H2-dvgw.de

Deutscher Verein des
Gas- und Wasserfaches e.V.

DVGW
REGELWERK

www.dvgw-regelwerk.de

Technische Regel – Merkblatt
DVGW G 407 (M) August 2022

Umstellung von Gasleitungen aus Stahlrohren bis 16 bar Betriebsdruck für die Verteilung von wasserstoffhaltigen methanreichen Gasen und Wasserstoff

Conversion of Gas Pipelines made of Steel Pipes for the Distribution of Hydrogen-containing High-Methane Gases and Hydrogen up to 16 bar Operating Pressure

H_2 Ready

GAS

Der DVGW mit seinen rund 14.000 Mitgliedern ist der technisch-wissenschaftliche Verein im Gas- und Wasserfach, der seit mehr als 160 Jahren die technischen Standards für eine sichere und zuverlässige Gas- und Wasserversorgung setzt, aktiv den Gedanken- und Informationsaustausch in den Bereichen Gas und Wasser anstößt und durch praxisrelevante Hilfestellungen die Weiterentwicklung im Fach motiviert und fördert.

Der DVGW ist wirtschaftlich unabhängig, politisch neutral und dem Gemeinwohl verpflichtet.

Das DVGW-Regelwerk ist ein zentrales Instrument zur Erfüllung des satzungsgemäßen Zwecks und der Aufgaben des DVGW. Auf Basis der gesetzlichen Bestimmungen werden im DVGW-Regelwerk insbesondere sicherheitstechnische, hygienische, umweltschutzbezogene, gebrauchstauglichkeitsbezogene, verbraucherschutzbezogene und organisatorische Anforderungen an die Versorgung und Verwendung von Gas und Wasser definiert. Mit seinem Regelwerk entspricht der DVGW der Eigenverantwortung, die der Gesetzgeber der Versorgungswirtschaft zugewiesen hat – für technische Sicherheit, Hygiene, Umwelt- und Verbraucherschutz.

Benutzerhinweis

Mit dem DVGW-Regelwerk sind folgende Grundsätze verbunden:

- Das DVGW-Regelwerk ist das Ergebnis ehrenamtlicher Tätigkeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (DVGW-Satzung, Geschäftsordnung GW 100) erarbeitet worden ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.
- Das DVGW-Regelwerk steht jedermann zur Anwendung frei. Eine Pflicht kann sich aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, einem Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.
- Durch das Anwenden des DVGW-Regelwerkes entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Wer es anwendet, hat für die richtige Anwendung im konkreten Fall Sorge zu tragen.
- Das DVGW-Regelwerk ist nicht die einzige, sondern eine wichtige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Es kann nicht alle möglichen Sonderfälle erfassen, in denen weitergehende oder einschränkende Maßnahmen geboten sein können.

ISSN 0176-3490

Preisgruppe: 3

© DVGW, Bonn, August 2022

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein

Josef-Wirmer-Straße 1–3
D-53123 Bonn

Telefon: +49 228 9188-5
Telefax: +49 228 9188-990
E-Mail: info@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de

Jede Art der urheberrechtlichen Verwertung und öffentlichen Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V., Bonn, gestattet.

Vertrieb: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn
Telefon: +49 228 9191-40 · Telefax: +49 228 9191-499
E-Mail: info@wvgw.de · Internet: shop.wvgw.de
Art. Nr.: 311765 G

Umstellung von Gasleitungen aus Stahlrohren bis 16 bar Betriebsdruck für die Verteilung von wasserstoffhaltigen methanreichen Gasen und Wasserstoff

Inhalt

Vorwort **5**

1 Anwendungsbereich **7**

2 Normative Verweisungen **7**

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen **8**
3.1 Umstellung 8

4 Einstufung und Handlungsempfehlungen zur Umstellung von Netzen **8**
4.1 Allgemeines 8
4.2 Einstufung der Netze unter Berücksichtigung der Wasserstoffkonzentration und des maximal zulässigen Betriebsdruckes (MOP) 9
4.3 Handlungsempfehlungen zur Einstufung und Bewertung von Gasleitungen aus Stahlrohren für den Betrieb mit wasserstoffhaltigen methanreichen Gasen oder Wasserstoff bis 16 bar 10

5 Unterlagen über Errichtung, Betrieb und Instandhaltung **13**
5.1 Allgemeines 13
5.2 Unterlagen über Errichtung, Betrieb und Instandhaltung 13

6 Bauteile und Komponenten **14**
6.1 Allgemeines 14
6.2 Konformitätsbescheinigung / Herstellerbescheinigung 14
6.3 Gasströmungswächter in Netzanschlussleitungen 14

