

Wasserstoff in der häuslichen Anwendung – Standortbestimmung für die zukünftige Gebäudebeheizung (Teil 1)

Der Energieträger Wasserstoff soll **bei der Dekarbonisierung und dem Erreichen der Klimaschutzziele** in Deutschland in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Neben dem Industrie- und Verkehrssektor ist sein Einsatz auch im häuslichen Bereich – und hier speziell in der Wärmeversorgung – angedacht. Der vorliegende Fachbeitrag gibt vor diesem Hintergrund einen **Überblick über die bereits vorhandenen Erkenntnisse aus Forschung und Regelung** bezüglich des häuslichen Wasserstoffeinsatzes und geht u. a. auch auf die Tauglichkeit der bestehenden häuslichen Gasinstallation ein.

von: Kai-Uwe Schuhmann, Holger Stange, Dennis Klein, Christian Wiedenhöft (alle: DVGW e. V.) & Andreas Strauß (DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des Karlsruher Instituts für Technologie)

Vor allem grüner Wasserstoff hat sich in den letzten Jahren als essenzieller Baustein für das Erreichen der Klimaziele und einer sicheren Energieversorgung herauskristallisiert. Zukünftige Anwendungsfelder werden neben dem Einsatz in der Industrie (wie z. B. der Chemie-, Glas- oder Stahlbranche) und im Verkehrssektor auch im privaten Bereich (wie der häuslichen Wärmeversorgung) zu finden sein. Um die ambitionierten CO₂-Einsparziele zu erreichen, hat die deutsche Bundesregierung im

Jahr 2020 die Nationale Wasserstoffstrategie ins Leben gerufen und im Januar 2023 ist die „Normungsroadmap Wasserstofftechnologien“ gestartet. Dieses Projekt wird getragen von den sieben wichtigsten Verbänden (DIN, DKE, DVGW, NWB, VDA, VDI und VDMA) der technischen Regelung. Projektziel der Normungsroadmap ist es, für technische Regeln und Vorschriften unter Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen einen sektorenübergreifenden, einheitlichen Fahrplan zu erarbeiten, um eine Basis

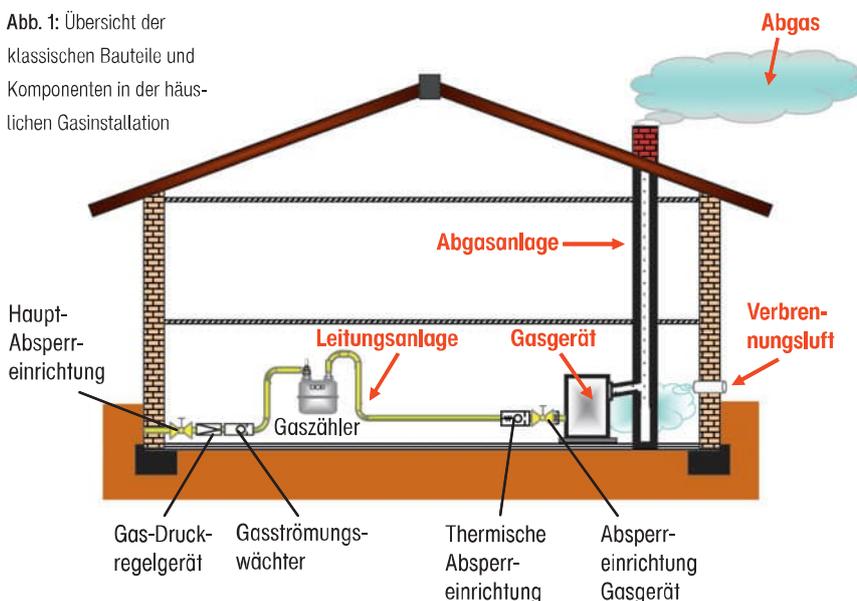
INFORMATIONEN

Teil 2 des Fachbeitrags befasst sich u. a. mit der Umsetzung der Gasumstellung sowie dem Stand des technischen Regelwerkes der „Normungsroadmap Wasserstofftechnologien“ und wird in der Maiausgabe (5/2024) dieser Fachzeitschrift erscheinen.

für den Wasserstoffhochlauf der Wirtschaft zu schaffen. Dazu erfolgt im Rahmen der Normungsroadmap als erster Schritt eine Bestandsaufnahme und in weiteren Schritten eine Bedarfsanalyse mit anschließender Priorisierung der Bedarfe.

