

DVGW-Merkblatt G 655

Leitfaden H₂-Readiness Gasanwendung

Mit der Veröffentlichung des DVGW-Merkblattes G 655 „Leitfaden H₂-Readiness Gasanwendung“ legt der DVGW die technischen Hinweise und Anforderungen vor, die für Pilot- oder Sonderprojekte gelten, bei denen Gasleitungsanlagen sowie Gasanwendungen oder Füllanlagen (Tankstellen) mit wasserstoffreichem Erdgas bis 20 Volumenprozent (Vol.-%) H₂ oder Wasserstoff geplant, errichtet und betrieben werden.

Ergänzung bestehender Regelwerke und Erweiterung des Anwendungsbereichs

Das Merkblatt führt die zusätzlich zu den Anforderungen der DVGW-Arbeitsblätter G 600 (häusliche und gewerbliche Gasleitungen und Gasanwendungen), G 614-1 (Leitungsanlagen auf Werksgelände/Industrie) und G 711 (Erdgas-Tankstellen) einzuhaltenden Anforderungen beim Betrieb mit wasserstoffreichem Erdgas bis 20 Vol.-% H₂ oder Wasserstoff an. Es wurde vom Projektkreis „H₂-Readiness Gasinstallation“ im technischen Komitee (TK) „Gasinstallation“ unter Einbeziehung von Vertretern des TK „Häusliche, gewerbliche und industri-

elle Gasanwendungen“, des TK „Bauteile und Hilfsstoffe – Gas“ sowie des TK „Infrastruktur Gasmobilität“ erarbeitet.

Im Rahmen der Weiterentwicklung des DVGW-Regelwerks zur Implementierung des klimafreundlichen bzw. -neutralen Brennstoffs Wasserstoff wurde durch die Fachgremien des DVGW eine zweistufige Vorgehensweise entwickelt. Als erste Stufe sollen demnach zunächst „H₂-Leitfäden“ für Gasinfrastruktur und -anwendung erarbeitet werden, in denen die ergänzend zu den bestehenden Regelwerken einzuhaltenden Schutzziele für Wasserstoffgemische bis 20 Vol.-% und Wasserstoff beschrieben werden. Ziel ist es, damit den bisherigen Anwendungsbereich der DVGW-Regelwerke auf Erdgas-Wasserstoff-Gemische oder reinen Wasserstoff auszuweiten. Dabei werden Hinweise und Handlungsempfehlungen gegeben, um z. B. gutachterliche Einzelabnahmen oder entsprechende Pilotprojekte umsetzen zu können.

In der zweiten Stufe erfolgt dann, unter Berücksichtigung der parallel weiterhin stattfindenden F&E-Tätigkeiten, die detaillierte Fortschreibung der jeweiligen

nationalen und europäischen Produkt- und Installations-Regelwerke (Abb. 1).

Gesetzlicher Rahmen und technischen Regelwerk

Gemäß § 3 Nr. 19 a des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) ist eine Beimischung von Wasserstoff in das Erdgasnetz zulässig. In Verbindung mit § 49 EnWG ist dabei das DVGW-Regelwerk und hier insbesondere das DVGW-Arbeitsblatt G 260 „Gasbeschaffenheit“ sowie für Kundenanlagen weiterhin die DVGW-Arbeitsblätter G 600 (DVGW-TRGI) und G 614-1 zu beachten. Mit der Fortschreibung des DVGW-Arbeitsblattes G 260:2020-09 wurden die Grundlagen für die Einspeisung von Wasserstoff über 10 Vol.-% bis 20 Vol.-% fortgeschrieben. Grundsätzlich war dies durch eine entsprechende Ausnahmeregelung im DVGW-Arbeitsblatt G 260, Abschnitt 4.2.2 „Relative Dichte“ durch eine Vorab-Prüfung bei Unterschreitung der relativen Dichte bisher schon möglich.

