

Größtenteils bereits H<sub>2</sub>-ready:  
Netze, Speicher, Komponenten

The illustration depicts a complex network of hydrogen infrastructure. It features several large, rounded storage tanks in shades of red, green, and blue. A network of pipes and valves connects these tanks, with some pipes highlighted in yellow and green. In the background, there is a stylized wind turbine and a purple house, suggesting the integration of renewable energy and residential use. The overall style is modern and graphic, using a dark blue background for the main content area.



**An kleinen Stellschrauben  
drehen für große Veränderungen.**

## Darum geht's



- Neue Energieträger wie Wasserstoff ersetzen Erdgas.
- In Gasnetzen wurde auch schon früher Wasserstoff transportiert.
- Die Rohrleitungen der Gasnetze sind größtenteils H<sub>2</sub>-ready.
- Speicher können umgerüstet werden.
- Knackpunkte bilden einzelne Komponenten und Anlagen.
- Die Weichen für den Transport und die Verteilung von Wasserstoff werden bereits gestellt.



## Erdgas raus – Neue Gase rein

Die Klimaziele sind eindeutig: Deutschland soll seine Treibhausgas-Emissionen bis 2045 auf Null absenken. Damit das gelingt, muss nicht nur der Stromsektor, sondern der gesamte Energiesektor klimaneutral werden.

Ein Schlüssel für diese Umstrukturierung des deutschen Energiemarkts ist Wasserstoff. Er wird das bisher vorherrschende Erdgas nach und nach ersetzen und den Löwenanteil der geplanten klimaneutralen Gase ausmachen.

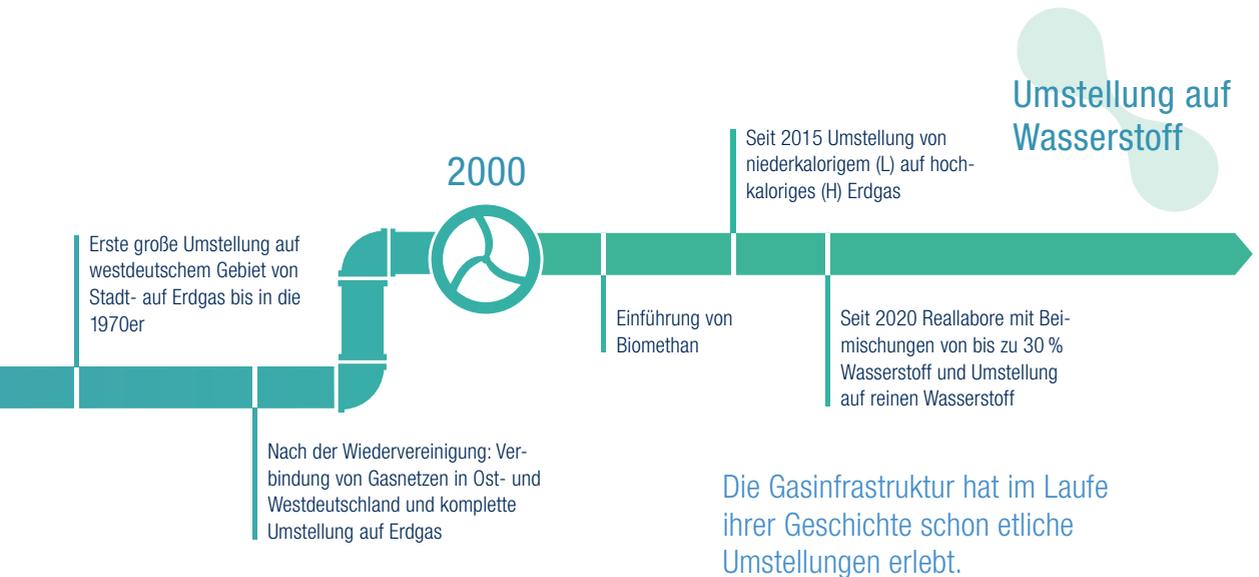
### Die Netze haben schon viele unterschiedliche Gase transportiert



\*Leuchtgas, auch bekannt als Stadtgas, bestand etwa zur Hälfte aus Wasserstoff sowie aus Methan, Stickstoff und Kohlenstoffmonoxid.

Um die bundesweit 1,8 Millionen Unternehmen und etwa 19 Millionen Haushalte, die ans Gasnetz angeschlossen sind, mit Wasserstoff zu versorgen, muss dieser flächen-deckend verfügbar sein. Auch die Infrastruk-tur muss für dessen Transport und Verteilung geeignet sein und, wo nötig, umgerüstet und angepasst werden. Deshalb widmet sich

aktuell ein Großteil der DVGW-Forschung und Regelsetzung sowohl den Materialien der Rohrleitungen als auch einzelnen Kom-ponenten. In zahlreichen Projekten werden sie hinsichtlich ihrer Wasserstoff-Eignung geprüft – einerseits für den Transport von Mischgasen mit Methan, andererseits für reinen Wasserstoff.

