

Gasgeräte-Transformationsplan

Gasgerätetransformationsplan – Beschreibung der Notwendigkeit der Schaffung von Grundlagen, regulatorischen und normativen Bedingungen und einer Roadmap für die Transformation der Gasgeräte zu Wasserstoff

Abschlussbericht



Impressum

Forschungsbericht

Gasgeräte-Transformationsplan

Beschreibung der Notwendigkeit der Schaffung von Grundlagen, regulatorischen und normativen Bedingungen und einer Roadmap für die Transformation der Gasgeräte zu Wasserstoff

Durchführung

Projektleitung

Dipl.-Ing. Philipp Pietsch

Philipp.pietsch@dbi-gruppe.de
+49 3731 4195-352

Kontakt

DBI - Gastechnologisches Institut gGmbH Freiberg

Halsbrücker Straße 34

D-09599 Freiberg

www.dbi-gruppe.de

Laufzeit

03/24 bis 10/24

Das diesem Forschungsbericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Gaswirtschaftlichen Beirats gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Kurzfassung

Der vorliegende Bericht diskutiert die Möglichkeiten einer möglichst effizienten und volkswirtschaftlich vorteilhaften Umstellung bestehender Gasgeräte auf die Nutzung von Wasserstoff als Brennstoff. Mit Blick auf das Ziel Deutschlands, bis 2045 klimaneutral zu werden, wird beschrieben, wie der Einsatz von Wasserstoff zur Dekarbonisierung des Wärmemarktes beitragen kann und welche Schritte dafür notwendig sind.

Bestandsanalyse und Herausforderungen:

In Deutschland sind rund 10,6 Millionen Gasheizgeräte und weitere rund 4,5 Millionen Gasgeräte wie Gebläsebrenner, Kochgeräte und Heizstrahler in Betrieb. Viele dieser Geräte sind nicht für Wasserstoff geeignet. Der hier skizzierte Plan betont, dass neu installierte Geräte in Zukunft wasserstofftauglich sein müssen, um teure Nachrüstungen zu vermeiden.

Technische und regulatorische Anforderungen:

Der Bericht beschreibt die Notwendigkeit neuer Normen und Zertifizierungen für wasserstofftaugliche Gasgeräte, da bestehende Normen (z.B. EN 437 und DIN EN 15502) keine 100%ige Wasserstoffnutzung abdecken. Ein möglicher Ansatz ist die Erweiterung des Programms auf 100 % Wasserstoff und die Zertifizierung von Gasgeräten nach dem DVGW-Zertifizierungsprogramm ZP 3100, das bereits Prüfanforderungen für Geräte mit bis zu 20 % Wasserstoffbeimischung definiert. Wichtig ist auch die zügige Erweiterung des europäischen Regelwerks im Rahmen der Normungsroadmap Wasserstoff.

Empfohlene Maßnahmen:

Der Transformationsplan empfiehlt die Entwicklung eines einheitlichen Regelwerks für Wasserstoffqualität und Gasbeschaffenheit, die Anpassung von Zertifizierungsprogrammen und die Förderung von „H2-ready“-Technologien, die eine Umstellung auf reinen Wasserstoff ermöglichen. Außerdem wird ein prozessorientierter Ansatz für die Netzinertisierung und die Umrüstung von Hausanschlüssen skizziert.

Roadmap und Investitionsbedarf:

Der Bericht zeigt, dass die Umstellung der Gasanwendungstechnologien bis zu 23 Milliarden Euro kosten könnte, wobei hier die Kosten für die Anpassung bestehender Geräte an Wasserstoff oder deren Austausch berücksichtigt sind, nicht aber die Kosten für Arbeitsschritte wie die Inertisierung von Hausanschlüssen.

Ein Gasgeräte-Transformationsplan könnte als Grundlage für politische Entscheidungen und Diskussionen dienen, um die Integration von Wasserstoff in die bestehende Infrastruktur wirtschaftlich und sicher zu gestalten. Damit könnte die Gaswirtschaft ein gemeinsames, abgestimmtes Vorgehen entwickeln, das Ressourcen (materieller und finanzieller Art) schont und ein gemeinsames, abgestimmtes Vorgehen deutlich vereinfacht.

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	4
1 Einleitung	5
2 Aktueller Stand der Gasgeräte in Deutschland	6
2.1 Menge und Alter von Erdgas-Heizgeräten	6
2.2 Übersicht Gasgeräte	6
2.3 A-Geräte	7
2.3.1 Kochgeräte	7
2.3.2 Weitere A-Geräte	8
2.4 Gebläsebrenner	9
3 Stand der Normung und Technik von Gasgeräten für Wasserstoff	11
3.1 Gasgeräterichtlinie	11
3.2 Normungsroadmap Wasserstoff	11
3.3 Fehlende Regelwerke	12
3.4 Wasserstoff-Gasgeräte	13
3.5 Wasserstoff in Gebläsebrennern	15
4 Roadmap Gasgeräte	18
4.1 Vorgehen bei der Umstellung von Verteilnetzen und wasserstofffähigen Erdgasgeräten	18
4.2 Hemmnisse und Hürden für den Hochlauf des Wasserstoff-Wärmemarktes im häuslichen Heizen	18
4.3 Schlussfolgerungen	19
5 Literaturverzeichnis	20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Exemplarische Verteilung der Gerätehäufigkeit in einem Umstellbezirk der L-H-Gas
Marktraumumstellung7

Abbildung 2: Deutlich veränderte Flammenfronten an einem mit wasserstoffbetriebenen Hockerkocher8

1 Einleitung

Mit der Neufassung des Klimaschutzgesetzes hat die Bundesregierung die Klimaschutzziele verschärft und das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 verbindlich festgeschrieben. Um dieses Ziel zu erreichen, ist der Umbau der Gasverteilnetze unerlässlich. Der Gasnetzgebietstransformationsplan (GTP)¹ dient dabei als zentrales, standardisiertes Planungsinstrument für die Dekarbonisierung dieser Netze. Die Verteilnetzbetreiber arbeiten intensiv daran, die Klimaneutralität so schnell wie möglich umzusetzen.

Mit der Konzeption des Wasserstoff-Kernnetzes und der Entwicklung des GTP wird jedoch eine wesentliche Lücke im Bereich der Gasgeräte deutlich: Die derzeit im Einsatz befindlichen Gasgeräte sind nicht für den Betrieb mit 100 % Wasserstoff geeignet. Auch neue Gerätegenerationen auf dem Markt können nicht ohne größere technische Anpassungen sowohl mit Erdgas als auch mit 100 % Wasserstoff betrieben werden. Eine Umrüstung dieser Geräte ist daher auf absehbare Zeit nicht möglich. Da sich die durchschnittliche Lebensdauer eines Erdgasgerätes mit den geplanten Ausbauszenarien des Wasserstoff-Kernnetzes überschneidet, wird deutlich, dass bereits heute wasserstofftaugliche Erdgasgeräte installiert werden müssten.

Der vorliegende Bericht analysiert daher den aktuellen Stand wasserstofffähiger Gasgeräte, das notwendige Vorgehen bei einer möglichen Umstellung der Gasbeschaffenheit von Familie 2 auf Familie 5 [1] sowie bestehende Lücken. Diese Lücken sollten idealerweise zeitnah durch einen Gasgeräte-Umrüstungsplan analog zum GTP geschlossen werden.

Zur Erstellung des Berichts wurden Telefoninterviews mit führenden deutschen Gasgeräteherstellern geführt und verfügbare Studien, Gesetze, Normen und Regelwerke ausgewertet. Darüber hinaus wurden Positionspapiere von Verbänden und Rechtsgutachten zur Netztransformation herangezogen, um regulatorische und normative Lücken zu identifizieren und eine zügige Anpassung voranzutreiben.

