

Das DVGW/Avacon-Pilotvorhaben H2-20:

# Vorbereitung einer Wasserstoffeinspeisung in der Modellregion Fläming

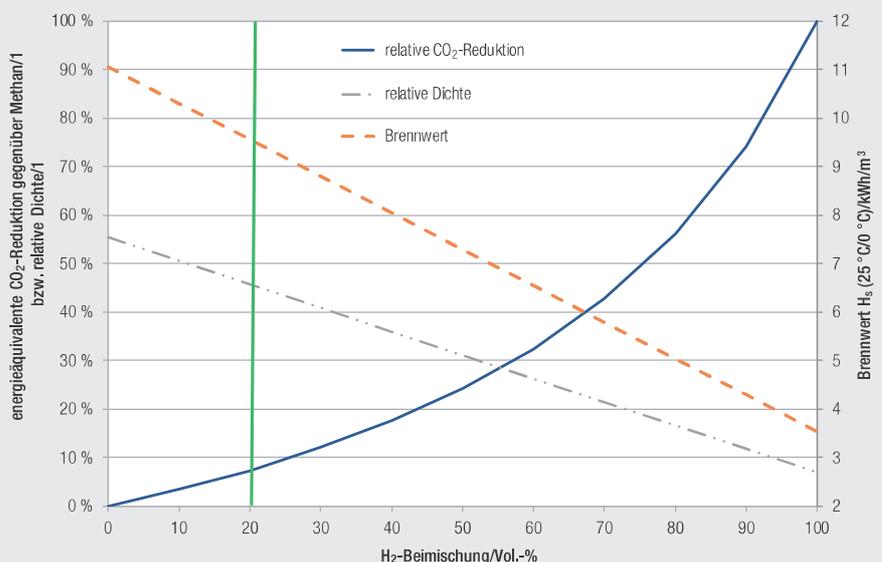
Im DVGW/Avacon-Pilotvorhaben H2-20 soll demonstriert werden, dass sich die bereits vorliegenden vielversprechenden Forschungsergebnisse zur **Wasserstoffbeimischung zu Erdgas in einem Bestandsgebiet** in die Praxis übertragen lassen. Hierzu haben die Projektbeteiligten in der Modellregion Fläming ein geeignetes Netz mit ca. 340 Gaskunden ausgewählt und darüber hinaus ein **umfangreiches Sicherheitskonzept entwickelt**, mit dem die stufenweise Beimischung von Wasserstoff mit bis zu 20 Volumenprozent bei einem weitgehend unveränderten Gerätebestand möglich ist. Mit einer transparenten Öffentlichkeitsarbeit wurden darüber hinaus **das lokale Handwerk und die Gaskunden informiert**, um seit Oktober 2020 mit den Ersterhebungen das umfassende Sicherheitskonzept umzusetzen. Der Beitrag stellt vor diesem Hintergrund die ersten Ergebnisse der laufenden Untersuchungen zur Vorbereitung der Wasserstoffeinspeisung vor.

von: Dr. Holger Dörr (DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut), Angela Brandes, Dr. Matthias Brune (beide: Avacon Netz GmbH), Martin Kronenberger, Nils Janßen (beide: Gas- und Wärme-Institut Essen e. V.) & Frederik Brandes (DVGW e. V.)

**Abb. 1:** Energieäquivalente CO<sub>2</sub>-Reduktion, Verläufe der relativen Dichte und des Brennwertes bei Beimischung von Wasserstoff zu Methan. Die 20 Vol.-% sind durch die grüne Markierung hervorgehoben.

Mit der Beimischung von 20 Volumenprozent (Vol.-%) Wasserstoff (H<sub>2</sub>) zu Erdgas im möglichst unveränderten Bestand soll der praktische Einsatz von Wasserstoff aus erneuerbaren Quellen im Gasnetz aufgezeigt werden. Diese Maßnahme kann zur Reduzierung von Kohlendioxidemissionen beitragen. Das Demonstrationsprojekt in der Region Fläming (Brandenburg) erfolgt vor dem Hintergrund vorangegangener Labor- und Prüfstanduntersuchungen.

Im Praxistest werden insbesondere Faktoren wie Gerätevielfalt, Altersstruktur, Wartungszustand, die Einstellung des Gas-Luft-Verbundes, die Einbausituation im Bestand und das Nutzerverhalten berücksichtigt. Zusätzlich findet auch eine Netzbetrachtung von der Einspeisestelle bis zum Hausanschluss statt. Das hohe Sicherheitsniveau in der Gasverwendung zu erhalten, hat dabei oberste Priorität. Ein wichtiges Projektergebnis für höhere Einspeisungen als 10 Vol.-% analog zum Vorgängerprojekt „Untersuchungen zur Einspeisung von Wasserstoff in ein Erdgasnetz“ [1] ist die Ableitung von Handlungsempfehlungen für das Regelwerk und die Praxis. Für die Bauteile und das Sicherheitskonzept der Technischen Regel der Gasinstallation (TRGI) sollen die in dem DVGW-Forschungsvorhaben G 201615 [2] gewonnenen Ergebnisse in der Praxis bestätigt werden. Durchgeführt wird das DVGW/Avacon-Pilotvorhaben von der DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut als Projektkoordinator, der Avacon Netz GmbH als Netzbetreiber und dem Gas- und Wärme-Institut Essen e. V. (GWI) als Erhebungsunternehmen. Experten aus dem Netzbetrieb, der Hersteller und aus den technischen Komitees des DVGW für die Bereiche Gasverteilung, Gasgeräte, Gasinstallation und Bauteile begleiten das Projekt.