Zur Umsetzung „reiner“ Wasserstoffnetze findet derzeit eine Novelle des EnWG statt, mit der diese regulatorisch im EnWG integriert wird [1]. Auch hier

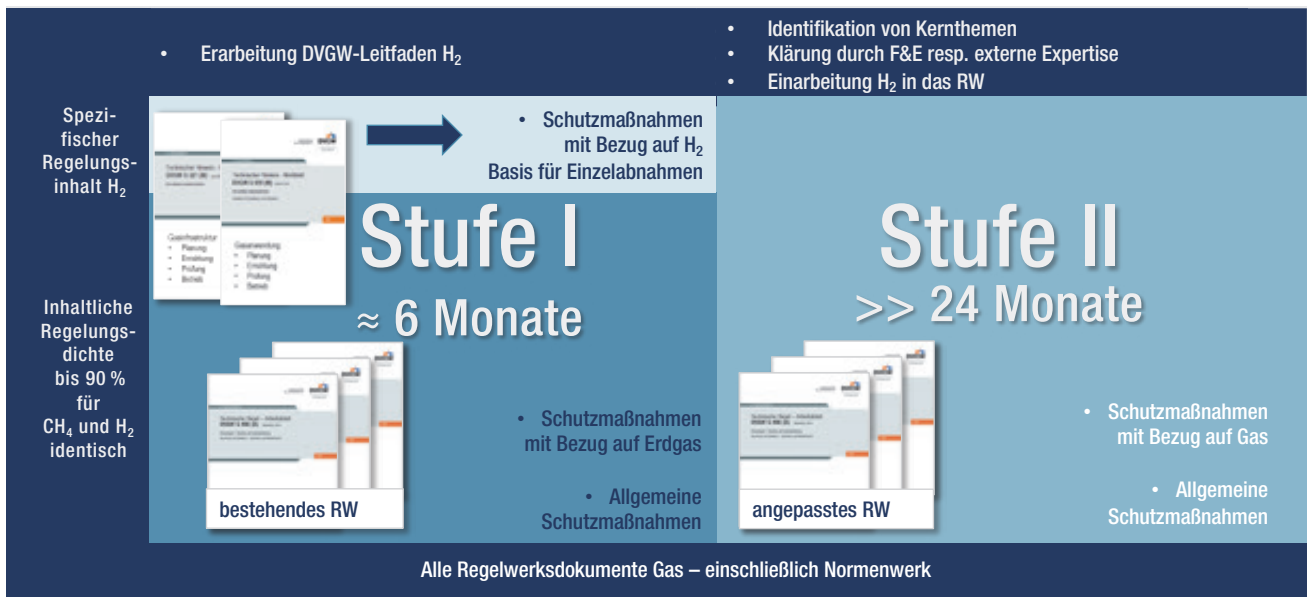


Abb. 1: Zweistufige Vorgehensweise zur Weiterentwicklung des DVGW-Regelwerks für Erdgas-Wasserstoff-Gemische und Wasserstoff

wird weiterhin das DVGW-Regelwerk als allgemein anerkannter Stand der Technik in Bezug genommen.

Mit dem vorliegenden DVGW-Merkblatt G 655 werden die gemäß G 260, Abschnitt 4.2.2 erforderliche Maßnahmen und Anforderungen zur „Prüfung zur Eignung“ des Netzes/der Gasanwendungen bei Wasserstoff-Einspeisung über 10 Vol.-% bis 20 Vol.-% und damit einer Unterschreitung der relativen Dichte (Abb. 2) in Bezug auf die Gasanwendung weiter präzisiert. Für den Betrieb mit Wasserstoff werden im DVGW-Merkblatt G 655 Hinweise und Beachtungspunkte für Sonder- und Pilotprojekte gegeben: Diese werden bei Vorliegen weiterer Erkenntnisse aus den derzeit laufenden Forschungsvorhaben, wie z. B. der Roadmap Gas 2050, Teilprojekt 3 „Roadmap Gasanwendungen“, aktualisiert. Für den Bereich der Gasinfrastruktur (Gastransport/Gasverteilung) ist ein entsprechender H₂-Leitfaden derzeit in der Bearbeitung.