Ziel des Berichtes ist es, eine Roadmap zu skizzieren und die technischen Anforderungen zu benennen, die vor dem Hintergrund einer möglichen Umstellung von Gasfamilie 2 auf Gasfamilie 5 notwendig sind, um den zeitlichen Rahmen und die volkswirtschaftlichen Kosten im Rahmen zu halten. Darüber hinaus gibt der Bericht einen Überblick über den aktuellen Stand der Technik für Erdgasgeräte, die zukünftig auf Wasserstoff umgestellt werden können, sowie über die entsprechenden Normen.

Der Bericht soll insbesondere den politischen Prozess zur Entwicklung eines Gasgeräte-Umrüstungsplans anstoßen und als Diskussionsgrundlage für Verbände und Regelsetzer dienen. Die Ergebnisse werden daher mit BDH, VDMA, figawa und DVGW geteilt und in laufende Forschungsprojekte integriert.

¹ <https://www.dvgw.de/der-dvgw/aktuelles/presse/presseinformationen/dvgw-presseinformation-vom-11092023-neuer-gasnetzgebiets-transformationsplan>

2 Aktueller Stand der Gasgeräte in Deutschland

2.1 Menge und Alter von Erdgas-Heizgeräten

Die BDEW-Studie „Wie heizt Deutschland 2023?“ [2] analysiert die Trends im Heizungsmarkt Deutschlands, fokussiert auf Heiztechnologien, deren Verbreitung und die Herausforderungen im Rahmen der Energiewende. Die nachfolgenden Zahlen sind dieser Studie entnommen.

Die derzeit am dominantesten vertretene Heizungstechnologie ist die Gasheizung mit einem Marktanteil in 2023 von 48,3 %. Es sind etwa 10,6 Millionen Gas-Heizgeräte installiert, was deren zentrale Rolle im Wärmemarkt zeigt.

Die Heizgeräte sind im Durchschnitt 16 Jahre alt, was zum einen die Notwendigkeit von Modernisierungen verdeutlicht, zum anderen aber auch die durchschnittliche Lebensdauer einer Gasheizung von deutlich über 20 Jahren aufzeigt.

Die BDEW-Studie identifiziert Wasserstoff als wichtigen Bestandteil der zukünftigen Energieversorgung äußert sich aber nicht zu Umsetzungszeiträumen und Herausforderungen.

Ein durchschnittliches Heizungsalter von momentan 16 Jahren (Bundesschnitt) legt nahe, dass eine komplette Erneuerung aller Heizgeräte (ohne äußeren Einfluss durch politische Änderungen) einen Zeitraum von mindestens 16, theoretisch betrachtet aber oberhalb von 20 Jahren bedarf. Dies bedeutet wiederum, dass Heizgeräte, welche im Jahr 2024 eingebaut werden, dafür vorgesehen sind, mindestens bis 2044 betrieben zu werden. Da mit wenigen Ausnahmen (siehe Kapitel 3) keine derzeit vertriebenen Heizgeräte auch für 100 % Wasserstoff geeignet sind, wird derzeit ein möglicher Wasserstoffhochlauf mit jedem Jahr ohne solche Geräte künstlich verlängert und in die 2040er Jahre verschoben.

2.2 Übersicht Gasgeräte

Die in der BDEW-Studie gezeigten 10,6 Millionen Gas-Heizgeräte beziehen sich nur auf die Gerätekategorien Brennwertkessel, Umlaufwasserheizer und Heizkessel. Im deutschen Markt befinden sich allerdings noch deutlich mehr Endgeräte, welche unter die Kategorie Gas-Geräte fallen.

Abbildung 1 zeigt einen exemplarischen Querschnitt mehrerer beispielhaft gewählter Gebiete der L-H-Gas Marktraumumstellung, um auf Basis der dort erhobenen Gasgeräte eine ungefähre Zahl der gesamt installierten Gasgeräte zu schätzen. Hier sei darauf hinzuweisen, dass die Zahlen sich je nach ausgewertetem Gebiet (urban, gewerblich, ländlich) deutlich unterscheiden können. Die gewählte Stichprobe umfasst ca. 200.000 Gasgeräte in verschiedenen Besiedlungsstrukturen und kann dadurch als relativ repräsentativ angesehen werden.

Neben den 10,6 Millionen Gas-Heizgeräten aus der BDEW-Studie lassen sich überschlägig für den deutschen Markt so folgende weitere Gerätezahlen abschätzen:

- Kochgeräte (Großküchen, Gewerbe, privat) – 600.000 Stk.
- Gebläsebrenner < 1 MW in Heizkesseln – 450.000 Stk.
- Wasserheizer und Vorratswasserheizer – 3.000.000 Stk.
- Heizstrahler – 190.000 Stk.
- Raumheizer – 55.000 Stk.

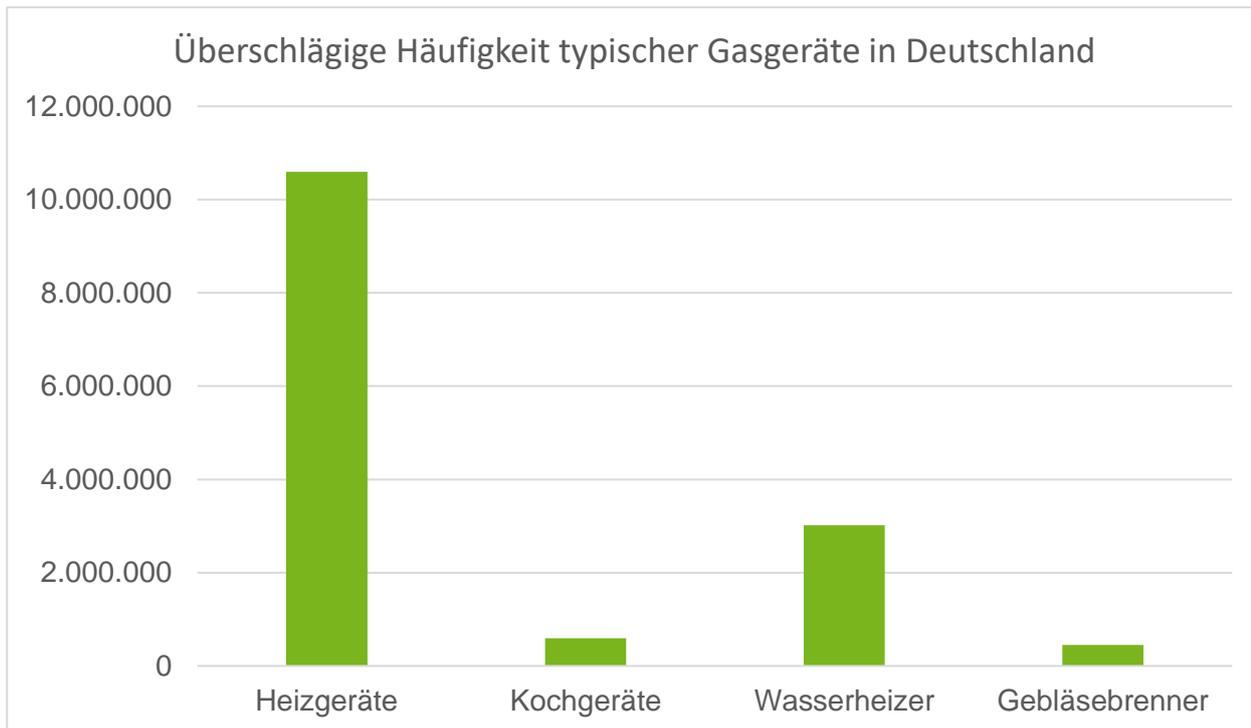


Abbildung 1: Exemplarische Verteilung der Gerätehäufigkeit in einem Umstellbezirk der L-H-Gas Marktraumumstellung
 Festzustellen ist also, dass neben den ca. 10,6 Mio. Gas-Heizgeräten auch weitere rund 4,5 Mio. anderer Gasgeräte von einer Wasserstoffumstellung betroffen sind. Die folgenden Abschnitte beleuchten hierbei nur die häufigsten.