Quelle: DVGW-EBI



**Abb. 2:** Gasdruckregel-  
anlage in Schoppsdorf  
mit einer von  
zahlreichen  
Windkraftanlagen im  
Hintergrund

Quelle: DVGW-EBI

## Motivation und Grundlagen

Die Beimischung von Wasserstoff aus erneuerbaren Quellen zu Erdgas kann ein Baustein zur Dekarbonisierung des Energieträgers Erdgas bzw. von Gasen der zweiten Gasfamilie nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 260 [3] sein. Die Wasserstoffstrategie des DVGW strebt perspektivisch 100 Prozent erneuerbare Gase u. a. in reinen Wasserstoffnetzen an. Bei der Beimischung von 20 Vol.-% Wasserstoff aus erneuerbaren Quellen zu Methan können über die H<sub>2</sub>-Beimischung energieäquivalent 7,4 Prozent CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart werden (Abb. 1). Bei der energieäquivalenten Berechnung wurde der geringere Brennwert durch die Wasserstoffbeimischung berücksichtigt.

Aktuell wird in dem novellierten DVGW-Arbeitsblatt eine Zumischgrenze von 10 Vol.-% Wasserstoff für große Teile des Bestands als verträglich eingestuft, im DVGW-Arbeitsblatt G 262 war sie bislang informativ aufgeführt [4]. Einspeisungen über 10 Vol.-% H<sub>2</sub> (z. B. bis 20 Vol.-%) sind nach dem bestehenden [3] und novellierten DVGW-Arbeitsblatt G 260 möglich, wenn hierzu eine separate Einzelfallprüfung erfolgt. In zahlreichen Untersuchungen, speziell auch den Forschungsprojekten „Untersuchungen zur Einspeisung von Wasserstoff in ein Erdgasnetz“ (Förderkennzeichen: DVGW G 5/01/12) [1] oder „Sicherheitskonzept TRGI“ (Förderkennzeichen: DVGW G 201615) [2], konnten für viele Teile der Gasinstallation sowie für Gasgeräte keine sicherheitsrelevanten Einschränkungen für Wasserstoffbeimischungen bis 30 Vol.-% festgestellt werden. Diese theoretischen und experimentellen Untersuchun-

gen waren als Absicherungen für Wasserstoffeinspeisungen auch Auslöser für das Pilotvorhaben mit der Zielkonzentration von 20 Vol.-% H<sub>2</sub>. Weitere Untersuchungen laufen aktuell als EU- und DVGW-Projekte unter Beteiligung der DVGW-Forschungseinrichtungen in den Laboren – auch mit höheren Beimischungen als 30 Vol.-% H<sub>2</sub>. Der Netzbetreiber Netze BW hat ebenfalls einen Feldtest zur Wasserstoff-Beimischung zu Erdgas gestartet, die Zielkonzentration liegt sogar bei 30 Vol.-% Wasserstoffbeimischung in der mit ca. 30 Gasgeräten aber deutlich kleineren „Wasserstoff-Insel Öhringen“ als bei dem hier vorgestellten Demonstrationsvorhaben [5].

Neben der eher informativen Angabe einer häufig zulässigen Beimischung in Höhe von 10 Vol.-% tangiert vor allem die Dichtegrenze aus dem DVGW-Arbeitsblatt G 260 die Beimischungsmöglichkeiten von Wasserstoff. Abhängig vom Grundgas, z. B. Methan (Abb. 1), russischem H-Gas, H-Gas aus der Nordsee oder Biomethan, wird die zulässige relative Dichte von mindestens 0,55 bereits bei wenigen Prozent Beimischung unterschritten. Das Leuchtturmprojekt „Roadmap Gas 2050“ des DVGW hat in diesem Zusammenhang in beispielhaften Untersuchungen mit diversen Testgasen mit unterschiedlicher Dichte gezeigt, dass die relative Dichte bis 0,45 ohne negative Effekte für Sicherheit und Emissionen abgesenkt werden könnte [6].

## Die Modellregion Fläming – Jerichower Land

Der Netzbetreiber Avacon Netz GmbH hat die Modellregion Fläming mit den Gemeinden Schoppsdorf (Abb. 2), Ringelsdorf, Magdeburger-

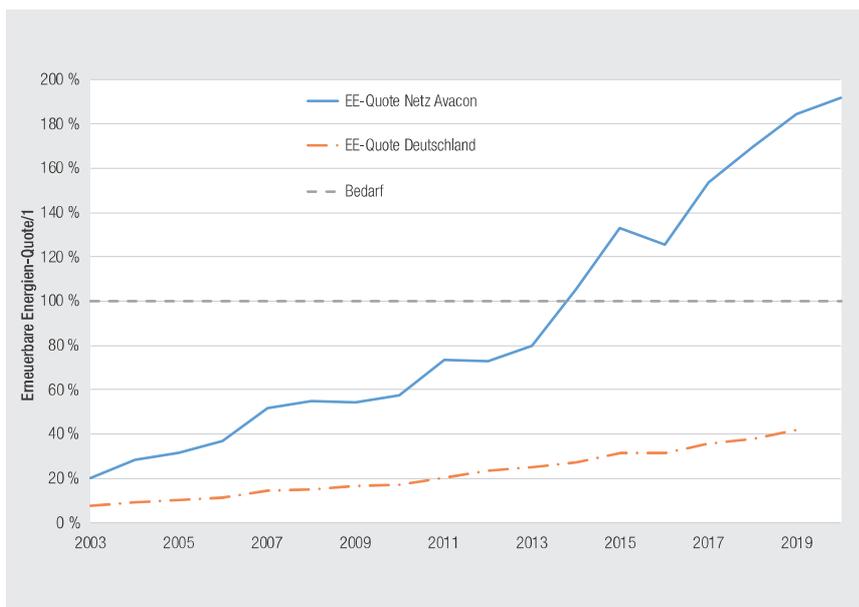


Abb. 3: Entwicklung der Erneuerbaren-Energien-(EE-)Quote für Deutschland und das Netzgebiet der Avacon