Zusätzlich steht eine Vielzahl von Forschungsprojekten zur Verfügung, welche für die Wasserstoffanwendungen klare Standortbestimmungen ermöglichen. Durch die Forschungsaktivitäten und die Arbeit der Normungsroadmap konnten Kommunikations- und Informationslücken geschlossen werden, wodurch ein gemeinsames Verständnis und eine breite Akzeptanz für die H₂-Transformation entwickelt wurden. Dieser Fachbeitrag richtet den Schwerpunkt auf die vorhandenen Erkenntnisse aus Forschung und Regelung bezüglich des häuslichen Wasserstoffeinsatzes mit dem Fokus

Abb. 1: Übersicht der klassischen Bauteile und Komponenten in der häuslichen Gasinstallation



Quelle: [16]

auf die Gebäudebeheizung und informiert über die erzielten Fortschritte und die noch verbleibenden Herausforderungen [8].

Vorstellung relevanter Forschungsaktivitäten und Initiativen

Die Gasinfrastruktur existiert seit über 200 Jahren und hat bereits viele unterschiedliche Gaszusammensetzungen transportiert. Vor etwa 40 Jahren war Stadtgas, das ca. zur Hälfte aus Wasserstoff bestand, noch weit verbreitet. Diese Erkenntnisse konnten nun zwar teilweise erneut aufgegriffen werden, benötigen aber noch zusätzliche ergänzende Bewertungen. Schon damals zeigte sich, dass erhöhte Wasserstoffanteile dem Gasnetz und dessen Anwendungen grundsätzlich nichts ausmachen. In den letzten Jahren fanden unterschiedliche Projekte beim DVGW und an renommierten Forschungseinrichtungen wie dem Deutschen Brennstoffinstitut (DBI), dem Gas- und Wärme-Institut Essen e. V. (GWI) und dem Engler-Bunte-Institut (EBI) zur Untersuchung der bestehenden Gasinfrastruktur und -anwendungen mit unterschiedlichen Wasserstoffkonzentrationen statt. Durch diese Studien wurden neue Erfahrungen und Erkenntnisse gewonnen, wodurch ein enormer Beitrag zur Beurteilung zukünftiger Einsatzmöglichkeiten geleistet wurde. Im Folgenden werden die wesentlichen Forschungsaktivitäten und besonderen Initiativen bezüglich der häuslichen Wärmeanwendungen vorgestellt.

H₂ im Gasverteilnetz (Förderkennzeichen: G 201205)

Im Rahmen des DVGW-Forschungsvorhabens „Untersuchungen zur Einspeisung von Wasserstoff in ein Erdgasverteilnetz – Auswirkungen auf den Betrieb von Gasanwendungstechnologien im Bestand, auf Gas-Plus-Technologien und auf Verbrennungsregelungsstrategien“ wurden sowohl umfangreiche, praxisnahe Laboruntersuchungen als auch ein Feldversuch zur Wasserstoff-Einspeisung bis 10 Volumenprozent (Vol.-%) durchgeführt und positiv bestätigt. Die Erkenntnisse waren, dass die Emissionen von Kohlenstoffmonoxid und Stickoxiden sanken, wobei die thermische Leistung aufgrund des niedrigeren Brennwertes nur geringfügig abgesenkt wurde. Außerdem wurde in Labortests nachgewiesen, dass die Wirkungsgrade bei einer Beimischung von bis zu 30 Vol.-% Wasserstoff nur marginal gemindert werden.

Sicherheitskonzept TRGI (Förderkennzeichen: G 201615)

Aufgabe dieses Forschungsvorhabens war es, die Effekte von Wasserstoffbeimischungen von bis zu 30 Vol.-% zu Erdgas auf die Gasinstallation gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt G 600 „Technische Regel für Gasinstallationen (DVGW-TRGI)“ zu untersuchen. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden die Aspekte Materialverträglichkeit, Dichtheitsprüfungen, Explosionsschutz, Auslegung von Rohrleitungen und Gasströmungswächtern betrachtet und bis 20 Prozent Beimischung positiv ohne Regelwerksanpassung bestätigt.

DVGW-/Avacon-Pilotvorhaben H2-20 (Förderkennzeichen: G 201902)

Im Rahmen dieses Projektes wurde anhand eines Feldtests in einem realen Versorgungsgebiet mit rund 350 Haushaltskunden nachgewiesen, dass es technisch machbar ist, Wasserstoff von 10, 15 und 20 Vol.-% dem Erdgas beizumischen. Realisiert wurde dieses Vorhaben über zwei Heizperioden (2021/22 und 2022/23). Durch die gewonnenen Erkenntnisse ergaben sich anschließend technische Handlungsempfehlungen für die Wasserstoffanpassung.