2.3 A-Geräte

In der Gasgeräte-Kategorie A [3] finden sich Geräte, die sich durch die Zufuhr von Verbrennungsluft direkt aus dem Aufstellungsraum und die Abführung ihrer Abgase zurück in denselben Raum auszeichnen. Geräte dieser Kategorie sind ohne separate Verbrennungskammer oder angeschlossene Abgasanlage ausgeführt. Beispiele hierfür sind Haushaltsgasgeräte wie Lötbrenner, Gasherde und Backöfen, die bei der Nutzung keinen Anschluss an ein Abgassystem benötigen und somit in nicht abgedichteten Räumen aufgestellt werden können. Aufgrund der speziellen Abgasführung müssen jedoch Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, um die Raumluftqualität zu gewährleisten.

Diese Einteilung steht im Gegensatz zu anderen Kategorien wie Kategorie B (raumlufthängige Geräte mit Abgasführung ins Freie) und Kategorie C (raumlufunabhängige Geräte mit geschlossener Verbrennungskammer und externer Luftzufuhr).

2.3.1 Kochgeräte

Derzeit sind, abgesehen von experimentellen Ansätzen mit katalytischen Kochern, keine Gasgeräte bekannt, welche Wasserstoff zum Kochen nutzen. Neben den klassischen Gasherden und Kochern im Privat- und Großküchensektor betrifft dies auch speziellere Anwendungen wie Pizzaöfen oder Dönerspieße. Auch Bäckereiofen können je nach Anlagengröße in diesen Bereich fallen.

Typischerweise arbeiten solche Geräte mit voll- oder teilvorgemischten Flammen, hierbei strömen Brenngas

und Verbrennungsluft gemeinsam durch eine Mischstrecke und werden nach Austreten aus dieser Strecke gezündet. Die Strömungsgeschwindigkeiten in der Mischstrecke sind absichtlich deutlich höher gewählt, als die Verbrennungsgeschwindigkeit des Brenngases, um effektiv ein Rückschlagen zu verhindern. Auf Grund der deutlich höheren Verbrennungsgeschwindigkeit von Wasserstoff (Faktor 5 ggü. Erdgas) ist eine sinnvolle technische Auslegung solcher Geräte für Wasserstoff schwierig [4]. Durch die Nutzung von Wasserstoff steigt das Risiko von Flammenrückschlägen in die Mischstrecke deutlich an und verlangt Änderungen am grundlegenden Design dieser Geräte. In einem großen DVGW-Forschungskomplex wurde auch an solchen Geräten Untersuchungen durchgeführt und Eignungen der Geräte für maximal 40 Vol.-% Wasserstoff nachgewiesen. [4]

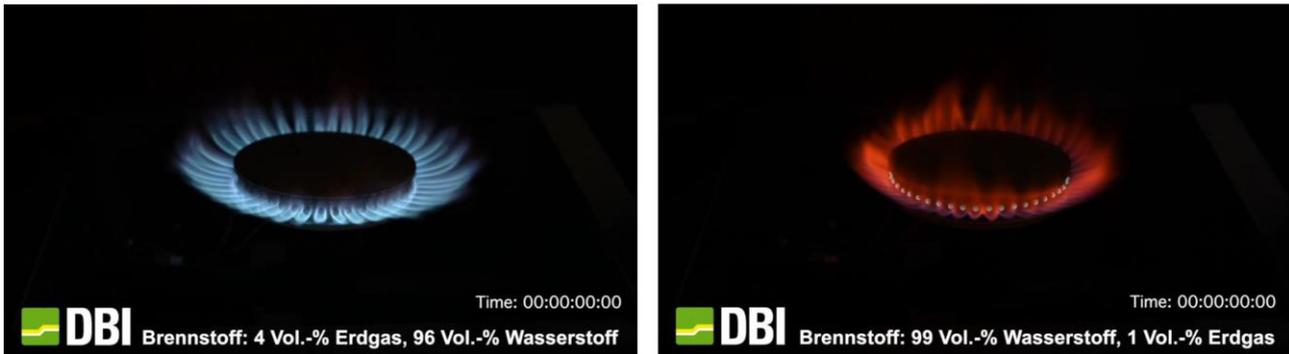


Abbildung 2: Deutlich veränderte Flammenfronten an einem mit wasserstoffbetriebenen Hockerkocher

2.3.2 Weitere A-Geräte

Heizstrahler und Dunkelstrahler

Gas-Heizstrahler sind Geräte, die Wärme durch die Verbrennung von Gas erzeugen und diese Wärme durch Strahlung abgeben, um einen bestimmten Bereich, meist im Freien, zu beheizen. Das Gas wird in einem Brenner verbrannt, wobei eine Flamme entsteht, die über eine reflektierende Oberfläche strahlt. Dadurch wird Wärme in einem bestimmten Bereich verteilt, ohne die umgebende Luft signifikant zu erwärmen. Sie sind besonders beliebt auf Terrassen und in Außenbereichen von Restaurants

Gas-Heizstrahler gehören in der Regel zur Geräteklasse A und sind damit für den Einsatz in gut belüfteten Bereichen vorgesehen. Heizstrahler, die mit Gas betrieben werden, sind besonders für den Außenbereich konzipiert, da sie CO₂ emittieren und in geschlossenen Räumen nicht verwendet werden dürfen.

Gas-Dunkelstrahler gehören in Deutschland zur Geräteklasse A, die für Geräte konzipiert ist, die unter bestimmten Sicherheits- und Leistungsanforderungen betrieben werden. Diese Kategorie umfasst Gasgeräte, die eine spezifische Leistung und Sicherheit erfüllen, insbesondere im industriellen und gewerblichen Bereich.

Dunkelstrahler nutzen eine Technologie, bei der Wärme durch Infrarotstrahlung erzeugt wird, wodurch eine sehr effiziente Wärmeverteilung entsteht. Sie sind besonders effektiv in großen Hallen und anderen Räumen, da sie direkt die Umgebung und nicht die Luft aufheizen. Dadurch kann Energie gespart werden, da weniger Wärme verloren geht.

Es gibt bereits erste Hersteller, welche Wasserstoff-Dunkelstrahler anbieten. Hierbei erfolgt ein kompletter Austausch des Geräts. Geräte die sowohl Erdgas als auch Wasserstoff mit einem Umrüstsatz nutzen können, sind bisher nicht bekannt.

Raumheizer

Raumheizer sind Geräte, die dazu dienen, einzelne Räume oder abgegrenzte Bereiche zu beheizen, ohne eine zentrale Heizungsanlage einzusetzen. Sie eignen sich insbesondere für temporäre Heizbedarfe, wie in kalten Jahreszeiten oder für Räume, die nicht durch eine feste Heizungsanlage abgedeckt sind.

Raumheizer sind beliebt aufgrund ihrer Flexibilität und schnellen Wärmeleistung, wobei verschiedene Modelle an spezifische Anwendungen angepasst sind. Solche Geräte sind besonders in Haushalten und Gewerbegebäuden nützlich, wo es auf schnelle, lokale Wärme ankommt.

Derzeit sind keine Konzepte für wasserstoffbeheizte Raumheizer bekannt. Auch bieten sich hier ausreichend elektrische oder mit anderen Brennstoffen beheizte Lösungen. Im Bereich Wohnen sollte aus Effizienzgründen generell von gasbefeuelten Raumheizern abgesehen werden.