Das vorliegende DVGW-Merkblatt G 655 bildet den aktuellen Stand der bisherigen Kenntnisse und Ergebnisse der seit dem Jahr 2010 bis heute durchgeführten und abgeschlossenen F&E-Vorhaben zum Thema Wasserstoff-einspeisung ab. Details sind in der Einleitung des Merkblattes zu finden oder können dem Fachartikel „Status

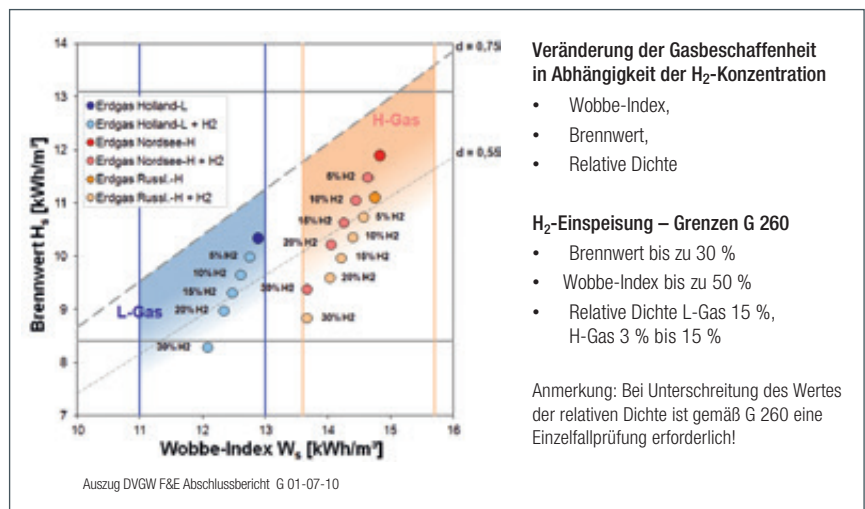


Abb. 2: Auswirkung der H₂-Einspeisung auf die Gasbeschaffenheit

der H₂-Readiness bei häuslichen, gewerblichen und industriellen Gasanwendungen“, der in der Ausgabe 12/2020 dieser Fachzeitschrift veröffentlicht wurde, entnommen werden [2]. Dieser Stand wurde in den zuständigen Fachgremien des DVGW vorgestellt, beraten und in dem vorliegenden Regelwerkstext umgesetzt.

Als wasserstoffreiche Brenngase im Sinne dieses Merkblattes sind Erdgas-Wasserstoff-Gemische mit einem Wasserstoffanteil von bis zu 20 Vol.-% H₂ (zweite Gasfamilien nach Entwurf des DVGW-Arbeitsblattes G 260:2020-10) zu verstehen. Wasserstoff im Sinne dieses Merkblattes entspricht der fünften

Gasfamilie (nach Entwurf des DVGW-Arbeitsblattes G 260:2020-10).

Das DVGW-Merkblatt G 655 führt, wie oben beschrieben, die zusätzlich zu den Anforderungen der DVGW-Arbeitsblätter G 600 und G 614-1 sowie des DVGW-Arbeitsblattes G 711 zu beachtenden Punkte und Hinweise an. Dabei ist das DVGW-Merkblatt G 655 wie nachfolgend dargestellt gegliedert.

Anwendungsbereich

Nach Vorwort und Einleitung folgt im ersten Abschnitt die Beschreibung des Anwendungsbereichs. In Abschnitt 2 sind die normativen Verweisungen ▶

berufswelten-energie-wasser.de/jobs

morgen

Heute schon an die **Zukunft** denken!

Ob Lehrstellen oder duale Studienplätze: Wir veröffentlichen Ihre freien Ausbildungsplätze für 2021 und 2022 kostenlos in unserer Stellenbörse!