Roadmap Gas 2050, Teilprojekt 3 (Förderkennzeichen: G 201824)

Hier wurden die optimalen Beimischungsgrenzen von Wasserstoff zum Erdgas durch systematische Tests von Gasinstallationen, Gasgeräten und industriellen Gasanwendungen und deren Anpassungsbedarfe bei unterschiedlichen H₂-Anteilen bis hin zu reinem Wasserstoff ermittelt. Von besonderem Interesse sind hierbei die Abschlussberichte D3.3 für die Haushaltsgasgeräte, D3.4 für die industrielle Gasanwendungen und D3.5 für Leitungsanlagen und Installationen.

THyGA (Testing Hydrogen admixture for Gas Applications)

In diesem europäischen Projekt wurden etwa 100 Haushaltsgasgeräte untersucht, die mit verschiedenen H₂-Konzentrationen bis zu 50 Vol.-% betrieben werden, um Auswirkung auf die Gasanwendungen im Gebäudesektor abzuschätzen. Beteiligt waren u. a. das GWI und das EBI. ▶

FIT FÜR WASSERSTOFFTECHNOLOGIEN MIT KLINGER DICHTUNGSMATERIALIEN

Für alle Stufen des Power-to-X-Prozesses



KLINGER GmbH, 65510 Idstein
Tel. +49 6126 40160,
mail@klinger.de, www.klinger.de

ECLHYPSE – Leckageraten von Gasmis- **schungen (Förderkennzeichen: G 202138)**

An verschiedenen Gasinstallationen, -geräten und -verteilungen wurde untersucht, wie die Leckageraten bei verschiedenen Prüfflecks und Drücken von den Gasarten abhängen. Aus den Messergebnissen konnten luft- und methanbezogene Umrechnungsfaktoren ermittelt werden. Die Wasserstoff-Umrechnungsfaktoren wiesen dabei deutlich größere Variationsintervalle auf und eine anwendungsspezifische Differenzierung ist daher erforderlich. Die Erkenntnisse bilden eine wichtige technische Basis für die Überarbeitung und die Erweiterung des EU- und des DVGW-Regelwerks in Bezug auf die Wasserstoff-Beimischung und/oder -Umstellung.

H₂-Messrichtigkeit **(Förderkennzeichen: G 202010)**

Im Projekt H₂-Messrichtigkeit wurden Messreihen mit Stickstoff, Methan, Methan-Wasserstoff-Gemischen und Wasserstoff durchgeführt. Erkenntnisse zur Messrichtigkeit bzw. zur Regeltüte von Haushaltsdruckreglern im Verbund mit Balgengaszählern konnten somit gewonnen werden. Die Ergebnisse zeigen, dass Haushaltsdruckregler und Balgengaszähler grundsätzlich für eine Einspeisung von sowohl 30 Vol.-% als auch von reinem Wasserstoff in das Erdgasnetz geeignet sind.

H₂ und Armaturen **(Förderkennzeichen: G 202108)**

Insbesondere der Einfluss von Wasserstoff auf die Festigkeit und die Zähigkeit der Bestandswerkstoffe in der Gastransportinfrastruktur und speziell in den Bestandsarmaturen spielt eine wichtige Rolle. Ziel dieses Projektes ist in diesem Zusammenhang die Grundlagenlegung für die Qualifizierung von Bestandsarmaturen für den Wasserstofftransport mit reinem Wasserstoff.

H₂-Tauglichkeit von Stählen **(Förderkennzeichen: G 202006)**

Der Einsatz von bis zu 100 Vol.-% Wasserstoff bei bruchmechanischen Prüfungen an Stählen ist bisher nur im amerikanischen Regelwerk ASME B 31.12 beschrieben. Im Vorhaben H₂-

Tauglichkeit von Stählen (SyWeSt H₂) wurde deshalb untersucht und validiert, inwieweit diese Bewertung auf die in Deutschland verwendeten Stähle übertragen werden kann. Das Ergebnis ist, dass die grundsätzliche Eignung der in Deutschland eingesetzten Rohrleitungsstähle in Gastransport und -verteilung für eine Umstellung auf Wasserstoff bestätigt werden konnte. Im höheren (Partial-)Druckbereich (ab ca. 16 bar) ist eine bruchmechanische Bewertung gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt G 463 erforderlich, die in der Regel ein positives Ergebnis liefert.