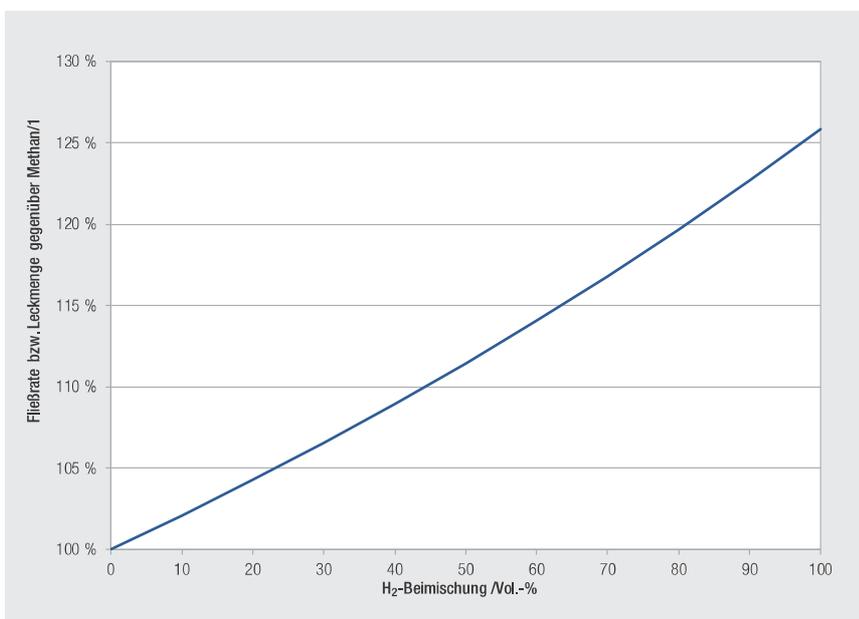


Abb. 4: Relativer Effekt der H<sub>2</sub>-Beimischung auf Fließraten bei Leckagen

forth, Reesdorf, Drewitz, Dörnitz und Lübars im Jerichower Land nach folgenden Kriterien ausgewählt: Das Gasnetz sollte eine Einseiten-Einspeisung sicherstellen, um die Wasserstoffbeimischung auf die Modellregion definiert begrenzen zu können. Zudem ist es mit seiner im Jahr 1994 erbauten Netzstruktur mit insgesamt 35 km PE-Gasleitungen und den verbauten Netzbauteilen repräsentativ für das Gasnetz der Avacon. Im Gasnetz sollten darüber hinaus keine industriellen Thermoprozessanlagen oder Erdgas-(CNG-)Tankstellen liegen, die einer Beimischung in Höhe

von 20 Vol.-% entgegenstehen würden. Mit ca. 340 Gasanschlussnehmern liegt zudem eine optimale Größe bezüglich eines repräsentativen Anlagenbestands und des Untersuchungsaufwands inklusive des Wasserstoffverbrauchs vor; somit lassen sich die Ergebnisse auf andere Netzgebiete übertragen.

Aufgrund der hohen Erzeugungsquote an erneuerbarem Strom (EE-Strom), u. a. durch zahlreiche lokale Windkraftanlagen (Abb. 2 & 3), ist die Region Fläming ein EE-Strom-Überschussgebiet. Damit gewinnt die Wasserstoff-

beimischung als Möglichkeit, den lokal erzeugten EE-Strom über das Power-to-Gas-Konzept auch verstärkt lokal zu nutzen, an Attraktivität.

Trotz dieser Ausgangsbedingungen wird der Wasserstoff in dem Projekt nicht vor Ort produziert, sondern über Lkw-Trailer geliefert, damit man sich auf die Begleitung der Wasserstoffbeimischung bei den Gasanschlussnehmern fokussieren kann. Dies geschieht auch, weil der Betrieb von Power-to-Gas-Anlagen bereits in zahlreichen anderen Forschungs- und Demonstrationsvorhaben untersucht wird (z. B. am Standort Falkenhagen). Aktuell zu diesem Regelungsbereich erschienen ist der Entwurf des DVGW-Arbeitsblattes G 220:2021-01 „Power-to-Gas Energieanlagen: Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb“, welches auch Anforderungen an Wasserstoffbeimischanlagen beschreibt.

### Öffentlichkeitsarbeit

Für das Projekt ist die Unterstützung durch die lokalen Verantwortungsträger und das ansässige Handwerk enorm wichtig, weshalb sie frühzeitig eingebunden wurden. Speziell die SHK-Handwerker aus der Region und die Schornsteinfeger wurden gezielt angesprochen und bei einer eigenen Informationsveranstaltung Anfang 2020 über das Projekt informiert. Coronabedingt erfolgten die Bürgerversammlungen in Drewitz und Schopisdorf erst im September 2020. Ziel war es, den Bürgerinnen und Bürgern einen Einblick in das Projekt zu gewähren und ihnen Rede und Antwort, u. a. zu dem Sicherheits- und Haftungskonzept, zu stehen. Um die Informationen zum Projekt noch weiter in die einzelnen Ortschaften zu streuen, stand an drei weiteren Orten ein Infomobil, an dem die örtliche Bevölkerung Fragen rund um das Projekt an das Fachpersonal stellen konnten. Hintergrund dieser aufwendigen Öffentlichkeitsarbeit ist, dass eine möglichst hohe Teilnahmereitschaft Voraussetzung für das Gelingen des gesamten Projektes ist.