Berufswelten
Energie & Wasser

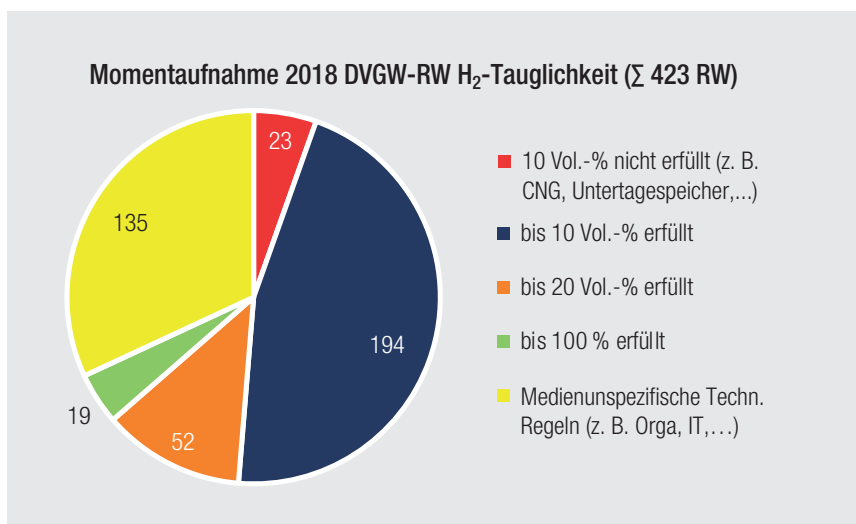


Abb. 3: H₂-Tauglichkeit nach DVGW-Regelwerk, Stand: 2018

und in Abschnitt 3 die verwendeten Begriffe aufgelistet.

Eigenschaften von Gasen

In Abschnitt 4 „Eigenschaften von Gas“ wird in Erdgas, Erdgas-Wasserstoff-Gemisch bis 10 Vol.-% H₂, Erdgas-Wasserstoff-Gemisch über 10 Vol.-% H₂ bis 20 Vol.-% H₂ und Wasserstoff unterschieden; diese Gliederung setzt sich bei den nachfolgenden Abschnittspunkten fort. Die Wasserstoffeinspeisung bis 10 Vol.-% ist in Verbindung mit dem DVGW-Arbeitsblatt G 262, Abschnitt 5.9, bis auf Restriktionen bei Stahl tanks in Erdgasfahrzeugen, Gasturbinen, Prozessgaschromatografen sowie Untertageporenspeichern bereits seit geraumer Zeit zulässig und über das bereits vorliegende Regelwerk vollumfänglich abgedeckt (Abb. 3).

Anforderungen an Personen und Materialien

In Abschnitt 5 „Anforderungen an Personen und Unternehmen“ wird im Wesentlichen auf die Anforderungen der DVGW-Arbeitsblätter G 600, G 614-1 sowie G 711 verwiesen, wobei zusätzlich eine weitere/zusätzliche Qualifizierung bzw. Weiterbildung zu den wasserstoffspezifischen Anforderungen gefordert wird.

Anforderungen an Bauteile und Materialien der Leitungsanlage werden im

Abschnitt 6 beschrieben. Das Sicherheitskonzept sowie die Eignung der Bauteile von Leitungsanlagen der Gasinstallation für Erdgas-Wasserstoff-Gemische bis 20 Vol.-% H₂ wurde im DVGW-Forschungsvorhaben G 201615 [3] untersucht. Im Ergebnis wurden das Sicherheitskonzept sowie die funktionalen Anforderungen für Erdgas-Wasserstoff-Gemische bis 20 Vol.-% H₂ bestätigt. Dabei ist anzumerken, dass viele vorhandene Materialien und Werkstoffe für die erste und zweite Gasfamilie geprüft und zugelassen wurden. Die erste Gasfamilie ließ bereits in der Vergangenheit Wasserstoffanteile bis 60 Vol.-% zu. Ausnahmen bestehen derzeit für Gaszähler und ggf. bei der Langzeitbeständigkeit von Elastomerdichtungen, welche derzeit untersucht werden.