HydEKuS – H₂&Werkstoffe (Förderkenn- **zeichen: G 202208 – noch in Arbeit)**

Die Auswirkungen von reinem Wasserstoff auf Elastomere und Kunststoffe wie Polyurethan (PU) und Polytetrafluorethylen (PTFE), Schmiermittel und Fette, Dichtmittelanwendungen (nach DIN EN 751) und Flachdichtungswerkstoffe (nach DIN 3535-5* und DIN 3535-6) in der Gasinfrastruktur werden in diesem Projekt durch experimentelle Untersuchungen ermittelt.

F&E für H₂ (Förderkennzeichen: **G 202021 – noch in Arbeit)**

Im Rahmen von F&E für H₂ wurden Erkenntnisse für Zertifizierungsprogramme und das Regelwerk erarbeitet, die deren Weiterentwicklung für Wasserstoff ermöglichen. Der Schwerpunkt lag hierbei auf dem Wissen aus abgeschlossenen Forschungsvorhaben. Mittels Literaturrecherchen wurden verfügbare Informationen gesammelt und mit eigenen Untersuchungen ergänzt. Es wurde eine Werkstoffmatrix für die Bereiche Netzanschluss und Materialien der Gasinstallation erstellt, anhand derer die Eignung der eingesetzten Materialien im Druckbereich bis 5 bar positiv bestätigt werden konnte. Zusätzlich wurden Untersuchungen zur Dichtigkeit und Permeation durchgeführt sowie eine Gremienübersicht der national und europäisch tätigen technischen Gremien erarbeitet. Basierend auf den Erkenntnissen sollen ggf. ergänzende Untersuchungsbedarfe abgeleitet und aufgezeigt werden.

H2vorOrt (Initiative)

Fast 40 Unternehmen haben in dieser Initiative der Verteilnetzbetreiber gemeinsam mit dem DVGW erörtert, wie eine regionale und sichere klimaneutrale Gasversorgung umgesetzt werden kann. Die Projektpartner verpflichten sich bei Vorliegen der entsprechenden Zertifizierungen und konform mit ihren Planungen, nur noch Gasnetzkomponenten zu verbauen, die „H₂-ready“ sind. Somit erfolgt eine stetige Ertüchtigung des deutschen Gasverteilnetzes. Durch diese Arbeit wurde der Gasnetzgebietstransformationsplan (GTP) entwickelt.

verifHy – die Wasserstoffdatenbank

Die verifHy-Datenbank ist ein käuflich erwerbliches Softwaretool des DVGW. Sie stellt die zentrale und zusammenfassende Plattform zur schnellen und komfortablen Überprüfung der Wasserstofftauglichkeit der Gasnetzinfrastuktur dar und ist eine umfassende Sammlung von Daten aus unterschiedlichsten Quellen und Forschungsprojekten. Als Grundlage wurden die Daten der vom DBI erstellten Kompendien für Verteil- und Transportnetze herangezogen. Sie umschließt die H₂-Readiness vieler eingesetzter Werkstoffe und Bauteile und ist das entscheidende Werkzeug, um die im GTP gesteckten Ziele qualitativ und zeitgerecht umzusetzen.

Tauglichkeit der bestehenden **häuslichen Gasinstallation**

Ungefähr die Hälfte der deutschen Haushalte heizt mit Erdgas und verfügt bereits über einen Versorgungsanschluss an das bestehende Gasnetz. Diese Netze sowie die angeschlossenen Gasinstallationen sind grundsätzlich für Wasserstoff geeignet und können in den meisten Fällen mit geringem Aufwand auf Wasserstoffbetrieb umgestellt werden. Umbauten an Gebäuden und an bestehenden Infrastrukturen würden nur in moderaten Maßen benötigt werden, woraus sich vergleichsweise geringe Investitionskosten ableiten lassen.