## Die Wasserstoffbeimischanlage

Avacon ist in dem Projekt für den Bau wie auch für den Betrieb der Wasserstoffbeimischanlage zuständig. Die projektierte Anlage wird als Containervariante errichtet, da das Projekt befristet ist und die Anlage dann an einer anderen Stelle zum Einsatz kommen kann. Die Wasserstoffbereitstellung erfolgt über Lkw-Trailer; aus der bisherigen Verteilstation wird eine Mitteldruckleitung bis zur Wasserstoffbeimischanlage gebaut, in der der Wasserstoff zugeführt wird.

Die Anlage ist einschienig aufgebaut. Nach einem Filter und einer geeichten Messung im Erdgasstrang wird dem Erdgas über eine Regelstrecke der Wasserstoff beigemischt. In der einschienigen Wasserstoffleitung befindet sich eine Druckreduzierung sowie eine geeichte Messung. Nach der Beimischung sorgt ein statischer Mischer für eine optimale Durchmischung der Gase.

Ermittelt wird die Gasbeschaffenheit über ein eichamtlich abgenommenes Rekonstruktionsverfahren, sodass eine Messung in der Ausgangsleitung nicht benötigt wird. Für die Überwachung der H<sub>2</sub>-Konzentration in der Ausgangsleitung ist ein wasserstoffselektiver Sensor vorgesehen, dessen Signal in die Sicherheitskette mit eingebunden wird. Von der Verteilstation Schoppsdorf (Abb. 2) werden die Ortschaften in der Modellregion Fläming mit dem Erdgas-Wasserstoff-Gemisch versorgt. Die Gasnetze in den Ortschaften werden innerhalb der Druckstufe DP1 betrieben, d. h., der Druck im Netz liegt bei rund 800 mbar (Tab. 1).

## Das Sicherheits- und Erhebungskonzept

Gemäß § 3 Nr. 19 a des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) ist eine Beimischung von Wasserstoff in das Erdgasnetz zulässig. In Verbindung mit § 49 EnWG sind dabei das DVGW-Regelwerk und hier insbesondere die bereits genannten DVGW-Arbeitsblätter G 260 [3] sowie G 600 (TRGI) zu beachten. Das übergeordnete Ziel des Projektes ist es, das hohe Sicherheitsniveau der Gasverteilung wie auch der Gasverwendung beizubehalten. Auch deshalb wurden mit einer Risikoanalyse alle möglichen Effekte der Wasserstoffbeimischung auf das Gasnetz, die Gasinstallation und die Gasgeräte untersucht, um ein entsprechendes Erhebungskonzept zusammen mit den Fachgremien und den Herstellern zu erstellen. Hierbei flossen die umfangreichen

**Tabelle 1: Kenndaten für die Auslegung der Erdgas- und Mischgasschiene**

|                                       |                                |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| V <sub>min, Erdgas</sub>              | 48 m <sup>3</sup> /h (STP)     |
| V <sub>max, Erdgas</sub>              | 520 m <sup>3</sup> /h (STP)    |
| DP <sub>u/d</sub>                     | 16 bar (ü)                     |
| MOP <sub>u/d</sub>                    | 1 bar (ü)                      |
| OP <sub>u/d</sub>                     | 700–800 mbar (ü)               |
| H <sub>2</sub> Anteil, untere Grenze  | 0 Vol.-%                       |
| H <sub>2</sub> Anteil, Beimischgrenze | 10–20 Vol.-% (5-Vol.-%-Stufen) |

Quelle: Avacon

Erfahrungen aus den vorhergehenden Forschungsprojekten zu Effekten der Wasserstoffbeimischung auf das Sicherheitskonzept im Gasfach und die Verbrennung ein, die auch die Motivation zur Erhöhung der Wasserstoffbeimischung gaben. Aufgrund der Unterschreitung der relativen Dichtegrenze durch die Wasserstoffbeimischung ist eine Einzelfallprüfung nach Abschnitt 4.2.2. des DVGW-Arbeitsblattes G 260 erforderlich, wenngleich diese Grenze nach den erwähnten Untersuchungen voraussichtlich auch auf 0,45 abgesenkt werden könnte [6].

Mit einer Sichtprüfung der Leitungsanlage von der Hausabsperreinrichtung bis zur Abgasleitung wird die Anlage auf einen ordnungsgemäßen Zustand geprüft. Die Hauptkomponenten Gasdruckregler, Gaszähler, Leitungsmaterialien, Verbindungstechniken und die Gasgeräte werden auch über Bilder erfasst und in der Erhebungsliste für die Gasinstallation und Gasgerät dokumentiert.

Der Wasserstoff als Zusatzgas hat wie jede Gaskomponente einen Effekt auf die Gasbeschaffenheit. Für gasführende Bauteile ändern sich abhängig vom Wasserstoffgehalt sehr geringfügig die Fließraten bei Leckagen. Im Rahmen einer typischen laminar-viskosen Strömung an Leckagestellen skalieren die Fließraten zu Methan zwischen 100 und 126 Prozent (Abb. 4). Im Rahmen der Ergebnisse des DVGW-Projekts „Sicherheitskonzept TRGI“ [2] mit Dichtheitsmessungen bis zu 100 Prozent Wasserstoff konnte dies für alle Verbindungstechnologien in der Gasinstallation aufgezeigt werden. Im Ergebnis hat sich gezeigt, dass bis zu Beimischwerten von 30 Vol.-% H<sub>2</sub> keine Änderungen bei den Dichtheitsmessungen notwendig sind; bei 100 Prozent H<sub>2</sub> wiederum empfiehlt sich eine Grenzwertanpassung bei dem Prüfmedium Luft oder die Messung mit Wasserstoff als Prüfgas [2]. Für die Einzelfallprüfung wurde