2.4 Gebläsebrenner

Gebläsebrenner werden häufig in größeren Heizungsanlagen/ Kesseln eingesetzt und haben sich als Standardlösung in modernen großen Heizsystemen (Dampf und Warmwasser) etabliert. Gebläsebrenner regeln die Luftzufuhr aktiv über ein eingebautes Gebläse. Dies ermöglicht eine präzisere Steuerung des Verbrennungsprozesses und verbessert die Effizienz und Umweltfreundlichkeit der Heizsysteme.

Ein Gebläsebrenner funktioniert in mehreren Schritten:

1. Gaszufuhr: Das Gas wird über eine Leitung zum Brenner geleitet, wo ein Gasdruckregler sicherstellt, dass es mit dem richtigen Druck ankommt.
2. Luftzufuhr: Das Gebläse führt die notwendige Verbrennungsluft aktiv zu, wodurch eine optimale Mischung von Luft und Gas erreicht wird.
3. Zündung: Der Brenner erkennt eine Wärmeanforderung und führt eine Vorbelüftung durch, gefolgt von der Zündung des Luft-Gas-Gemischs.
4. Betrieb: Nach der Zündung wird die erzeugte Wärme über einen Wärmetauscher genutzt, um das Heizungswasser zu erhitzen, welches dann zu den Heizkörpern geleitet wird.

Zu Grunde liegendes Regelwerk für Gebläsebrenner ist die EN 676 [5]. Diese legt die spezifischen Anforderungen an Gebläsebrenner für gasförmige Brennstoffe fest. Sie definiert die Terminologie, allgemeine Anforderungen an die Konstruktion und den Betrieb dieser Brenner sowie die Bereitstellung von Steuerungs- und Sicherheitsvorrichtungen. Zudem enthält sie Testverfahren für die Brenner.

Die Norm gilt für automatische Gasbrenner, die mit einem Gebläse zur Verbrennungsluftzufuhr ausgestattet sind. Dazu zählen sowohl vorvermischte als auch düsenvermischte Brenner, die in verschiedenen Typen von Geräten eingesetzt werden.

Sie behandelt signifikante Gefahren und Situationen, die beim Einsatz der Brenner entstehen können, und legt Anforderungen fest, um die Sicherheit während der Inbetriebnahme, des Betriebs und der Wartung zu gewährleisten.

Außerdem berücksichtigt die Norm auch Brenner, die mit biogenen gasförmigen Brennstoffen und speziellen gasförmigen Brennstoffen betrieben werden können. Ferner behandelt sie Brenner, die die Gesamteffizienz von Geräten steigern sollen.

Die aktuelle Version der EN 676, die im Jahr 2023 veröffentlicht wurde, berücksichtigt auch Technologien für Wasserstoff und legt die Anforderungen für die Sicherheit und Leistung von Gebläsebrennern fest, die mit

verschiedenen Gasen betrieben werden können, einschließlich Wasserstoff.

Im Rahmen dieser Norm wurde ein besonderer Fokus auf die Anpassung der Brennertechnologien für die Verwendung von Wasserstoff gelegt, um den wachsenden Anforderungen an umweltfreundliche Energiequellen gerecht zu werden. Es gibt in der Tat Bestrebungen, die Normen so zu aktualisieren, dass sie die Sicherheit und Effizienz von Wasserstoffbrennern gewährleisten, da Wasserstoff als potenzieller Energieträger eine immer wichtigere Rolle spielt.

3 Stand der Normung und Technik von Gasgeräten für Wasserstoff

3.1 Gasgeräterichtlinie

Die EU-Gasgeräteverordnung [6] legt EU-weit die grundlegenden Anforderungen für die Sicherheit und Energieeffizienz von Gasgeräten fest und umfasst auch Regelungen für deren Nutzung mit alternativen Gasen wie Wasserstoff. Sie beschreibt dabei die technischen Standards, die Geräte erfüllen müssen, um eine CE-Kennzeichnung und eine gültige Konformitätserklärung zu erhalten, die für die Inverkehrbringung innerhalb der EU erforderlich sind.

Wesentliche Punkte der Verordnung umfassen die Sicherheitsanforderungen, einschließlich der Vermeidung schädlicher Emissionen und der Vermeidung potenzieller Risiken im Betrieb mit alternativen Gasen. Hersteller sind zudem verpflichtet, ihre Geräte in regelmäßigen Abständen zu prüfen und zu zertifizieren, wobei eine Risikobewertung sowie eine dokumentierte Analyse der Sicherheit und Leistung bei der Herstellung und Installation erforderlich sind. Prüfstellen wie der TÜV übernehmen dabei die Kontrolle der Einhaltung durch EU-Baumusterprüfungen und überwachen die Serienfertigung, damit die Geräte für verschiedene Gasfamilien einschließlich Wasserstoff, sicher genutzt werden können

Basierend auf der EU-Gasgeräteverordnung [6] gibt es für die einzelnen Geräteklassen untergeordnete EN-Regelwerke nach welche die Geräte ausgeführt werden müssen und nach denen auch beispielsweise Baumusterprüfungen und ähnliches durchgeführt werden müssen.

3.2 Normungsroadmap Wasserstoff

Die **Normungsroadmap Wasserstofftechnologien 2024**² fasst den aktuellen Stand, Lücken und Handlungsbedarfe für die Normierung von Wasserstofftechnologien zusammen. Die Roadmap, initiiert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, wurde von 600 Experten mitgestaltet und setzt einen Fahrplan für Standards und technische Regeln, um die Wasserstoffwirtschaft in Deutschland und Europa zu fördern und zu harmonisieren.

Wesentliche Handlungsfelder:

Erzeugung: Bei der Wasserelektrolyse sind Regeln weit fortgeschritten, jedoch fehlen internationale Bewertungskriterien und Harmonisierung. Alternative Wasserstofferzeugungen (z. B. durch biologische Prozesse) stehen noch am Anfang.

Infrastruktur: Ein umfassendes Regelwerk existiert für leitungsgebundene Systeme, es fehlen aber Standards zur Prozessanpassung und Schulungen für Wasserstoffhandling.

Anwendung: Normen sind für die Stromversorgung, Industrieanwendungen und Mobilität gut entwickelt, jedoch bestehen spezifische Lücken, diese sind unter anderem auch im Bereich Gasgeräte identifiziert wurden.

Qualitätsinfrastruktur: Messtechnik und Materialstandards sind etabliert, bedürfen jedoch Aktualisierungen zur Präzisionssteigerung und anwendungsspezifischen Prüfungen.

² <https://www.din.de/de/forschung-und-innovation/themen/wasserstoff/normungsroadmap-wasserstoff>

Weiterbildung und Sicherheit: Qualifizierte Fachkräfte und eine klare Sicherheitsstruktur sind essenziell für den Markthochlauf; hierzu werden bestehende Standards ergänzt und neue Programme entwickelt.

Umsetzung und Ausblick:

In den Jahren 2023 und 2024 wurden mehrere Projekte zur Normenentwicklung in Bereichen wie Transport, Speicherung und Industrie gefördert. Die Weiterentwicklung der Normung wird durch zusätzliche Projektrunden bis zur Fertigstellung einer zweiten Roadmap-Version Ende 2025 vorangetrieben.

Die Normungsroadmap ist damit ein zentraler Bestandteil zur Unterstützung der Wasserstoffwirtschaft und zur Sicherstellung einheitlicher technischer Standards im europäischen und internationalen Kontext.