Bis zum Vorliegen abschließender Verwendbarkeitsnachweise für Wasserstoff kann für einzelne Projekte nach entsprechender Risikoanalyse und gutachterlicher Bewertung eine bauaufsichtliche Zulassung im Einzelfall nach Landesbauordnung (LBO) beantragt werden.

Installationsanforderungen

Für den Abschnitt 7 „Anforderungen an die Verlegung der Leitungsanlage“ gelten sinngemäß die Ausführungen zu Abschnitt 6. Dies gilt auch für den Abschnitt 8, in welchem die Anforderungen an die Bemessung der Leitungsanlage beschrieben werden. Für Wasserstoff

sind separate Auslegungs- und Bemessungstabellen im Anhang A und B des DVGW-Merkblattes G 655 enthalten.

Gasgeräte

Der Abschnitt 9 enthält Anforderungen an Gasgeräte. Nach einhelliger Einschätzung der Fachexperten und Hersteller decken die bisherigen Gerätezulassungen den Einsatzbereich bis 10 Vol.-% H₂ ab. Bestätigt wurde dies im Forschungsvorhaben G 201205 [4]. Über 10 Vol.-% H₂ bis 20 Vol.-% scheint dies auch zutreffend zu sein. Dies wird derzeit im Rahmen der DVGW-Projekte G 201812 „Roadmap Gas 2050, TP 3“ und G 201902 „H₂-20“ untersucht. Parallel dazu werden für neue Gasgeräte bis 20 Vol.-% H₂ und Wasserstoff sogenannte Zertifizierungsprogramme ausgearbeitet. Mit der DVGW CERT ZP 3100 (Stand: 7. Oktober 2020) liegt hierzu bereits ein erstes Exemplar für Heizkessel für gasförmige Brennstoffe bis 20 Vol.-% ergänzend zu der DIN-EN-15502-Normenreihe vor. Für den Abschnitt 10 „Gasgerätaufstellung/Verbrennungsluftversorgung/Abgasabführung“ gelten sinngemäß die Ausführungen zu Abschnitt 9.

Industrielle Anwendungen

Thermoprozessanlagen, Kraftwerke und stoffliche Anwendungen werden im Abschnitt 11 als industrielle Gasanwendungen behandelt. Bei diesen Anlagen ist eine spezifische Betrachtung erforderlich, auch wenn z. B. die DIN EN 746-2 [5] für brennbare Gase gilt und somit nicht auf den Betrieb mit Erdgas eingeschränkt sind. Dies setzt folglich eine Risikobewertung mit entsprechender Konformitätsbestätigung voraus. Gleiches gilt sinngemäß auch für Kraftwerke, deren zugrundeliegende Vorschriften und Normen z. B. der Druckgeräterichtlinie unterliegen.

Tankstellen

Im Abschnitt 12 sind Hinweise zu Füllanlagen (Tankstellen) enthalten. Hierbei wird zwischen CNG-Füllanlagen und Wasserstoff-Füllanlagen unterschieden.

Für CNG-Füllanlagen bestehen derzeit noch die bekannten Restriktionen bis zu maximal 2 Vol.-% H₂ aufgrund der in den CNG-Fahrzeugen verbauten Tanks. An entsprechenden Lösungsansätzen wird bereits gearbeitet.

Anpassung oder Umstellung der verteilten Gase

Der Abschnitt 13 beschreibt die Anforderungen bei Änderung der Gasbeschaffenheit der verteilten Gase. Es wird auf die Beachtungspunkte und Vorgehensweisen zur Anpassung oder Umstellung der Gasleitungsanlagen sowie der Gasgeräte und industriellen Anwendungen auf wasserstoffreiche Gase oder auf Wasserstoff hingewiesen.

