeitsblatt G 685 - Gasabrechnung
- DVGW-Arbeitsblatt G 687 - TMA an die Gasmessung
- DVGW-Arbeitsblatt G 689 - TMA Messstellenbetreiber
- DVGW-Arbeitsblatt G 2000 - Mindestanforderungen bezüglich Interoperabilität und Anschluss an Gasnetze
- Berufsgenossenschaftliche Regelwerke der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)
- GasHDrLtgV

2.1 Definitionen, Abkürzungen, Akronyme

DVGW Regelwerk

Regelwerk des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfachs

Gasnetzanschluss

verbindet das Netz des Netzbetreibers mit der Erdgasanlage des Netzanschlussnehmers von der Versorgungsleitung bis zur Kundenanlage.

GDRM (Gas-Druckregel und Messanlage)

GDRM-Anlagen dienen zur ein- oder mehrstufigen Gasdruckregelung, zur Gasdruckabsicherung des nachgelagerten Netzes und zur Gasmengenmessung des transportierten Erdgases.

Netzkopplungspunkt (NKP)

Netzkopplungspunkte verbinden Netze miteinander. Dabei ist es unerheblich, ob zwischen den Netzen eine unterschiedliche Druckstufe herrscht und ob der NKP selbst, mit anderen Netzbetreibern gemeinsam oder von anderen Netzbetreibern betrieben wird.

Netzkopplungsvertrag (NKV)

Gegenstand dieses Vertrages ist die Verbindung zwischen zwei Netzen. Er regelt die Rechte und Pflichten der Vertragspartner und wird zwischen dem vor- und nachgelagerten Netzbetreiber auf Basis des §7 GasNZV [1] geschlossen.

Vertragsparteien (-partner)

Vertrag zwischen vorgelagertem und nachgelagertem Netzbetreiber

2.2 Eigentums- / Betriebsgrenze

Die Eigentums- / Betriebsgrenze liegt grundsätzlich am letzten Flansch der Eingangsleitung vor der Isoliertrennstelle (Iso-Flansch) in der GDRM-Anlage (in Gasflussrichtung), sofern nichts anderes zwischen den Vertragspartnern im Netzkopplungsvertrag (NKV) vereinbart wurde.

Die Eigentums- / Betriebsgrenze ist zu dokumentieren.

3 Anschlussleitung

Die Anschlussleitung verbindet das Gasnetz des vorgelagerten Netzbetreibers mit der GDRM-Anlage des nachgelagerten Netzbetreibers.

Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Anschlussleitung erfolgen durch den vorgelagerten Netzbetreiber. Die Errichtung der Anschlussleitung wird zwischen den Vertragspartnern abgestimmt.

Der nachgelagerte Netzbetreiber trägt die Kosten für die Anschlussleitung. Die Anschlussleitung steht im Eigentum des vorgelagerten Netzbetreibers.

Mit der Herstellung eines Anschlusses ist nicht das Recht verbunden, Gas aus dem Netz des vorgelagerten Netzbetreibers zu entnehmen bzw. in dieses einzuspeisen.

Die Anschlussleitung wird nach den erforderlichen Gegebenheiten dimensioniert und bei Stahlleitungen in den kathodischen Korrosionsschutz des Gasnetzes des vorgelagerten Netzbetreibers einbezogen. Zwischen der Stationseingangsarmatur und dem Stationsgebäude ist ein ausreichender Abstand einzuhalten und mit WWN abzustimmen.

4 Gasdruckregel- und Messanlagen**4.1 Grundlagen**

Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der GDRM-Anlage fallen in den Verantwortungsbereich des nachgelagerten Netzbetreibers. Die Errichtung der GDRM-Anlage ist zwischen den Vertragspartnern abzustimmen.

Der nachgelagerte Netzbetreiber trägt alle Kosten für die GDRM-Anlage inkl. eventuell erforderlicher Gebäude. Die GDRM-Anlage inkl. Gebäude steht im Eigentum des nachgelagerten Netzbetreibers.

Der nachgelagerte Netzbetreiber stellt dem vorgelagerten Netzbetreiber Nachweise über die ordnungsgemäße Arbeitsweise der Anlage auf Verlangen zur Verfügung. Die Instandhaltung der Anlage erfolgt nach Vorgabe DVGW-Regelwerk. Die Herstellervorgaben zur Wartung sind einzuhalten. Festgestellte Mängel sind dem vorgelagerten Netzbetreiber unverzüglich anzuzeigen.