**Abb. 5: Prüfgasadapter mit Gasdruckregler und Schlauchzuleitung am Gaszähleranschluss**



Quelle: GVI

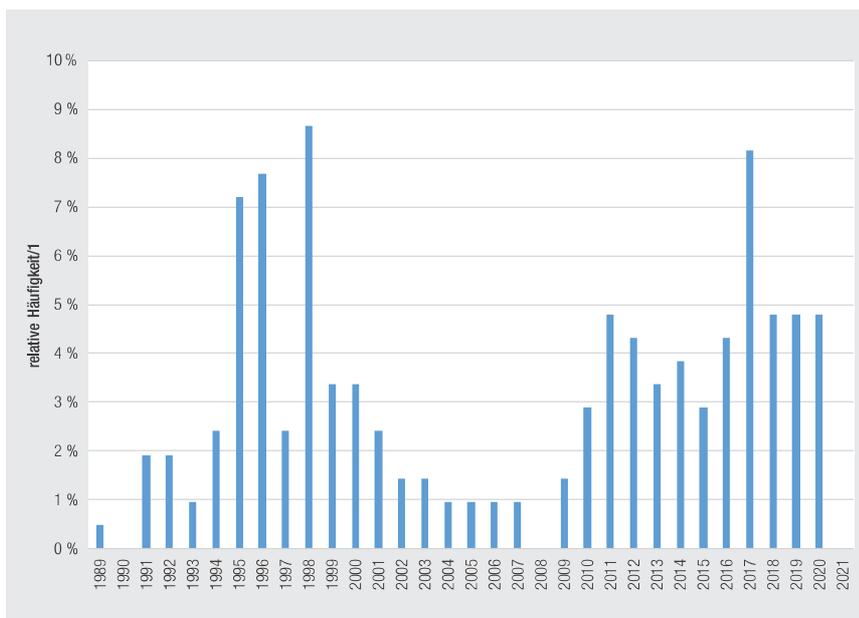


Abb. 6: Altersverteilung der erhobenen Gasgeräte, Stand: 31. Dezember 2020

Quelle: DVGW-EBI

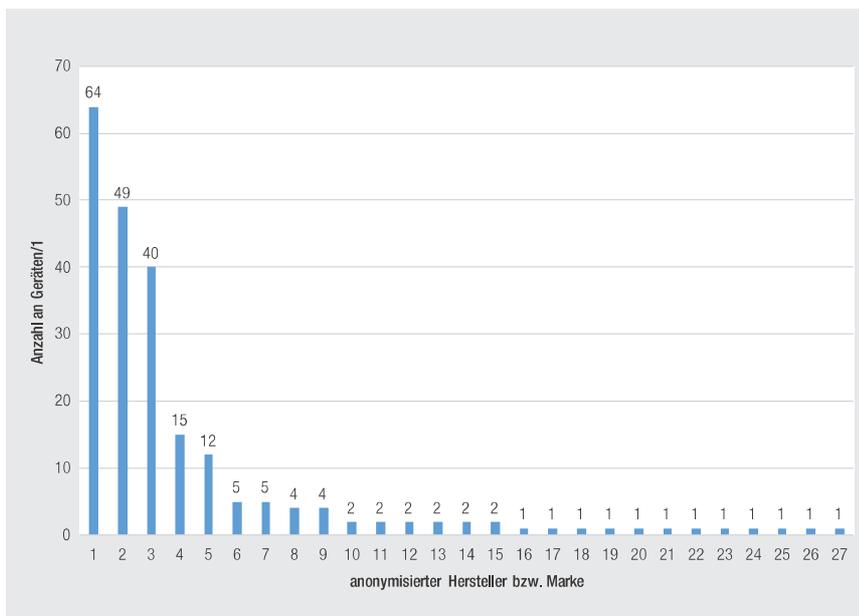


Abb. 7: Verteilung der Gasgeräte über Hersteller bzw. Marken

Quelle: DVGW-EBI

eine Leckmengenmessung zur Einstufung der Gebrauchsfähigkeit am Ende der Erhebung aufgenommen, um die unbeschränkte Gebrauchsfähigkeit jeder Anlage sicherzustellen und als Messwert zu dokumentieren.

Die Prüfung des Gasgerätes wird bei Volllast und – soweit einstellbar – bei Minimallast mit dem Leitungsgas (Erdgas) durchgeführt. Die Belastung wird über den Gaszähler bei den Leitungsgasmessungen kontrolliert, danach erfolgt über einen Prüfgasadapter am

Zähleranschluss (Abb. 5) die Beaufschlagung mit dem wasserstoffhaltigen Prüfgas G 222 mit 23 Vol.-% Wasserstoff in Methan. Zündungstests mit dem Prüfgas werden ebenfalls durchgeführt. Am Ende der Geräteprüfung schließt sich nach Wiedereinbau des Gaszählers eine Prüfung auf Dichtheit der Gasinstallation und der Funktion des Gasgerätes mit dem Leitungsgas an. Bei allen Prüfungen werden neben der Funktion vor allem die Emissionen überprüft. Die Messungen erfolgen jeweils bis zur Beharrung, dabei dienen