Für die Beimischung von bis zu 20 Vol.-% Wasserstoff wurde u. a. durch

H₂-Leitfäden und Zertifizierungsprogramme + bestehendes Regelwerk ermöglichen eine kurzfristige Umsetzung



Abb. 2: DVGW-Wasserstoffleitfäden für Infrastruktur und Gasanwendung sowie Zertifizierungsprogramme

die Projekte „H₂-20“ und „Roadmap Gas 2050“ bestätigt, dass für die Leitungen der Gasinstallation keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich sind und für die Gasgeräte im Bestand die grundsätzliche Eignung gegeben ist. Voraussetzung ist – wie bei Erdgas –, dass die Leitungen und Gasgeräte entsprechend den Vorschriften und Regelwerken ordnungsgemäß eingestellt sind und bestimmungsgemäß betrieben und instandgehalten werden. Dies ist, wie bei Erdgas auch, durch den Kunden über eine entsprechende Beauftragung einer Fachfirma sicherzustellen (Wartungsvertrag). Im Abschlussbericht zu dem Forschungsprojekt wurde zudem auch die Absenkung der relativen Dichte im Vergleich zum DVGW-Arbeitsblatt G 260 empfohlen, um die Rechtssicherheit für z. B. Netzbetreiber zu erhöhen. Die Netzbetreiber sind für die Bereitstellung der Gasbeschaffenheit in der Form verantwortlich, dass die installierten üblichen Gasgeräte weiterhin ordnungsgemäß betrieben werden können. Zu den Details hat der DVGW, ergänzend zur DVGW-TRGI (G 600) und dem DVGW-Merkblatt G 655, das Rundschreiben G 06/2023 veröffentlicht, in welchem die Erkenntnisse aus den Forschungsergebnissen sowie eines Rechtsgutachtens zu der Thematik zusammengefasst wurden.

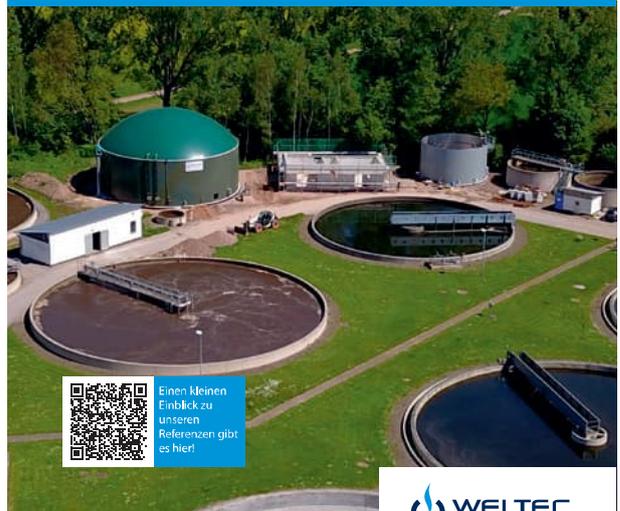
Klarer Anspruch an die Zukunft ist der Einsatz von 100 Vol.-% Wasserstoff. Welche Erkenntnisse liegen dafür schon vor und was gibt es noch zu tun? Heutige Ergebnisse zeigen auch hier einen vielversprechenden Ausblick [1, 13].

Leitungsanlagen

Die Leitungsanlagen der häuslichen Gasinstallation sind, dank der durchgeführten Untersuchungen des DVGW, schon als wasserstofftauglich bzw. umgangssprachlich als „H₂-ready“ deklariert worden bzw. können mit geringem Aufwand an die 5. Gasfamilie angepasst werden. Bei der Umstellung auf reinen Wasserstoff muss berücksichtigt werden, dass dieser im Gegensatz zum Erdgas eine deutlich geringere Dichte und Verbrennungsenergie besitzt. Für die gleiche

Energiemenge muss daher die dreifache Menge an Wasserstoff transportiert werden. Forschungsergebnisse, u. a. aus der „Roadmap Gas 2050“ und speziell durch „H₂-Tauglichkeit von Stählen“ zeigen, dass durch die im häuslichen Einsatz verlegten Rohrleitungen im Druckbereich (max. 1 bar) der TRGI (DVGW G 600), Wasserstoff genauso wie Erdgas transportiert werden kann. Auch die Funktion der im Jahr 2003 eingeführten Maßnahmen zur Manipulationserschwerung, der Gasströmungswächter, wurde ohne Veränderung für ▶

Sie haben Klärungsbedarf?
Wir haben Anaerobtechnik zur Schlammstabilisierung und energetischen Optimierung



Einen kleinen Einblick zu unseren Referenzen gibt es hier



WELTEC BIOPOWER GmbH
Zum Langenberg 2 • 49377 Vechta
www.weltec-biopower.de

Tel. 04441 99978-0
info@weltec-biopower.de

den Betrieb mit Wasserstoff bestätigt. Um die Besonderheiten bei Wasserstoff zu berücksichtigen, werden nach derzeitigem Kenntnisstand nur Anpassungen bei der Gebrauchsfähigkeitsprüfung bei in Betrieb befindlichen Anlagen erforderlich sein. Somit kann auch für Wasserstoff das gleiche hohe Sicherheitsniveau als bei Erdgas dargestellt werden [3, 5, 11, 17].