3.3 Fehlende Regelwerke

DIN EN 437 [7]

Die EN 437 ist eine wichtige Norm, die die Testgase, Testdrücke und Gerätekategorien für gasbefeuerte Geräte festlegt. Die aktuelle Version dieser Norm, BS EN 437:2021, behandelt spezifische Anforderungen für Prüfungen, die bei der Nutzung von gasförmigen Brennstoffen der ersten, zweiten und dritten Gas-Familie Anwendung finden. Diese Norm dient als Referenz für die spezifischen Normen von Geräten und gibt Empfehlungen zur Verwendung von Gasen und Drücken, die bei Tests von Geräten angewendet werden sollten. Eine Anpassung der Norm auf Wasserstoff hat bisher nicht stattgefunden und derzeit läuft auch noch keine Novellierung der Norm. Dementsprechend fehlt ein wichtiges Kriterium für die zukünftige Prüfung von Gasgeräten für die 5. Gasfamilie.

DIN EN 15502 [8]

Die DIN EN 15502-Norm befasst sich mit Sicherheits- und Qualitätsanforderungen an gasbefeuerte Heizkessel und legt allgemeine sowie spezifische Prüfmethode für ihre Klassifizierung und Kennzeichnung fest. Die Norm ist in mehrere Teile gegliedert, wobei DIN EN 15502-1 grundlegende Anforderungen wie die Effizienz und Sicherheit sowie die Energieklassifizierung von Gasheizkesseln beschreibt, die für den Betrieb mit verschiedenen Brennern (wie atmosphärischen oder vorgemischten) ausgelegt sind. Der Fokus liegt auf der Nutzung fossiler Gase, doch angesichts der Umstellung auf klimaneutrale Alternativen wurden Anpassungen für Wasserstoffmischungen in den Gasen erarbeitet.

Die aktuelle DIN EN 15502 legt die Anforderungen und Prüfverfahren für gasbetriebene Heizkessel fest und bietet eine Grundlage für den sicheren Betrieb von Anlagen, die zukünftig auch Wasserstoffanteile verarbeiten könnten. Insbesondere wird hier geprüft, ob zentrale Heizsysteme mit Wasserstoffbeimischungen funktionieren, wobei derzeit eine Grenze von bis zu 20 % Wasserstoff im Erdgas vorgesehen ist, da dies meist mit bestehenden Geräten kompatibel ist.

Die Norm befasst sich mit verschiedenen Kesselkategorien und ermöglicht ihre Anpassung an unterschiedliche Gasqualitäten, wie sie auch für Wasserstoff-Erdgas-Mischungen vorgesehen sind. Die Roadmap zur Wasserstofftechnologie empfiehlt außerdem eine Überarbeitung weiterer Normen, die den Umgang mit Wasserstoff verbessern und langfristig den Übergang zu höherem Wasserstoffgehalt oder reinem Wasserstoff ermöglichen könnten. Diese Anpassungen sollen die Belastbarkeit von Materialien, die Gasdruckregelung und die Eignung von Dichtungen sicherstellen, um eine dauerhafte, risikofreie Nutzung von Wasserstoff zu gewährleisten.

Derzeit ist die 5. Gasfamilie kein Bestandteil der EN 15502, was CE-Kennzeichnungen und Konformitätsbewertung sowie Baumusterprüfungen für Gasgeräte der 5. Gasfamilie erschwert.

DVGW Arbeitsblatt G 260: Gasbeschaffenheit [1]

Die Wasserstoffqualität, die im Kernnetz gemäß der DVGW-Richtlinie G260 fließen soll, umfasst verschiedene Qualitätsstufen, die sich nach dem Reinheitsgrad des Wasserstoffs richten. Im Wesentlichen gibt es zwei Hauptgruppen:

1. Gruppe A: Wasserstoff mit einer Reinheit von mindestens 98 mol%.
2. Gruppe D: Wasserstoff mit einer Reinheit von mindestens 99,97 mol%.

Diese Qualitätskategorisierungen ermöglichen es, verschiedene Anwendungen zu bedienen, die unterschiedliche Reinheitsanforderungen haben. Hochreiner Wasserstoff ist für sensible Anwendungen wie Mobilität und PEM-Brennstoffzellen erforderlich, während weniger reine Varianten auch für industrielle Prozesse wie die Verbrennung in Brennern geeignet sind.

Derzeit fehlen noch konkrete Aussagen, welche Qualität die vorherrschende Gasqualität im Gasnetz sein wird, und auch welche Grenzen für Begleitstoffe eingeführt werden. Dies ist insbesondere für die Hersteller von Gebläseburnern von Bedeutung, da bereits 2 % Schwankungsbreite des Wobbe-Index hier als kritisch gesehen werden. Zunehmend verengt sich die Diskussion auf eine Qualität zwischen A und D: 99,5 mol% H₂. Eine Festlegung im Regelwerk steht allerdings aus.

3.4 Wasserstoff-Gasgeräte

Wasserstoff-Heizungen gelten als vielversprechende klimafreundliche Alternative, die besonders für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Fokus steht. Der Einsatz von Wasserstoff kann entweder über sogenannte "H₂-ready" Gasbrennwertgeräte oder Brennstoffzellenheizungen erfolgen.

H₂-Ready Gasheizungen:

Diese Heizgeräte können aktuell Erdgas-Wasserstoff-Gemische bis zu 20 Vol.-% Wasserstoffanteil nutzen und sind so konzipiert, dass sie auf einen Betrieb mit reinem Wasserstoff umgerüstet werden können. Solche Anlagen sind besonders attraktiv, da sie das bestehende Gasnetz nutzen und ohne größere Infrastrukturänderungen betrieben werden können. Hersteller wie Wolf, Vaillant, Brötje, Remeha oder Viessmann bieten bereits Geräte an, die diesen Ansprüchen gerecht werden und eine Beimischung von Wasserstoff unterstützen, was langfristig die Möglichkeit bietet, die CO₂-Emissionen zu senken

Da der Ausbau der Wasserstoff-Infrastruktur noch im Aufbau ist, ist der vollständige Betrieb dieser Systeme mit reinem Wasserstoff erst mittelfristig realisierbar. Dennoch bieten sie bereits jetzt eine zukunftsfähige Lösung für eine zunehmend emissionsarme Wärmeversorgung, die mit der weiteren Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff an Bedeutung gewinnen wird.

Ab 2024 von Viessmann hergestellte Gas-Brennwertgeräte der Vitodens 300er und 200er Baureihen sind 100%-H₂-ready. Sie können nach einer Umrüstung mit reinem Wasserstoff betrieben werden. Entsprechende Umrüstsätze sollen ab Anfang 2026 verfügbar sein. Die Umstellung der Geräte ist einfach, der Ablauf ist ähnlich einer üblichen Wartung.

Die Herstellererklärung gilt für die Wandgeräte Vitodens 300-W (Typ B3HG), Vitodens 200-W (Typen B2HF, B2KF) und Vitodens 222-W (Typ B2LF) sowie die bodenstehenden Kompaktgeräte Vitodens 333-F (Typ B3TG) und Vitodens 222-F (Typen B2TF, B2SF). Mit Leistungen von 1,9 bis 32 Kilowatt sind sie vor allem für den Einsatz in Ein- und Zweifamilienhäusern sowie als Etagenheizungen konzipiert.³

³<https://www.viessmann-climatesolutions.com/de/newsroom/loesungsangebot/viessmann-brennwertgeraete-sind-100-prozent-h2->

Der Hersteller Remeha betreibt in mehreren Pilotprojekten Heizgeräte für 100 Vol.-% Wasserstoff. Ab 2025 ist es geplant, auch für Erdgasgeräte Umrüst-Kits bereitzustellen, um diese Geräte zukünftig auch mit 100 Vol.-% Wasserstoff zu betreiben.