Der vorgelagerte Netzbetreiber als grundzuständiger Messstellenbetreiber ist nach vorheriger Benachrichtigung des nachgelagerten Netzbetreibers berechtigt, zusätzliche Messeinrichtungen und Einrichtungen zur Übertragung von Messwerten und Signalen zu Steuerungszwecken zu installieren, zu betreiben, zu ändern und zu entfernen. Die Kosten für zusätzliche Messeinrichtungen, Messdatenerfassung und Übertragung von Messdaten trägt der vorgelagerte Netzbetreiber. Der nachgelagerte Netzbetreiber stellt dafür geeignete Räumlichkeiten kostenfrei zur Verfügung.

Der nachgelagerte Netzbetreiber stellt sicher, dass der vorgelagerte Netzbetreiber die technischen Einrichtungen und / oder die im Eigentum des vorgelagerten Netzbetreibers befindlichen Anlagenteile darin selbst oder durch seine Beauftragten regelmäßig prüfen oder ablesen kann und hierfür ein jederzeitiges Zutrittsrecht hat.

Alle Veränderungen in den GDRM-Anlagen sind zwischen den Vertragspartnern abzustimmen.

4.2 Planung

Der nachgelagerte Netzbetreiber unterrichtet mit Beginn der Planungsphase den vorgelagerten Netzbetreiber über den geplanten Anlagenaufbau, wesentliche Änderungen und Erweiterungen.

Dazu stellt der nachgelagerte Netzbetreiber dem vorgelagerten Netzbetreiber die technischen Spezifikationen der Anlagen (u.a. R & I-Fließschema, Stücklisten und Konstruktionszeichnungen, etc.) und ausreichende schriftliche Unterlagen zwecks Prüfung der Verfahrens- und Messtechnik sowie der Auslegungskapazität zur Verfügung.

Der vorgelagerte Netzbetreiber sendet dem nachgelagerten Netzbetreiber eine Ausfertigung der eingereichten Unterlagen mit entsprechendem Vermerk zurück.

Durch die GDRM-Anlage darf im Regelbetrieb beabsichtigt oder unbeabsichtigt kein ungemessenes Gas fließen bzw. durch Anlagenteile austreten. Insbesondere ist ein ordnungsgemäßer Betrieb der Anlage dauerhaft sicherzustellen

Die Gasmessanlage ist in Abhängigkeit vom minimalen und maximalen Durchfluss im Norm- und Betriebszustand gemäß NKV sowie unter Berücksichtigung einer Änderung der Gasbeschaffenheit auszurüsten.

Gas für den Eigenverbrauch ist hinter der Übergabemessung zu entnehmen. Zur Überprüfung der elektrischen Trennung und der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes der Anschlussleitung ist eine Messstelle vorzusehen. Entsprechende Unterlagen stellt der vorgelagerte Netzbetreiber auf Anforderung zur Verfügung. Die Messstelle ist für den vorgelagerten Netzbetreiber frei zugänglich zu errichten.

4.3 Prüfung, Abnahme und Inbetriebnahme

Über die Fertigstellung der GDRM-Anlage informiert der nachgelagerte Netzbetreiber den vorgelagerten Netzbetreiber.

Zur Dichtheits- und Funktionsprüfung der fertig montierten GDRM-Anlage nach Abnahme durch einen DVGW-Sachverständigen und zur Inbetriebnahme kann der vorgelagerte Netzbetreiber einen Beauftragten entsenden.

Die Messeinrichtungen sind von einer staatlich anerkannten Prüfstelle oder von einem Eichamt abzunehmen. Das Protokoll sowie die Abrechnungsdaten sind dem vorgelagerten Netzbetreiber vorzulegen.

4.4 Messeinrichtung

Gaszähler und abrechnungsrelevante Zusatzgeräte müssen zugelassen, geeicht oder vergleichbar geprüft sein. Die gesetzlichen Vorschriften, Normen und die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind einzuhalten.