Gasgeräte

Wasserstofffähige Brenner wurden am Gas- und Wärme-Institut (GWI) im Rahmen des „THyGA“-Projektes bis zu 50 Vol.-% in unterschiedlichen Labortests untersucht. Auch die Gasgerätehersteller haben Tests mit Erdgas-Wasserstoff-Gemischen durchgeführt. Das Ergebnis ist, dass die Bestandsgeräte mit Anwendungen bis zu 20 Vol.-% Wasserstoff in der Regel keine Probleme bereiten; für den Betrieb mit reinem Wasserstoff besteht allerdings Handlungsbedarf. Nachteilig ist, dass Wasserstoff eine geringere Dichte und einen niedrigeren Heizwert pro Volumeneinheit aufweist. Um die gleiche Nennleistung zu erzielen, muss der Volumenstrom zum Erreichen der gleichen Leistung deshalb etwa verdreifacht werden. Die gegenüber Erdgas deutlich abweichenden Verbrennungs- und Strömungseigenschaften des Wasserstoffs erfordern eine Neuentwicklung des Verbrennungs-, Flammenüberwachungs- und Regelsystems sowie eine Anpassung der Brennerkomponenten. Daher wird zukünftig der Austausch des gesamten Brennermoduls nötig sein. „H₂-ready“-Geräte kommen spätestens 2025 auf den Markt – diese werden zwar noch Erdgas oder Biomethan nutzen, können allerdings binnen zwei Stunden und für wenige hundert Euro durch ein Umstellkit auf reinen Wasserstoffbetrieb umgerüstet werden. Es besteht zeitgleich die Chance, durch den lebensdauerbedingten Austauschzyklus von 20 Jahren, bis 2045 alle Gasgeräte und insbesondere die mittlerweile veralteten Heizwertgeräte durch neuwertige „H₂-ready“-Geräte zu ersetzen. So könnten auch Altbauten und Gebäude mit geringer Wärmedämmung schnell

und kostengünstig klimaneutral beheizt werden. In England und den Niederlanden werden durch die H₂-Pilotprojekte „Hy4Heat“, „H21“ bzw. das Hooegeveen-Projekt schon ganze Einfamilienhäuser mit reinem Wasserstoff betrieben und demonstrieren, dass die Umstellung technisch machbar ist [2, 10, 16].

Gaszähler

Die Installation und Auswahl von Gaszählern werden durch die Technischen Regeln der Gasinstallation (DVGW-Arbeitsblatt G 600 und DVGW-Merkblatt G 655 bei H₂) geregelt. Anforderungen an die Gasmessung und den Messstellenbetrieb sind in den DVGW-Regelwerken G 685 „Gasabrechnung“, G 687 „Technische Mindestanforderungen an den Messstellenbetrieb Gas“ und gesetzliche Betriebsanforderungen an die Messgenauigkeit (Eichrecht) wie z. B. PTB TR G19 „Wasserstoff in Gasnetzen“ definiert. Die in der häuslichen Anwendung überwiegend gängigen Zählerarten sind die Balgengaszähler; Drehkolben-, Turbinenrad- und Ultraschallzähler kommen hingegen nur selten zum Einsatz. Ein reiner Wasserstoffbetrieb ist für die Gaszähler aus materialtechnischer Sicht zwar möglich – aus eichtechnischer Sicht hingegen bestehen noch Klärungsbedarfe mit erhöhten H₂-Werten. Untersuchungen im Rahmen des DVGW-Forschungsprojektes „Untersuchung des Verhaltens von Haushaltsgaszählern im Verbund mit Hausdruckregelgeräten bei Nutzung von H₂-beaufschlagten Gasen“ (Förderkennzeichen: G 202010) haben gezeigt, dass die Balgengaszähler grundsätzlich für eine Einspeisung von sowohl 30 Vol.-% als auch von reinem Wasserstoff in das Erdgasnetz geeignet sind. Die Eichgültigkeit des Messprozesses bzw. der Messeinrichtung bleibt aber nach derzeitigem Kenntnisstand nur mit einer ergänzenden Herstellerbescheinigung bis zu einem Wasserstoffanteil von 20 Vol.-% oder für Wasserstoff bestehen. Ein weiterer Klärungspunkt bei Wasserstoffbetrieb ist ggf. die zulässige Abweichung, die nach den Vorgaben nur bei 2 Prozent liegen darf.