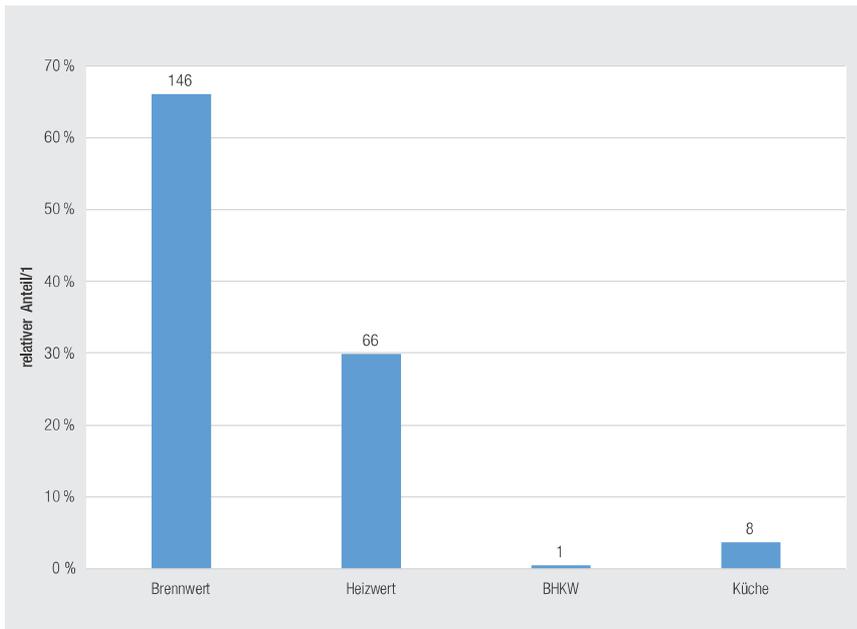
die Emissionsparameter O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO und NO<sub>x</sub> als Güteparameter, um den Beharrungszustand (stationärer Betrieb) festzustellen. Die Messung mit Leitungsgas am Ende dient dazu, den Betrieb des Gasgerätes wie am Beginn der Erhebung belegen zu können. Mit Leitungsgas wird eine Leckmengenmessung vorgenommen, um die aktuelle Gebrauchsfähigkeit der bestehenden Leitungsanlage zu bestimmen. Dabei werden die gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 5952 zertifizierten Leckmengenmessgeräte so eingestellt, dass auch bei unbeschränkter Gebrauchsfähigkeit der Messwert als Zahl aufgelöst wird. Diese Messwerte sollen in das DVGW-Forschungsprojekt MeGan einfließen, in welchem die Methanemissionen in allen Bereichen der Gasanwendung erfasst werden.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens werden keine Änderungen (wie z. B. Reinigung, Wartung, Instandsetzung oder Einstellung) am Gasgerät vorgenommen, sondern es wird genauso vermessen, wie es vorgefunden wurde. Gleichwohl wird bei festgestellten Mängeln eine Mängelkarte (wie bei den Überprüfungen nach der TRGI durch SHK-Installateure bzw. nach der Kehr- und Überwachungsordnung (KÜO) durch die Schornsteinfeger) ausgestellt. Die Gasanschlussnehmer erhalten als Protokoll ein Qualitätscheck-Dokument für ihre Anlage. Die Erhebungsliste für jede Gasinstallation umfasst in Summe über 100 einzelne Eingabeparameter.

### Auswertungen aus der Ersterhebung

Direkt im Anschluss an die Bürgerversammlungen starteten Anfang Oktober 2020 die Ersterhebungen mit den Terminvereinbarungen zu den ca. zweistündigen Erhebungen einer Gasinstallation. Zum Jahreswechsel lagen 224 Datensätze vor, deren Ergebnisse als Trend hier vorgestellt werden.

Die Abbildung 6 zeigt die Altersstruktur des Gerätebestands mit einer grob bimodalen Verteilung von vergleichs-



Quelle: DVGW-EBI

Abb. 8: Verteilung der Gasgerätearten

Bislang wurden Gasgeräte von insgesamt 27 Herstellern bzw. Marken vorgefunden, die sich, wie in **Abbildung 7** dargestellt, sehr unterschiedlich verteilen. **Abbildung 8** illustriert, dass anteilig ca. zwei Drittel Brenn- und ca. 30 Prozent Heizwertkessel neben acht Küchengeräten und einem BHKW vorliegen.

Das vorgestellte und aufwendige Erhebungskonzept ließ sich auch unter Corona-Bedingungen bislang sehr gut umsetzen. Der deutlich überwiegende Anteil der Erhebungen bestätigt das hohe Niveau der Gerätetechnik und Überwachungskonzepte durch die Schornsteinfeger und die SHK-Installateure und nur in wenigen Fällen mussten Mängelkarten ausgestellt werden. Das spiegelt sich vor allem in den Emissionsmessungen mit Erdgas bzw. dem Prüfgas G 222 in **Abbildung 9** für Kohlenmonoxid und in **Abbildung 10** für die Stickoxide wider: Der technisch und altersmäßig heterogene Bestand wies meistens sehr gute Abgaswerte auf. Die hier nicht dar-

weise alten und relativ neuen Gasgeräten, wobei das mittlere Alter fast 15 Jahre beträgt. Der erste Modus hängt mit der Errichtung des Gasnetzes 1994 zusammen, wobei einige bereits vor-

handene Gasgeräte von Flüssiggas- auf Erdgasbetrieb umgerüstet wurden. Im zweiten Modus ab 2010 lässt sich eine einsetzende Modernisierung der Altanlagen erkennen.

# Rufbereitschaft optimieren!



Beruhet u. a. auf den Erkenntnissen einer Umfrage mit 653 Teilnehmenden aus der Energie- und Wasserwirtschaft.