Einige bedeutende Hersteller arbeiten derzeit an Heizgeräten, die für den Einsatz von Wasserstoff als Brennstoff geeignet sind. Hier sind einige Schlüsselakteure und ihre Entwicklungen:

1. **Buderus**⁴ bietet H2-ready-Gasheizungen an, die bis zu 20 % Wasserstoff in ihrem Brennstoffgemisch verarbeiten können. Buderus bereitet sich damit auf eine zukünftige Umstellung vor, bei der Wasserstoffanteile im Erdgasnetz steigen könnten, und fördert so eine langfristige Nachhaltigkeit im Heizungssektor.
2. **Remeha**⁵ hat bereits 100 % Wasserstoffheizkessel entwickelt, die in Pilotprojekten erprobt werden. Zum Beispiel betreibt Remeha im Rahmen des „H2HoWi“-Projekts in Deutschland Pilotanlagen mit reinem Wasserstoff, die ihre Eignung für kommerzielle und industrielle Anwendungen testen. Das Unternehmen gehört zur BDR Thermea Gruppe, die seit 2019 intensiv in Wasserstofftechnik für Heizungen investiert.
3. **WOLF**⁶ hat seine Gasbrennwertgeräte der CGB-2-Serie auf eine H2-ready-Umstellung vorbereitet und plant, Heizsysteme zu entwickeln, die langfristig auch reinen Wasserstoff verarbeiten können. Diese Heizungen unterstützen bereits eine Beimischung von bis zu 30 % Wasserstoff zum Erdgas und sind auf eine zukünftige vollständige Umstellung ausgelegt.
4. **Bosch**⁷ entwickelt ebenfalls H2-ready-Heizungen und plant die Umstellung von Erdgas auf reinen Wasserstoff ohne komplexe Anpassungen. Ihre Heizkessel sind für schnelle und unkomplizierte Anpassungen vorbereitet, sodass sie binnen kurzer Zeit (1h) auf Wasserstoffbetrieb umgestellt werden können.

<https://www.haus.co/magazin/bosch-h2-ready-heizkessel-von-gas-auf-wasserstoff-in-1-stunde/>

DVGW Zertifizierungsprogramm ZP3100 [9]:

Das Zertifizierungsprogramm ZP 3100.20 wurde vom Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) entwickelt, um Heizgeräte und Komponenten für den Einsatz mit Gasen mit einem Wasserstoffanteil von bis zu 20% zu prüfen und zertifizieren. Ziel ist es, durch zusätzliche Tests zu gewährleisten, dass bestimmte Gasgeräte in bestehenden Erdgasnetzen sicher und effizient funktionieren, auch wenn bis zu 20% Wasserstoff beigemischt wird. Diese Tests umfassen spezifische Prüfungen der Verbrennungseigenschaften und Materialbeständigkeit, um sicherzustellen, dass sowohl die Sicherheit als auch die Leistungsfähigkeit der Geräte aufrecht erhalten bleiben.

Das ZP 3100 ist als Ergänzung zur DIN EN 15502 [8] Norm für Gasbrennwert- und Heizwertgeräte konzipiert und beschreibt die Voraussetzungen, die Geräte erfüllen müssen, um mit dem Prüfsiegel „H2 20%“ zertifiziert zu werden. Erste Zertifikate wurden bereits 2020 vergeben, und verschiedene Hersteller wie die Wolf GmbH haben für ihre Geräte erfolgreich diese Zertifizierung erhalten. Dies ermöglicht auch, dass bestehende Heizungsanlagen in Pilotprojekten wie dem Modellprojekt „H2-20“⁸ von DVGW und Avacon im Fläming getestet werden, um die Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff in realen Netzbedingungen zu erproben und die Akzeptanz für solche Technologien zu fördern.

[ready.html](#)

⁴ https://www.buderus.de/de/beg?qad_source=1&gclid=EAlaIqobChMIo-iytbi6iQMvU5SDBx0nAgxrEAAAYiAAEgLqCfD_BwE

⁵ <https://www.remeha.de/wasserstoff>

⁶ <https://www.wolf.eu/de-de/ratgeber/h2-ready>

⁷ <https://www.bosch-homecomfort.com/de/de/wohngebaeude/foerderung-und-klima/klimaschutz-mit-bosch/mit-wasserstoff-heizen/>

⁸ <https://www.dvgw.de/themen/forschung-und-innovation/forschungsprojekte/dvgw-forschungsprojekt-h2-20>

H₂-Direkt^{9 10}

In Hohenwart hat Vaillant im Projekt „H2Direkt“ Heizgeräte für 100 % Wasserstoff geliefert. Im Rahmen dieses Projektes, das im September 2023 startete, wurden ein bestehendes kleines Gasnetz in einem Stadtviertel umgerüstet, um reinen Wasserstoff anstelle von Erdgas zu liefern. Das Projekt versorgt zehn Haushalte und ein kleines Unternehmen. Die Erdgas-Heizgeräte wurden durch neue Wasserstoff-Heizgeräte ersetzt.

H2HoWi¹¹

Das Projekt H2HoWi, eine Kooperation von E.ON und der Westnetz GmbH in Holzwickede, zielt darauf ab, eine nachhaltige Wasserstoffinfrastruktur als praktischen Bestandteil der Energiewende in Deutschland zu etablieren. Im Rahmen des Pilotprojekts wird Wasserstoff an mehrere gewerbliche Kunden geliefert, die ihn mit Hilfe von wasserstofftauglichen Heizungsanlagen zum Heizen nutzen. Dieser hochreine Wasserstoff wird Erdgas vollständig ersetzen, wobei die Auswirkungen auf die Materialien, die Sicherheit und die betriebliche Machbarkeit wissenschaftlich begleitet werden. In Betrieb befinden sich hier 4 Wasserstoff-Heizgeräte der Firma Remeha.

3.5 Wasserstoff in Gebläsebrennern

Das BDH-Informationsblatt Nr. 80 [10] beschreibt die technischen Anforderungen und gesetzlichen Vorschriften für den Betrieb von Gebläsebrennern mit Wasserstoff. Die wichtigsten Punkte sind:

1. Gasgeräteverordnung und DIN EN 676 [5]:

Seit April 2018 müssen Gasgebläsebrenner eine Zertifizierung gemäß der Gasgeräteverordnung und eine CE-Kennzeichnung haben. Die Norm DIN EN 676, die dabei geprüft wird, erlaubt jedoch nur Schwankungen der Gaszusammensetzung im Bereich von ± 2 %.

2. DVGW Arbeitsblatt G260 [1]:

Diese Richtlinie regelt die Anforderungen an Brenngase im öffentlichen Netz und legt den Wobbe-Index zur Charakterisierung der Gasqualität fest. Für „methanreiches Gas“ beträgt der Nennwert 15,0 kWh/m³ mit zulässigen Abweichungen von +4,7 % bis -9,4 %.

3. DIN EN 16726 [11]:

Diese Norm betrifft die Anforderungen an Gase der Gruppe H, regelt jedoch nicht die Schwankungsbreite des Wobbe-Index.

Das **DVGW-Zertifizierungsprogramm ZP 3502.20 [12]** ergänzt diese Standards für Heizgeräte, die bis zu 20 % Wasserstoff im Erdgasgemisch verarbeiten können. Diese Geräte müssen Prüfungen bestehen, die Sicherheit und Funktionsfähigkeit bei verschiedenen Wasserstoffanteilen nachweisen. Dadurch sind die Geräte flexibel einsetzbar und können sich auf schwankende Wasserstoffanteile im Erdgasnetz einstellen.

Das Zertifizierungsprogramm definiert Testmethoden, Materialverträglichkeiten und Prüfgasbedingungen, die spezifische Anforderungen an Dichtungen, Brenner und Sicherheitseinstellungen unter einem H₂-Erdgasgemisch beinhalten. Wichtig ist dabei, dass alle Geräte den stabilen Betrieb ohne Anpassungen an 100% Erdgas ebenfalls sicherstellen müssen. Dies ermöglicht eine flexible Anpassung an variierende Wasserstoffanteile in der Erdgasversorgung, was perspektivisch für die Integration in zukünftige Energieinfrastrukturen von Bedeutung ist.