Mit dem Einsatz der 5. Gasfamilie müssen die Balgengaszähler ggf. (ab 20 kW) aufgrund des größeren Volumenstroms bei Wasserstoff jeweils gegen eine Ausführung der nächstgrößeren Dimension gewechselt werden. Informationen bieten dazu die Tabellen im Anhang des DVGW-Merkblattes G 655 „Leitfaden zur H₂-Readiness für Gasanwendung“. Die anderen Bauarten (wie Turbinenrad, Drehkolbengas- und Ultraschallgaszähler) benötigen grundlegende Designentwicklungen für H₂-Anwendungen. Daher werden die Balgengaszähler weiterhin im Installationsbereich, insbesondere für Wasserstoff, prädestiniert sein [1].

Dichtungen

Elastomere und polymere Werkstoffe, wie z. B. für O-Ringe oder Flachdichtungen und Druckregelmembranen, werden momentan an den DVGW-Forschungsstellen am Engler-Bunte-Institut (EBI) und am Gas- und Wärme-Institut Essen e. V. (GWI) auf Dichtigkeit und Permeation untersucht. Als wichtigste Forschungsprojekte zählen die Untersuchungen zur „Dichtheit von Flanschverbindungen“ (Förderkennzeichen: G 202141), „H₂&Werkstoffe (HydEKuS)“ (Förderkennzeichen: G 202208), „Mögliche Beeinflussung von Bauteilen der Gasinstallation durch Wasserstoffanteile im Erdgas unter Berücksichtigung der TRGI“ (Förderkennzeichen: G 201615) und „H₂ für F&E“ (Förderkennzeichen: G 202021). Ein positiver Ausblick auf die technische Funktionsfähigkeit kann bereits gegeben werden: Eine Degradation von aktuell verbauten Kunststoffen oder Elastomeren kann durch den Kontakt zu Wasserstoff – für die Druck- und Temperaturbereiche der TRGI – ausgeschlossen werden. Auch rein metallisch dichtende Verbindungen wie Gewinde-, Press-, Schiebehülsen- und Glatrohrverbindungen bleiben nach mechanischer Belastung unter H₂ technisch dicht. Die standardisierten Dichtheitsversuche aus den entsprechenden Normen konnten hierbei keinerlei kritisches Verhalten von Verbindern nachweisen [1, 3, 4].

Zum aktiven Sicherheitskonzept der TRGI und konkret zum Schutz gegen Eingriffe Unbefugter in der Gasinstallation gehören die Gasströmungswächter (kurz: GS). Dabei handelt es sich um Einrichtungen, die automatisch den Gasdurchfluss selbsttätig sperren, wenn der Schließvolumenstrom überschritten wird. Auf das technische Funktionsprinzip soll hier nicht weiter eingegangen werden, aber kurz zusammengefasst basiert die Arbeitsweise des GS lediglich auf Gasdruckdifferenzen. Daher werden diese Bauteile im gleichen Installationssystem auch mit Wasserstoff funktionieren und es werden weder Einschränkungen noch sicherheitsrelevante Risiken auftreten, sodass kein Bauteilaustausch notwendig ist. Materialtechnisch ist ebenfalls sehr wahrscheinlich mit keinen Einschränkungen zu rechnen. Diese Erkenntnisse wurde durch das Forschungsprojekt „Roadmap Gas 2050, D3.5“ (Förderkennzeichen: G 201824) bestätigt. Aus heutiger Sicht wird aber noch der formelle Abgleich mit der vom DVGW entwickelten Materialdatenbank „verifHy“ empfohlen [1, 13]. ■