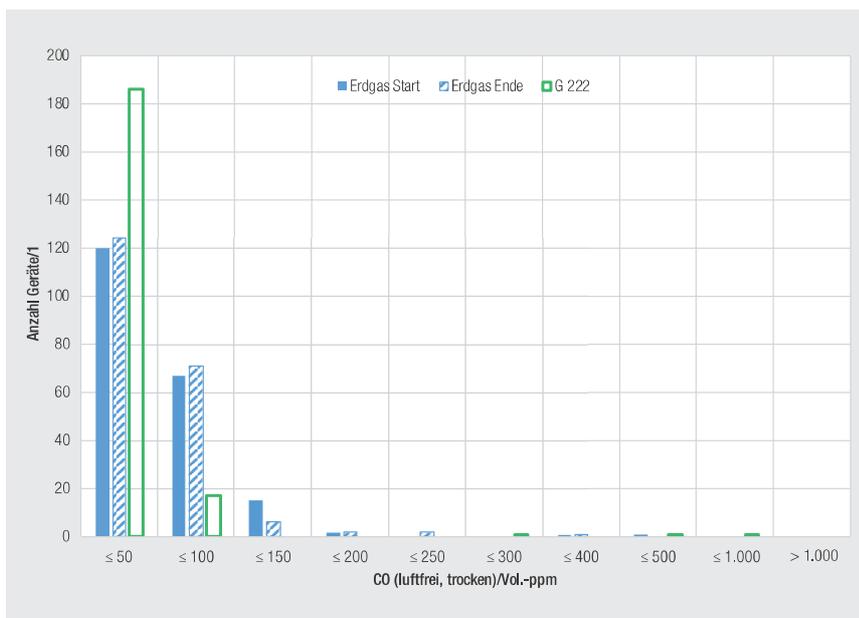
Verschafft einen Überblick zu den rechtlichen Anforderungen an Netzbetrieb und Arbeitszeit.

Betrachtet wirtschaftliche Aspekte bei der Rufbereitschaft.

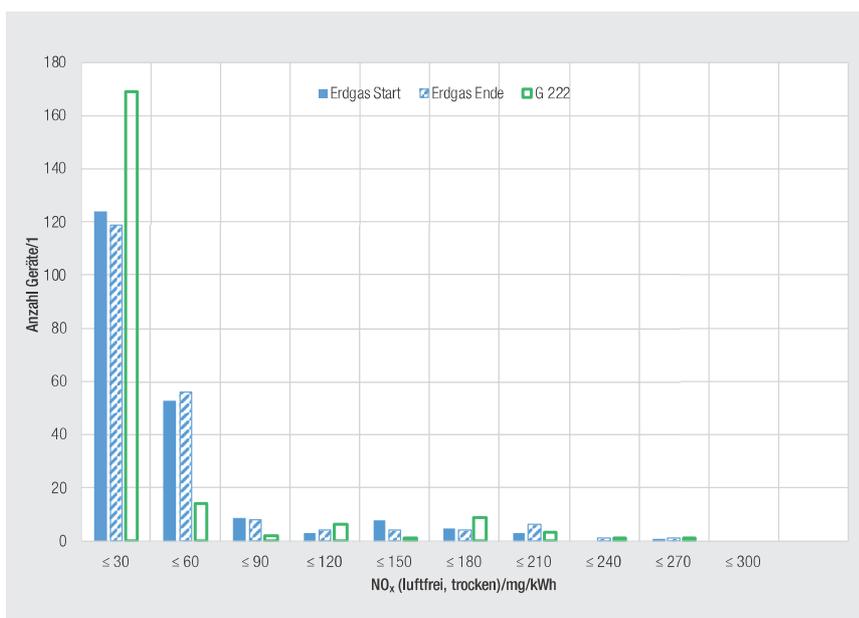
Gibt Lösungsansätze zur Gestaltung eines Entstörungsmanagements.

Jetzt bestellen unter [shop.wvgw.de](http://shop.wvgw.de)

Kompetenz: Energie & Wasser. | **wvgw**



**Abb. 9:** Anzahl der Geräte über CO-Emissionen (luftfrei, trocken) bei Volllast für den technisch und altersmäßig heterogenen Bestand. Die CO-Emissionen fielen im Mittel bei G 222 um ca. 35 Prozent niedriger als bei den Messungen mit Erdgas aus.



**Abb. 10:** Anzahl der Geräte über NO<sub>x</sub>-Emissionen (luftfrei, trocken) bei Volllast für den technisch und altersmäßig heterogenen Bestand. Die NO<sub>x</sub>-Emissionen fielen im Mittel bei G 222 um ca. 23 Prozent niedriger als bei den Messungen mit Erdgas aus.

gestellten Teillastmessungen von CO und NO<sub>x</sub> fielen nochmals niedriger aus; beide Diagramme verdeutlichen den bereits bekannten Trend bei häuslichen Wärmeerzeugern [1], dass die CO- und NO<sub>x</sub>-Emissionen tendenziell durch die Wasserstoffbeimischung abgesenkt werden. Bei einer Beaufschlagung der Geräte mit G 222 reduzierten sich bei Volllast im Mittel die CO-Emissionen um ca. 35 Prozent und die NO<sub>x</sub>-Emissi-

onen um ca. 23 Prozent gegenüber den Messungen mit Erdgas. Bei Kleinlast lagen die Reduktionen bei 9 Prozent für CO und ca. 31 Prozent für NO<sub>x</sub>. Für die Einzelfallprüfungen werden für jedes Gerät die CO- und Stickoxid-Emissionen bei Erdgas- und Prüfgasbetrieb analysiert. Dabei fließen selbst Auffälligkeiten unterhalb der KÜO-Grenzwerte für CO-Emissionen von 500 Vol.-ppm bzw. 1.000 Vol.-ppm in die Bewertung ein.

Bislang konnte nur eine beschränkt gebrauchsfähige Anlage unter insgesamt 224 Stück erhoben und bemängelt werden, deren Gebrauchsfähigkeit bereits wiederhergestellt wurde. Bis zum Frühjahr 2021 werden die restlichen Gasinstallationen vor Ort erhoben, die Datensätze fortlaufend analysiert und jede Einzelfallprüfung wird im Freigabeprozess berücksichtigt.