⁹ <https://www.vaillant.de/heizung/klima-foerderung/heizen-mit-wasserstoff/>

¹⁰ <https://www.energienetze-bayern.de/h2direkt>

¹¹ <https://www.westenergie.de/de/landingpage/wasserstoff/h2howi.html>

Seit Mitte 2022 können Gasgebläsebrenner über eine Ergänzungsprüfung nach dem DVGW Zertifizierungsprogramm ZP 3502.20 zertifiziert werden, um gasförmige Brennstoffe mit bis zu 20 Vol.-% Wasserstoff gemäß der Gasgeräteverordnung (GGV) zu nutzen.

Die **DVGW-Hauptstudie** [13] zeigt, dass Geräte bei Wobbe-Index-Schwankungen von ± 2 % zuverlässig arbeiten. Größere Schwankungen können jedoch bei Geräten ohne Anpassungsmöglichkeiten zu instabiler Verbrennung und erhöhten Emissionen führen. Für Wasserstoffkonzentrationen bis 20 % sind zusätzliche Maßnahmen wie kürzere Wartungsintervalle und angepasste Brennereinstellungen nötig.

Abschließend gibt das Dokument Handlungsempfehlungen: Betreiber sollten regelmäßig Wartungen durchführen lassen, aktuelle Gasqualitäten beim Versorger erfragen und bei starken Schwankungen die Verbrennungssysteme anpassen.

Die **DIN EN 16726** [14] wird derzeit aktualisiert und enthält nun Richtlinien, die zunehmend die Verwendung von Wasserstoff in Brennstoffsystemen berücksichtigen. Diese Norm legt Sicherheits-, Leistungs- und Emissionsanforderungen für Brenner fest, die mit Erdgas betrieben werden, und wird nun auf Wasserstoffgemische und in einigen Fällen auf reinen Wasserstoff erweitert. Angesichts der einzigartigen Verbrennungseigenschaften von Wasserstoff werden Anpassungen bei der Brennerkonstruktion betont, um die Brennstoffmischung zu optimieren und Probleme wie Flammenrückschlag zu vermeiden, der aufgrund der höheren Entflammbarkeit und Flammgeschwindigkeit von Wasserstoff auftreten kann.

Ein Hauptaugenmerk bei den jüngsten Aktualisierungen lag auf dem Erreichen niedriger NO_x-Emissionen auch bei der Verwendung von Wasserstoff oder wasserstoffgemischten Brennstoffen. Die Hersteller haben Änderungen in der Brennertechnologie entwickelt, wie z. B. verbesserte Vormischsysteme und NO_x-reduzierende Konstruktionen, um diesen Anforderungen gerecht zu werden. Die Forschung zeigt, dass Brenner durch eine präzise Steuerung des Luft-Kraftstoff-Gemischs, insbesondere bei hohen Wasserstoffanteilen, effizient und sicher arbeiten und gleichzeitig die Emissionen minimieren können.

Insgesamt stehen Betreiber vor der Herausforderung, sich an zukünftige Schwankungen in der Gaszusammensetzung und den möglichen Wasserstoffanteil anzupassen.

Die **DVGW-Hauptstudie zur Gasbeschaffenheit** [13] zeigte, dass viele Bestandsgeräte effizient, zuverlässig und sicher betrieben werden können, wenn die Schwankungsbreite des Wobbe-Index nicht mehr als ± 2 % oder $\pm 0,3$ kWh/m³ beträgt. Die Kenntnis der Gasbeschaffenheit und deren lokaler Schwankungsbreite ist entscheidend für den Betrieb von Gasgebläsebrennern.

Größere Schwankungen der Gasbeschaffenheit können besonders bei Bestands- und Neuanlagen ohne entsprechende Verbrennungsregelungen negative Auswirkungen auf die Feuerungsleistung, Verbrennungsgüte, Emissionen und Effizienz haben. Zu große Schwankungen, unpassende Brennereinstellungen, Verschleiß oder andere ungünstige Bedingungen können zu unvollständiger und instabiler Verbrennung führen, was erhebliche Risiken für die Anlage und das Bedienpersonal mit sich bringt.

Zusammenfassend lässt sich für Gebläsebrenner sagen, dass eine **Wasserstoffbeimischung < 10 Vol.-%** bei angepasster Brennereinstellung und regelmäßiger Wartung sind diese Beimischungen tolerierbar sind, wobei die Auswirkungen auf die NO_x-Emissionen gering, aber messbar sind.

Neuanlagen können auch **Wasserstoffkonzentrationen bis zu 20 Vol.-%** verarbeiten, wenn zusätzliche technische und organisatorische Maßnahmen getroffen werden. Dies erfordert eine ergänzende Prüfung nach dem Zertifizierungsprogramm ZP 3502.20. Betreiber sollten die Wartungsintervalle in den ersten beiden Betriebsjahren verkürzen, um sowohl Winter- als auch Sommerbetrieb abzudecken. Mit steigendem H₂-Anteil erhöhen sich die NO_x-Emissionen, die jedoch durch modifizierte Brennereinstellungen und Abgasrückführung kompensiert werden können. Gleichzeitig steigen die Druckverluste in den Gasrampen und Verbrennungseinrichtungen der Brenner mit einem höheren Wasserstoffanteil.

Auch Gebläsebrenner für **100 % Wasserstoff** sind technisch und auch hinsichtlich ihrer Emissionen gut umsetzbar. Erste Pilotanlagen und Prototypenbrenner sind auf dem Markt. Spezialentwicklungen in diesem Bereich gibt es bereits seit den 1960er Jahren. Derzeit ist die Marktsituation jedoch recht verhalten, da insbesondere im Bereich Bauteile-Zulassung wie auch hinsichtlich der zukünftig gelieferten Wasserstoffqualität noch Lücken bestehen.

4 Roadmap Gasgeräte

4.1 Vorgehen bei der Umstellung von Verteilnetzen und wasserstofffähigen Erdgasgeräten

Derzeit wird im DVGW in einem Forschungsprojekt (H2-Umstellmanagement für Gasverteilnetze (DVGW-Innovationsprogramm Wasserstoff - G 202312) untersucht, welche Pfade sich für die Umstellung von Netzabschnitten besonders eignen. Insbesondere die Notwendigkeit, die Erdgasleitungen vor der Nutzung mit Wasserstoff mit Stickstoff zu inertisieren wird derzeit intensiv diskutiert. Insbesondere im Bereich der Hausanschlüsse und Gasgeräte birgt dies einen erhöhten Aufwand in sich, da im Fall der Inertisierung auch die Hausanschlüsse bis zum Gasgerät gespült werden müssen. Das verursacht zum Umstelltag einen hohen Aufwand an Personal und dementsprechend Kosten, da größeren Mengen Gas durch die Druckmessnippel vor dem Gerät oder die Geräteverschraubung gespült werden müssen. Hinzu kommt, folgend der EU-Methanverordnung [15] zusätzlich die Notwendigkeit, das heraus gespülte Erdgas thermisch umzusetzen. Alternative Möglichkeiten, wie ein direkter Austausch des in den Leitungen befindlichen Erdgases durch Wasserstoff und dementsprechend kurze Zeiträume mit undefinierten Gasgemischen sind mit den derzeit eingebauten Gasgeräten, aber auch mit den neu entwickelten Wasserstoff-Heizgeräten momentan nicht möglich.

Die Möglichkeit über das Gasgerät zu spülen und thermisch umzusetzen ist weder technisch noch regulatorisch derzeit im Gespräch.

Zusätzlich müssen nach jetzigem Stand insbesondere im privaten Bereich Gassteckdosen und Kochgeräte stillgelegt werden und die Kunden müssen auf elektrische oder andersartig beheizte Kochstellen und Gasherde wechseln, da keine derartigen Geräte für einen Betrieb mit 100% Wasserstoff am Markt verfügbar sind.