Literatur

- [1] DVGW-Forschungsprojekt „Roadmap Gas 2050“ (G 201824). Online unter www.dvgw.de/themen/forschung-und-innovation/forschungsprojekte/dvgw-forschungsprojekt-roadmap-gas-2050, abgerufen am 22. Februar 2024.
- [2] DVGW/EBI-Forschungsprojekt „ThyGa (Testing hydrogen admixture for Gas applications)“. Online unter <https://thyga-project.eu/category/publications/>, abgerufen am 22. Februar 2024.
- [3] DVGW-Forschungsprojekt „Mögliche Beeinflussung von Bauteilen der Gasinstallation durch Wasserstoffanteile im Erdgas unter Berücksichtigung der TRGI“ (G 201615). Online unter www.dvgw.de/themen/forschung-und-innovation/forschungsprojekte/dvgw-forschungsbericht-g-201615/, abgerufen am 22. Februar 2024.
- [4] DVGW-Forschungsprojekt „H₂ & Werkstoffe (HydEKuS)“ (G 202208). Online unter www.dvgw.de/themen/forschung-und-innovation/forschungsprojekte/dvgw-forschungsprojekt-h2werkstoffe, abgerufen am 22. Februar 2024.
- [5] DVGW-Innovationsprogramm Wasserstoff: H₂-Tauglichkeit von Stählen (G 202006). Online unter www.dvgw.de/themen/forschung-und-innovation/forschungsprojekte/dvgw-forschungsprojekt-h2-tauglichkeit-von-staehlen/, abgerufen am 22. Februar 2024.
- [6] DVGW-Arbeitsblatt G 600: Technische Regel für Gasinstallationen (DVGW-TRGI).
- [7] TÜV NORD: Wasserstoff: Eigenschaften, Sicherheit, Gefahren. Online unter www.tuev-nord.de/de/unternehmen/energie/wasserstoff/wasserstoff-eigenschaften-sicherheit-gefahren/, abgerufen am 22. Februar 2024.
- [8] Normungsroadmap Wasserstofftechnologien. Online unter www.din.de/de/forschung-und-innovation/themen/wasserstoff/normungsroadmap-wasserstoff, abgerufen am 22. Februar 2024.
- [9] DVGW-Arbeitsblatt G 680: Erhebung, Umstellung und Anpassung von Gasgeräten.
- [10] Viessmann: Heizen mit Wasserstoff – Innovative Brennwertechnik für die klimaneutrale Zukunft. Online unter www.viessmann-climatesolutions.com/de/newsroom/loesungsangebot/heizen-mit-wasserstoff-innovative-brennwertechnik-fuer-die-klimaneutrale-zukunft.html, abgerufen am 22. Februar 2024.
- [11] DVGW-Rundschreiben G 06/2023 – Einspeisung von Wasserstoff in bestehende Erdgasnetze und angeschlossene



NORMUNGSROADMAP WASSERSTOFFTECHNOLOGIEN

Gasanwendungen. Online unter www.dvgw.de/medien/dvgw/regional/bw/pdf/Wasserstoff_Erneuerbare_Energie/DVGW_RS_G_2023_06.pdf, abgerufen am 22. Februar 2024.

[12] Lefers, J., Henseler, F.: Sicherstellung der Anwendbarkeit für 100 Prozent Wasserstoff, KWTK.

[13] DVGW-Merkblatt G 800-1: Gaseffizienz – Wärmeversorgung Gebäude (TRGE Gebäude).

[14] DVGW: Praxisleitfaden „Kommunale Wärmeplanung“. Online unter www.dvgw.de/der-dvgw/aktuelles/presse/presseinformationen/dvgw-presseinformation-vom-03022023-praxisleitfaden-kommunale-waermeplanung, abgerufen am 22. Februar 2024.

[15] H2 vor Ort: Heizen mit Wasserstoff. Online unter www.h2vorort.de/fileadmin/Redaktion/PDF/h2vorort-heizen-mit-wasserstoff.pdf, abgerufen am 22. Februar 2024.

[16] Schuhmann, K.-U.: Schutz und Sicherheit, Beispiele für deren Umsetzung in der Haustechnik, in: IKZ-Praxis, Ausgabe 4/2010. Online unter www.dvgw.de/medien/dvgw/gas/installation/schutz_und_sicherheit.pdf, abgerufen am 22. Februar 2024.

[17] Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen: Pflichtinformation vor dem Einbau einer neuen Heizung. Online unter www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/pflichtinformation-geg.html, abgerufen am 22. Februar 2024.

Die Autoren

Kai-Uwe Schuhmann ist Hauptreferent Gas-technologien und -anwendungen in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

Holger Stange ist Referent in der Einheit Gas-technologien und Energiesysteme in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

Dennis Klein ist Leiter Normungsroadmap Wasserstofftechnologien in der Einheit Gas-technologien und Energiesysteme in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

Christian Wiedenhöft ist Referent Normungsroadmap Wasserstofftechnologien in der Einheit Gasttechnologien und Energiesysteme in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

Andreas Strauß ist Gruppenleiter Materialprüfung an der DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) in Karlsruhe.

Kontakt:

Christian Wiedenhöft
Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein
Josef-Wirmer-Str. 1–3
53123 Bonn
Tel.: 0228 9188-316
E-Mail: christian.wiedenhoeft@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de