### Zusammenfassung und Ausblick

Mit einem aufwendigen Informations-, Sicherheits- und Erhebungskonzept ist das DVGW/Avacon-Pilotvorhaben in der Modellregion Fläming im Jahr 2020 in die praktische Umsetzung gestartet. Die Wasserstoffbeimischanlage wurde seitens des Netzbetreibers projektiert und soll als containerbasierte Anlage realisiert werden. Zum Ende des Jahres 2020 konnten in der Modellregion Fläming über 220 Datensätze erhoben werden. Bei der aufwendigen Anlagen-erhebung wurden durchweg nur ordnungsgemäße Gasinstallationen vorgefunden und es gab bislang nur wenige Auffälligkeiten. Die Teilnahmebereitschaft der Gaskunden erwies sich bisher dank der Informationsstrategie gegenüber den Bürgerinnen und Bürgern als sehr hoch. Für die bisher noch nicht erfassten Gasinstallationen sind die Arbeiten angelaufen. Insgesamt zeigten sich vor allem die Überprüfungen der Gasgeräte mit Erdgas und mit dem wasserstoffhaltigem Prüfgas G 222 sehr vielversprechend. Die Wasserstoffbeimischung senkte tendenziell die Emissionen an CO und NO<sub>x</sub>.

Im 1. Halbjahr 2021 werden die verbliebenen Gasinstallationen durch das Gas- und Wärme-Institut Essen e. V. erhoben. Die Datensätze werden fortlaufend durch das Projektteam und die Hersteller gesichtet und analysiert, um den möglichen Ertüchtigungsaufwand zu identifizieren. Die Wasserstoffbeimischung würde stufenweise, beginnend bei 10 Vol.-%, erfolgen und in Schritten von jeweils 5 Vol.-% gesteigert werden. Die Freigabe der Wasserstoffbeimischung hängt zum Zeitpunkt der Berichterstellung vor allem

von der Teilnahmebereitschaft der Gaskunden ab. Für Auffälligkeiten gibt es eine rund um die Uhr besetzte Meldestelle beim Netzbetreiber Avacon. Der Anlagenbestand wird während der Wasserstoffbeimischung kontrolliert und die Ergebnisse für die Freigabe der nächsten Stufe analysiert.

Das Projektteam dankt vor allem den Gaskundinnen und -kunden vor Ort für die Teilnahmebereitschaft, den Expertinnen und Experten aus den technischen Komitees bzw. den Herstellern für ihre Mitarbeit und die anregenden Diskussionen. Weiterer Dank richtet sich an den DVGW und an Avacon für die Förderung des Vorhabens. ■

#### Literatur

- [1] Dörr, H., Kröger, K., Nitschke-Kowsky, P., Senner, J., Tali, E., Feldpausch-Jägers, S.: Untersuchungen zur Einspeisung von Wasserstoff in ein Erdgasnetz – Auswirkungen auf den Betrieb von Gasanwendungstechnologien im Bestand, auf Gas-Plus-Technologien und auf Verbrennungsregelungsstrategien. Bonn 2016.
- [2] Scholten, F., Dörr H., Werschy, M.: Mögliche Beeinflussung von Bauteilen der Gasinstallation durch Wasserstoffanteile im Erdgas unter Berücksichtigung der TRGI. Bonn 2018.
- [3] DVGW-Arbeitsblatt G 260: Gasbeschaffenheit.
- [4] DVGW-Arbeitsblatt G 262: Nutzung von Gasen aus regenerativen Quellen in der öffentlichen Gasversorgung.
- [5] Grüner, H.: Die Wasserstoff-Insel, in: stadt + Werk, Ausgabe 5/2020, S. 22–23.
- [6] Tali, E., Burmeister, F., Feldpausch-Jägers, S., Dörr, H., Erler, F.: Roadmap Gas 2050: Bewertung der H<sub>2</sub>-Verträglichkeit von Gasanwendungen und Gasinstallationen bis zu einer Grenze von 50 Vol.-%. Bonn 2021.

#### Die Autoren

**Dr. Holger Dörr** ist Projektkoordinator von H2-20 und Experte für Wasserstoff, Materialien, Gasbeschaffenheit und Gasanwendungen an der DVGW-Forschungsstelle am EBI.

**Angela Brandes** ist Projektleiterin im Projekt H2-20 bei der Avacon Netz GmbH.

**Dr. Matthias Brune** ist stellvertretender Projektleiter im Projekt H2-20 bei der Avacon Netz GmbH.

**Martin Kronenberger** ist am GWI für Forschungsprojekte zu Anwendungstechnologien und Produktprüfungen verantwortlich.

**Nils Janßen** ist am GWI für Forschungsprojekte zu Anwendungstechnologien und Produktprüfungen verantwortlich.

**Frederik Brandes** leitet die Energieforschung in der Einheit Technologie und Innovationsmanagement in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

#### Kontakt:

Dr. Holger Dörr  
DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des KIT  
Engler-Bunte-Ring 5  
76131 Karlsruhe  
Tel.: 0721 608-41262  
E-Mail: doerr@dvgw-ebi.de  
Internet: www.dvgw-ebi.de

➔ [www.versorger-stadtwerkekonferenz.de](http://www.versorger-stadtwerkekonferenz.de)

# 21 VERSORGER

Stadtwerke weitergedacht

30. Juni bis 01. Juli 2021,  
Stock's – Phantasialand,  
bei Köln und online

Jetzt  
informieren!

Die etwas andere Stadtwerkekonferenz

Die etwas andere Location

In etwas anderen Zeiten