Anhänge

Die Anhänge A und B enthalten Bemessungstabellen für Wasserstoff für

häusliche Anwendungen sinngemäß nach DVGW-Arbeitsblatt G 600, DVGW-TRGI sowie industrielle Leitungsanlagen mit einem Betriebsdruck bis 100 hPa/mbar (sinngemäß DVGW-Arbeitsblatt G 614-1).

Zusammen mit den bereits vorhandenen DVGW-Regelwerken für erdgasversorgte Gasinstallationen, Leitungsanlagen auf Werksgelände/Industrie sowie CNG-Füllanlagen stellt dieses Merkblatt den derzeitigen Stand der Technik für den Bereich der Planung, Erstellung, Prüfung sowie den Betrieb und die Instandhaltung mit Erdgas-Wasserstoff-Gemischen bis 20 Vol.-% oder mit Wasserstoff betriebener Gasanwendungen dar. Mit diesem Merkblatt kommt der DVGW seiner Rolle als innovativer Gestalter der gasbasierten Energiewende im Kundenbereich/Wärme-markt nach.

[1] Gesetzentwurf der Bundesregierung; Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung unionsrechtlicher Vorgaben und zur Regelung reiner Wasserstoffnetze im Energiewirtschaftsrecht, online unter www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Service/Gesetzesvorhaben/referentenentwurf-enwg-novelle.html, abgerufen am 10. Februar 2021.

[2] Klement, J., Schröder, H., Schuhmann, K.-U.: Status der H₂-Readiness bei häuslichen, gewerblichen und industriellen Gasanwendungen, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 12/2020, S. 72–77.

[3] DVGW: Forschungsbericht G 201615 „Mögliche Beeinflussung von Bauteilen der Gasinstallation durch Wasserstoffanteile im Erdgas unter Berücksichtigung der TRGI“.

[4] DVGW: Forschungsbericht G 201205 „Untersuchungen zur Einspeisung von Wasserstoff in ein Erdgasnetz – Auswirkungen auf den Betrieb von Gasanwendungstechnologien im Bestand, auf Gas-Plus-Technologien und auf Verbrennungsstrategien“.

[5] Industrielle Thermoprozessanlagen, Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme.

☛ Kai-Uwe Schuhmann

Gastechnologien und Energiesysteme

ANKÜNDIGUNG ZUR FORTSCHREIBUNG DES DVGW-REGELWERKS

GAS

WASSER

☛ Ankündigung zur Er-/Überarbeitung von Regelwerken gemäß GW 100 und Aufruf zur aktiven Mitarbeit

DVGW-Arbeitsblatt G 265-1 Anlagen für die Aufbereitung und Einspeisung von Biogas in Gasversorgungsnetze;
Teil 1: Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung und Inbetriebnahme
Ansprechpartner: Finn Grohmann, Gastechnologien und Energiesysteme, grohmann@dvwg.de

DVGW-Arbeitsblatt W 645-2 Überwachungs-, Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen in Wasserversorgungsanlagen –
Teil 2: Steuern, Regeln, Prozessleittechnik
Ansprechpartner: Wolfgang Gies, Wasserversorgung, wolfgang.gies@dvwg.de

Bitte wenden Sie sich bei Rückfragen an den DVGW: Josef-Wirmer-Str. 1–3, 53123 Bonn, Internet: www.dvgw.de

EXPERTEN FÜR BEREITSCHAFTSDIENST



KOMPETENZZENTRUM
KRITISCHE
INFRASTRUKTUREN GMBH

Meldestelle • Beratung • Schulung

Kostenfrei
zum Webinar
anmelden!

WEBINAR DVGW GW 1200
Grundsätze und Organisation
des Entstörungsmanagements

📅 Freitag, 30. April 2021
📅 Freitag, 7. Mai 2021
🕒 von 11:00 bis 12:00 Uhr
🌐 www.kki-gesellschaft.de/events



☎ 030 / 32 29 32 - 20

✉ kontakt@kki-gesellschaft.de

🌐 www.kki-gesellschaft.de