4.2 Hemmnisse und Hürden für den Hochlauf des Wasserstoff-Wärmemarktes im häuslichen Heizen

Die Wasserstoffqualität, die im Kernnetz gemäß der DVGW-Arbeitsblatt G260 [1] fließen soll, umfasst verschiedene Qualitätsstufen, die sich nach dem Reinheitsgrad des Wasserstoffs richten. Derzeit fehlen noch konkrete Aussagen, welche Qualität die vorherrschende Gasqualität im Gasnetz sein wird, und auch welche Grenzen für Begleitstoffe eingeführt werden. Dies ist insbesondere für die Hersteller von Gebläsebrennern von Bedeutung, da bereits 2 % Schwankungsbreite des Wobbe-Index hier als kritisch gesehen werden. Eine zeitnahe Festlegung der Wasserstoffqualität im zukünftigen Wasserstoffnetz würde also helfen, zügig Klarheit für Komponentenhersteller hinsichtlich maximal möglicher Wobbeschwankungen und möglicher Gas-Begleitstoffe zu schaffen.

Zusätzlich müssen entweder die nationalen Zertifizierungsprogramme zeitnah um 100 % Wasserstoff erweitert werden oder aber im besten Fall das europäische Regelwerk für Prüfgase und die jeweiligen Gerätenormen auf die 5. Gasfamilie angepasst werden.

Vor dem Hintergrund, dass Gasgeräte üblicherweise mindestens 20 Jahre oder länger in Betrieb sind, ist es bereits jetzt notwendig, Gasgeräte zu installieren, welche zukünftig auch Wasserstoff verbrennen können. Trotzdem werden auch zurzeit noch Geräte installiert, welche nur mit maximal 20 Vol.-% Wasserstoff arbeiten können. Legt man die normalen Lebenszeiten zu Grunde, würde an diesen Verbrauchsstellen erst im Jahr 2044 oder später die nächste Erneuerung des Gasgeräts fällig. Gemäß Kapitel 4.1 wäre zusätzlich interessant, Geräte, die 100% Wasserstoff verarbeiten können, mindestens mit einer Spülfunktion auszustatten, um eine

Inertisierung des gesamten Netzabschnittes inklusiver aller Hausinstallationen zu vermeiden. Auch eine solche Funktion könnte normativ im DVGW-Regelwerk verankert werden.

4.3 Schlussfolgerungen

Die technische Anpassung der Gasanwendungstechnologien (ohne Industrie) hin zu 100 % Wasserstoffeignung ist technisch möglich und umfasst mit bis zu 23 Mrd. € [16] rund die Hälfte der erforderlichen Mehrinvestitionskosten für die Transformation des gesamten Gassektors. Die Kosten im Bereich Gasanwendungen sind damit ca. 25 % höher als im Benchmark-Szenario. Aufgrund der großen Anzahl bestehender Gasgeräte im Bereich der häuslichen Wärmeerzeugung (ca. 15 Mio. Geräte) ergibt sich bei Wasserstoffkonzentrationen größer 20 Vol.-% ein hoher Anpassungs- und Investitionsbedarf. Dieser ist in der Studie nur über Kosten begründet, welche dafür anfallen, die Geräte auf Wasserstoff umzurüsten bzw. Geräte zu ersetzen. Zusätzliche Kosten für die Inertisierung von Hausanschlüssen mit dem hohen Bedarf an Personal, vergleichbar mit der Marktraumumstellung, sind hier noch nicht inbegriffen.

Wenn man zügig festlegt, dass zukünftig nur Gasgeräte installiert werden, welche auf 100 % Wasserstoff umgerüstet werden können und die Möglichkeit bieten, Spülvorgänge und Abfackeln im Gerät zu lösen, kann hier ein ggf. immenser Kostenberg abgebaut werden.

Dementsprechend wird an dieser Stelle empfohlen:

- Zügige Erweiterung der noch ausstehenden Normen und technischen Regelwerke auf 100 % Wasserstoff
- Festlegung der genauen Gasqualitäten und Begleitstoffe, welche zukünftig im Netz sein werden
- Anpassung von Zertifizierungsprogrammen
- Festlegung eines Umstellprozesses von Verteilnetzen und Hausanschlüssen und daraus resultierend die Verankerung von notwendigen technischen Maßnahmen im Regelwerk

Empfohlen sei an dieser Stelle, die hier beschriebenen offenen Fragen möglichst in einem Gasgeräte-Transformationsplan zu bündeln, um ein in der Gaswirtschaft abgestimmtes gemeinsames Vorgehen zu haben und zu veröffentlichen.

5 Literaturverzeichnis

- [1] DVGW Arbeitsblatt. G 260 - Gasbeschaffenheit 09/2021
- [2] BUNDESVERBAND DER ENERGIE- UND WASSERWIRTSCHAFT E.V.: *Wie heizt Deutschland 2023? : BDEW-Studie zum Heizungsmarkt*. Berlin, 12/23
- [3] DVGW Arbeitsblatt. G 600 (Gasinstallation) TRGI 2018
- [4] BURMEISTER, Frank et al: *Roadmap Gas 2050: Bewertung der H2-Verträglichkeit von Gasinstallationen*
- [5] *DIN EN 676:2023-03 Gebläsebrenner für gasförmige Brennstoffe; Deutsche Fassung EN 676:2020 + AC:2022*
- [6] EU: *Verordnung (EU) 2016/426 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2016 über Geräte zur Verbrennung gasförmiger Brennstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 2009/142/EG (Text von Bedeutung für den EWR)* (in Kraft getr. am 31. 3. 2016) (2016-03-31)
- [7] *DIN EN 437:2021-07 Prüfgase - Prüfdrücke - Gerätekategorien; Deutsche Fassung EN 437:2021*
- [8] DIN EN. *DIN EN 15502-1 Heizkessel für gasförmige Brennstoffe - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen; Deutsche Fassung EN 15502-1:2021+A1:2023*
- [9] *DVGW Zertifizierungsprogramm ZP 3100.20 03/2024*
- [10] BDH - BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN HEIZUNGSINDUSTRIE: *Auswirkungen zukünftig stärkerer Schwankungen der Erdgasbeschaffenheit und Wasserstoffeinspeisungen auf Gebläsebrenner*. Köln, 06/2023 (Informationsblatt 80)
- [11] DIN EN. 11/2019. *DIN EN 16726:2019-11 Gasinfrastruktur - Beschaffenheit von Gas - Gruppe H; Deutsche Fassung EN 16726:2015+A1:2018*
- [12] *DVGW Zertifizierungsprogramm ZP 3502 Ergänzungsprüfungen für Gebläsebrenner für gasförmige Brennstoffe für einen Wasserstoffgehalt von bis zu 20 Vol.-% 03/2024*
- [13] KRAUSE, Hartmut ; ET AL: *Hauptstudie zur Gasbeschaffenheit - Phase 1 : Hauptstudie zur Analyse der volkswirtschaftlichen Auswirkungen von Gasbeschaffenheitsschwankungen auf die Sektoren des Gasverbrauchs und deren Kompensation*. Bonn, 11/2016
- [14] *prEN 16726 Gasinfrastruktur - Beschaffenheit von Gas - Gruppe H; Deutsche und Englische Fassung prEN 16726:2023*
- [15] EU: *Verordnung (EU) 2024/1787 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 über die Verringerung der Methanemissionen im Energiesektor und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/942 (idF v. 2024/1787)*
- [16] SPERLICH, Jonas ; ET AL: *Roadmap 2050: Abschlussbericht G 201824-D 2.3 : Transformationspfade der deutschen Gasinfrastruktur inkl. Gasanwender*

QR-Code scannen, um
mehr über uns zu erfahren.



» www.dbi-gruppe.de