Messeinrichtungen müssen eine eindeutige, verwechslungssichere Eigentumsnummer aufweisen. Bei einer Auslegungskapazität $>10.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ist eine Dauerreihenschaltung entsprechend dem DVGW-Regelwerk mit zwei verschiedenen Gaszählern einzusetzen, die auf Störeinflüsse unterschiedlich reagieren.

Sowohl nachgelagerter als auch vorgelagerter Netzbetreiber sind berechtigt, eine eigene Vergleichsmesseinrichtung entsprechend den anerkannten Regeln der Technik zu betreiben. Aufbau und Auslegung, insbesondere die gemeinsame Nutzung von Betriebsmitteln sind mit dem vorgelagerten Netzbetreiber abzustimmen.

Mengennumwerter und Messdatenregistriergeräte sind einzubauen und mit einer eichrechtlich zulässigen Fernübertragungseinrichtung so auszustatten (z.B. DSfG), dass die aufgezeichneten Daten direkt aus dem Messdatenregistriergerät der Messanlage vor Ort jederzeit durch den vorgelagerten Netzbetreiber abrufbar sind. Die Einrichtung und die Unterhaltung des hierfür notwendigen Datenanschlusses und Stromanschlusses obliegen dem nachgelagerten Netzbetreiber und erfolgen zu seinen Lasten.

Absperrarmaturen in der Umgangsleitung von Messeinrichtungen, deren Dichtheit während des Betriebes prüfbar ist, sind zu schließen und werden von dem vorgelagerten Netzbetreiber plombiert. Die Plomben dürfen nur mit Genehmigung des vorgelagerten Netzbetreibers außerhalb des Regelbetriebes entfernt werden.

Bei Eingriffen in die Messanlage sind für die Auswertung wichtige Daten (Uhrzeit, Druckangaben, Zählerwerkstände) zeitnah festzustellen und dem vorgelagerten Netzbetreiber in abgestimmter Form mitzuteilen.

4.4.1 Prüfung der Messeinrichtung

Der vorgelagerte Netzbetreiber ist berechtigt, Beauftragte zur Prüfung, Abnahme oder Eichung von Messgeräten in terminlicher Abstimmung mit dem nachgelagerten Netzbetreiber zu entsenden.

Der vorgelagerte Netzbetreiber übernimmt im Falle einer Überprüfung sowie auch bei Unterlassung der Durchführung einer Überprüfung der Messgeräte keine Haftung für die Mängelfreiheit.

Bei Zweifel an der richtigen Arbeitsweise der geeichten Messgeräte kann sowohl der vorgelagerte Netzbetreiber als auch der nachgelagerte Netzbetreiber eine amtliche Prüfung durch ein Eichamt oder durch eine staatlich anerkannte Prüfstelle verlangen. Die Prüfung ist vorab abzustimmen.

Der nachgelagerte Netzbetreiber trägt dann dafür Sorge, dass eine amtliche Prüfung unverzüglich durchgeführt wird.

Liegt bei der amtlichen Prüfung der Messfehler innerhalb der zulässigen Eichfehlergrenze, so trägt derjenige die Kosten der Prüfung, der sie verlangt hat.

Liegt bei der amtlichen Prüfung der Messfehler außerhalb der zulässigen Eichfehlergrenze oder wird das Gerät aufgrund der Beschaffenheitsprüfung beanstandet, so lässt der nachgelagerte Netzbetreiber das Messgerät instandsetzen und neu eichen. Der nachgelagerte Netzbetreiber übernimmt die Kosten der Prüfung, Instandsetzung und Eichung. Aufgrund der Ergebnisse der Prüfungen führt der vorgelagerte Netzbetreiber für die Dauer der fehlerhaften Arbeitsweise eine Nachverrechnung durch. Dies gilt auch bei einer sonstigen, einvernehmlich festgestellten, fehlerhaften Arbeitsweise der Messanlage.

4.4.2 **Wartung und Reparatur**

Geplante Wartungen und Reparaturen sowie Eingriffe an Messanlagen, die für die ordnungsgemäße Messung und Mengenermittlung von Bedeutung sind, müssen dem vorgelagerten Netzbetreiber mindestens eine Woche vorher mitgeteilt werden und dürfen nur mit Zustimmung oder in Gegenwart eines Beauftragten des vorgelagerten Netzbetreibers erfolgen. Dasselbe gilt für sonstige Maßnahmen oder Arbeiten, durch die netzsteuernde Funktionen betroffen sind.