7 Wasserstofftauglichkeit der Gasleitung **15**
7.1 Allgemeines 15
7.2 Druckprüfung für erdverlegte Rohrleitungen 15
7.3 Odorierung 16
7.4 Inbetriebnahme 16
7.5 Abschlussbescheinigung 16
7.6 Betrieb 16

Anhang A (informativ) – Gaskennwerte von Methan-Wasserstoff-Mischungen 17

Anhang B (normativ) – Bruchmechanische Bewertung von Stahlleitungen < 16 bar unter Berücksichtigung von Wasserstoff 18

B.1 Allgemeines 18

B.2 Eingangsgrößen zur Analyse der Bruchmechanik gemäß der Kesselformel 18

B.2.1 Ermittlung des Betriebsdrucks OP in bar 18

B.2.2 Ermittlung des Rohraußendurchmessers D in mm 18

B.2.3 Materialart und Mindeststreckgrenze $Rt0{,}5$ N/mm² 19

B.2.4 Nutzungsgrad $f0$ 19

B.2.5 Ermittlung der tatsächlichen Wanddicke T des Rohres in mm 19

B.3 Ermittlung des vorliegenden Sicherheitsbeiwertes 19

Vorwort

Dieses Merkblatt wurde vom Projektkreis „Umstellung von Gasleitungen“ im Technischen Komitee „Gasverteilung“ erarbeitet.

Im Rahmen der Energiewende und den ambitionierten Klimazielen, die sich die Bundesrepublik Deutschland gesetzt hat, werden alternative Optionen zu den derzeit eingesetzten fossilen Energieträgern benötigt und effiziente Energiespeichertechnologien gesucht.

Ein großes Klimaschutzpotenzial bietet dabei die Power to Gas-Technologie (PtG), aus der mittels Wasserelektrolyse und unter Einsatz elektrischen Stroms Wasserstoff hergestellt wird. Dieses Brenngas kann in größeren Mengen als Energiespeicher genutzt und sektorenübergreifend bis hin zur Wärmeversorgung in Gebäuden verwendet werden. Hierbei können methanreiche Gase und Wasserstoff zum Einsatz kommen.

Die bereits bestehende Gasinfrastruktur bietet ohne große technische Anpassungen von der Einspeisestelle über das Verteilnetz bis hin zur Schnittstelle zum Netzkunden ein großes Potenzial zur Verteilung von Wasserstoff. Umfangreiche Pilotvorhaben bei Netzbetreibern haben die Eignung der Bestandsnetze für die Verteilung von Wasserstoff bereits erfolgreich demonstriert. Dabei können sowohl wasserstoffhaltige methanreiche Gase (2. Gasfamilie) als auch Wasserstoff (5. Gasfamilie) gemäß DVGW G 260 bei der Umstellung des Netzes Anwendung finden.

Grundvoraussetzung für den Einsatz von wasserstoffhaltigen methanreichen Gasen und Wasserstoff in der bestehenden Gasinfrastruktur ist die technische Eignung des Systems. Diese ist vorab nachzuweisen.

Hierbei gilt es, insbesondere die durch die Eigenschaften des Wasserstoffs möglichen Veränderungen gesondert zu betrachten. Vor allem das Verhalten auf Rohrleitungswerkstoffe, Verbinder und Armaturen erfordert eine präzise Prüfung/Bewertung als Grundlage für die Umstellung einer Gasleitung auf wasserstoffhaltige methanreiche Gase bzw. Wasserstoff.

Aus diesem Grund wurden im Rahmen dieses Merkblattes Leitplanken zur Orientierung bei einer systematischen Vorgehensweise über die Bewertung und Umstellung von bestehenden Gasverteilnetzen auf den Betrieb mit wasserstoffhaltigen methanreichen Gasen und Wasserstoff erarbeitet. Insbesondere werden technische Aspekte und die Vorgehensweise zur Feststellung der werkstoffmechanischen Eignung einer Gasleitung beschrieben.

Das Merkblatt umfasst die Umstellung von Leitungen gemäß der DVGW-Arbeitsblätter G 462 in der Gasverteilung und G 459-1 für Netzanschlüsse.

Die Anforderungen dieses Merkblattes sind, soweit sinnvoll und notwendig, mit denen des DVGW-Merkblattes G 408 „Umstellung von Gasleitungen aus Kunststoffrohren bis 16 bar Betriebsdruck für die Verteilung von wasserstoffhaltigen methanreichen Gasen und Wasserstoff“ abgestimmt.

Frühere Ausgaben

Dieses Merkblatt ist eine Neuausgabe.