4.4.3 **Störungen und nachträgliche Mengenbestimmungen**

Festgestellte Störungen an Messanlagen, die zum Fehlen der Messwerte oder zum Erlöschen der Eichgültigkeit führen, sind vom nachgelagerten Netzbetreiber nach ihrer Feststellung unverzüglich dem vorgelagerten Netzbetreiber telefonisch und schriftlich (z.B. per E-Mail) mitzuteilen. Störungen sind unverzüglich zu beheben.

Für die Zeit der Störung oder des Stillstandes, in der fehlerhafte oder fehlende Messwerte festgestellt wurden, findet eine mit dem vorgelagerten Netzbetreiber abgestimmte nachträgliche Mengenbestimmung gemäß DVGW-Regelwerk statt.

Erhebt der nachgelagerte Netzbetreiber innerhalb einer Frist von vier Wochen nach Mitteilung der nachträglichen Mengenbestimmung Widerspruch gegen diese, so hat ein von beiden Partnern zu ernennender, unparteiischer Sachverständiger zu entscheiden.

Ist eine Einigung über die Person des Sachverständigen innerhalb einer Frist von vier Wochen nicht zu erzielen, so wird der Hauptgeschäftsführer des DVGW gebeten, einen Sachverständigen zu benennen. Diese Benennung ist für die Vertragspartner verbindlich.

Sollte zur Vermeidung drohender Gefahren oder erheblicher Nachteile ausnahmsweise außerhalb des Regelbetriebes die sofortige Entfernung der Plombe zwecks Öffnung der Absperrarmatur erforderlich sein, so ist der vorgelagerte Netzbetreiber hiervon unverzüglich telefonisch und schriftlich (z.B. per E-Mail) zu verständigen. Gleichzeitig sind die für die technische Mengenermittlung wichtigen Daten (Uhrzeit, Belastung, Zählerstände) festzustellen und dem vorgelagerten Netzbetreiber mitzuteilen.

4.5 **Gasbeschaffenheitsmessanlage**

Die Errichtung von Gasbeschaffenheitsmessanlagen erfolgt nach Maßgabe des DVGW- Arbeitsblatt G 488 [2]. Einzelheiten zum Bau und Betrieb von Gasbeschaffenheitsanlagen werden individuell zwischen den Vertragspartnern abgestimmt.

4.6 **Übermittlung von Fernwirkdaten**

Soweit der vorgelagerte Netzbetreiber aus Netzüberwachungs- oder Netzsteuerungserfordernissen Fernwirkdaten, wie z.B. aktuelle Anlagendrucke, Gasmengen, Temperaturen, Gasbeschaffenheitsdaten, benötigt, werden diese vom nachgelagerten Netzbetreiber zur Verfügung gestellt. Dazu ist der vorgelagerte Netzbetreiber, nach vorheriger Benachrichtigung des nachgelagerten Netzbetreibers, berechtigt, zusätzliche Einrichtungen zur Übertragung der Fernwirkdaten, bei Bedarf auch zusätzliche Messeinrichtungen, zu installieren, zu betreiben, zu ändern und zu entfernen.

Der nachgelagerte Netzbetreiber stellt dafür dem vorgelagerten Netzbetreiber geeignete Räumlichkeiten sowie die notwendige Stromversorgung kostenfrei zur Verfügung.

4.7 **Technische Mengenermittlung und Auswertung**

Die technische Mengenermittlung erfolgt auf Basis der allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 685 [3], durch den nachgelagerten Netzbetreiber.

Zur Nachvollziehbarkeit der Mengenermittlung sind dem vorgelagerten Netzbetreiber grundsätzlich in abgestimmter Form alle abrechnungsrelevanten Messwerte und Messdaten (u. a. Zählerstände, Messdrücke und Messtemperaturen) unentgeltlich zur Verfügung zu stellen. Zur Ermittlung und Weiterverarbeitung der Zählerstände sind originäre digitale Messwerte (z.B. Encoder) in Mengenumwertern und Messdatenregistriergeräten einzusetzen.

In allen Fällen von unterschiedlichen Ergebnissen hat eine Abstimmung zu erfolgen.

Der Datenaustausch wird in elektronischer Form durchgeführt.

4.8 Anlage zur Rückeinspeisung

Sinngemäß gelten diese technischen Mindestanforderungen auch für eine Einspeisung aus dem Netz des nachgelagerten Netzbetreibers in das Netz des vorgelagerten Netzbetreibers (Rückeinspeisung). Für die Rückeinspeisung gelten nachfolgend zusätzliche Bedingungen.

Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Anlage zur Rückeinspeisung erfolgen durch den nachgelagerten Netzbetreiber. Die Errichtung der Anlage zur Rückeinspeisung ist zwischen den Vertragspartnern abzustimmen.

Der nachgelagerte Netzbetreiber trägt alle Kosten für die Anlage zur Rückeinspeisung inkl. eventuell erforderlicher Gebäude/Gebäudeerweiterungen. Die Anlage zur Rückeinspeisung inkl. Gebäude steht im Eigentum des nachgelagerten Netzbetreibers.

4.8.1 Anforderungen an die Gasbeschaffenheit an der Eigentumsgrenze

Voraussetzung für die Rückeinspeisung von Gas in das Erdgasnetz des vorgelagerten Netzbetreibers ist dessen Kompatibilität zum dort transportierten Gas.

An der Eigentumsgrenze muss die Beschaffenheit des Gases für die Mengen, die zurückgespeist werden, die Anforderungen der DVGW-Arbeitsblätter G 260 [4] erfüllen. Die Gasbeschaffenheit ist vom nachgelagerten Netzbetreiber so anzupassen und einzustellen, dass keine zusätzlichen Maßnahmen aufgrund von Abweichungen eichrechtlicher Vorgaben gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 685 [3] im Netz des vorgelagerten Netzbetreibers oder Dritter erforderlich werden.

Die nach DVGW-Arbeitsblatt G 260 [4] geltenden Richtwerte für Gasbegleitstoffe der zweiten Gasfamilie sind einzuhalten. Gasbegleitstoffe, die in den genannten Regelwerken nicht näher beschrieben werden, welche aber durchaus Bestandteil des Gases sein können, sind gesondert zu bewerten (z. B. Stickstoffverbindungen, Siliziumverbindungen). Die sich hieraus ergebenden notwendigen Maßnahmen sind zwischen den Vertragspartnern abzustimmen. Der nachgelagerte Netzbetreiber hat durch kontinuierliche Messungen die vereinbarte Rückeinspeisekapazität und -menge sowie die Gasbeschaffenheit sicherzustellen und die Messergebnisse dem vorgelagerten Netzbetreiber kontinuierlich und digital zur Verfügung zu stellen.

4.8.2 Gasodorierung

Der vorgelagerte Netzbetreiber betreibt an ausgewählten Standorten zentrale Odorieranlagen und transportiert somit odoriertes Gas. Für die Rückeinspeisung in das Netz des vorgelagerten Netzbetreibers ist daher Folgendes zu beachten:

- Ist das Gas im Gasnetz des vorgelagerten Netzbetreibers bereits odoriert, darf nur Gas mit dem gleichen Odoriermittel in vergleichbarer Konzentration zurückgespeist werden.

4.8.3 Unterbrechung der Rückeinspeisung

Der vorgelagerte Netzbetreiber ist berechtigt, die Rückeinspeisung zu unterbrechen, sofern die Gasbeschaffenheit der Rückeinspeisemenge von der Beschaffenheit des Gases im Netz des vorgelagerten Netzbetreibers abweicht. Der vorgelagerte Netzbetreiber ist berechtigt, hierzu die Absperrarmatur des nachgelagerten Netzbetreibers zu betätigen. Die Vertragspartner fixieren für eine Unterbrechung die notwendige Abschaltmatrix.

5 Literaturhinweis, Normen, rechtliche Grundlagen/Regelwerke

- [1] GasNZV, Verordnung über den Zugang zu Gasversorgungsnetzen.
- [2] DVGW G 488, Anlagen für die Gasbeschaffenheitsmessung - Planung, Errichtung, Betrieb.
- [3] DVGW G 685, *Thermische Gasabrechnung*, 06-2020.
- [4] DVGW G 260, *Gasbeschaffenheit*.