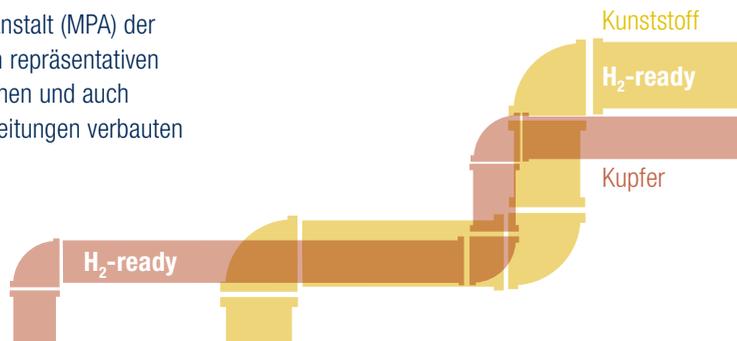


## Wasserstoff – kein Problem für Stahlrohre

Für einen technisch sicheren Transport von Wasserstoff müssen die Werkstoffe und Bauteile, mit denen der Energieträger in Berührung kommt, dicht, stabil und technisch sicher sein. Die Materialien dürfen nicht verspröden oder sich verändern, und Komponenten müssen einwandfrei funktionieren. Der Wasserstoff darf zum Beispiel nicht durch die Wand einer Rohrleitung oder an Verbindungsstücken wie Ventilen, Flanschen oder Armaturen entweichen. Gaszähler wiederum müssen den Verbrauch richtig messen.

Um die technische Sicherheit der Rohrleitungen zu untersuchen, wurde das DVGW-Forschungsprojekt „Stichprobenhafte Überprüfung von Stahlwerkstoffen für Gasleitungen und Anlagen zur Bewertung auf Wasserstofftauglichkeit“ initiiert. In diesem Rahmen hat die Materialprüfungsanstalt (MPA) der Universität Stuttgart einen repräsentativen Querschnitt der in deutschen und auch europäischen Hochdruckleitungen verbauten Stähle technisch geprüft.

Die bruchmechanischen Analysen zeigten, dass alle getesteten Stähle für den Betrieb mit Wasserstoff geeignet sind. Sowohl betriebsbedingte Alterung als auch die geforderte Bruchzähigkeit entsprechen den Erwartungen an eine jahrzehntelange Nutzung der Leitungen für Wasserstoff. Die MPA hat umfassende Messmethoden genutzt, die auch den Einfluss des Wasserstoffdrucks berücksichtigen. Die Ergebnisse sind demnach auch auf Rohrleitungen übertragbar, die mit geringeren Drücken betrieben werden. Somit gilt: **Ganz gleich in welcher Gasnetzebene und bei welchen Drücken, egal, ob im Transport- oder Verteilnetz, die Stahlleitungen halten Stand.**



# Das Verteilnetz ist fast komplett H<sub>2</sub>-ready

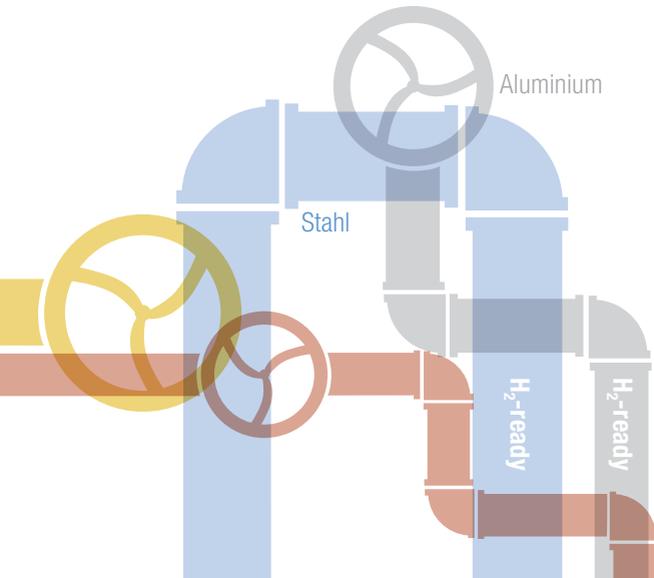
Neben den in Rohrleitungen verbauten Stählen sind auch andere Materialien wie Kunststoffe, Kupfer und Aluminiumlegierungen für den Betrieb mit Wasserstoff tauglich und somit „H<sub>2</sub>-ready“. Das zeigt eine Zusammenstellung aller verbauten Materialien und Komponenten des Deutschen Brennstoff-Instituts (DBI). Bei Kunststoffen, wie sie im Gasverteilnetz zu finden sind, gilt die Faustregel: Sind diese für Erdgas geeignet, so sind sie es auch für Wasserstoff.

Die Rohrleitungen im Gasverteilnetz in Deutschland sind somit zu 96 Prozent H<sub>2</sub>-ready. Die restlichen vier Prozent sind in der Statistik als Duktil- oder Grauguss oder als unbekannt verzeichnet. Dieser kleine Teil des Verteilnetzes muss also genauer betrachtet werden, wenn es darum geht, einen entsprechenden Netzabschnitt auf Wasserstoff umzustellen. Die Netze werden aber grundsätzlich vor ihrer Umstellung von Sachverständigen geprüft und bewertet.



## Was bedeutet H<sub>2</sub>-ready?

Wenn ein Gasnetz oder eines seiner Bestandteile technisch „H<sub>2</sub>-ready“ sind, können sie ohne Einschränkungen vom Betrieb mit Erdgas auf Wasserstoff umgestellt werden. Zum Beispiel: Bereits heute sind fast alle Rohrleitungen des Gasnetzes aus Materialsicht für den Transport von Wasserstoff geeignet.



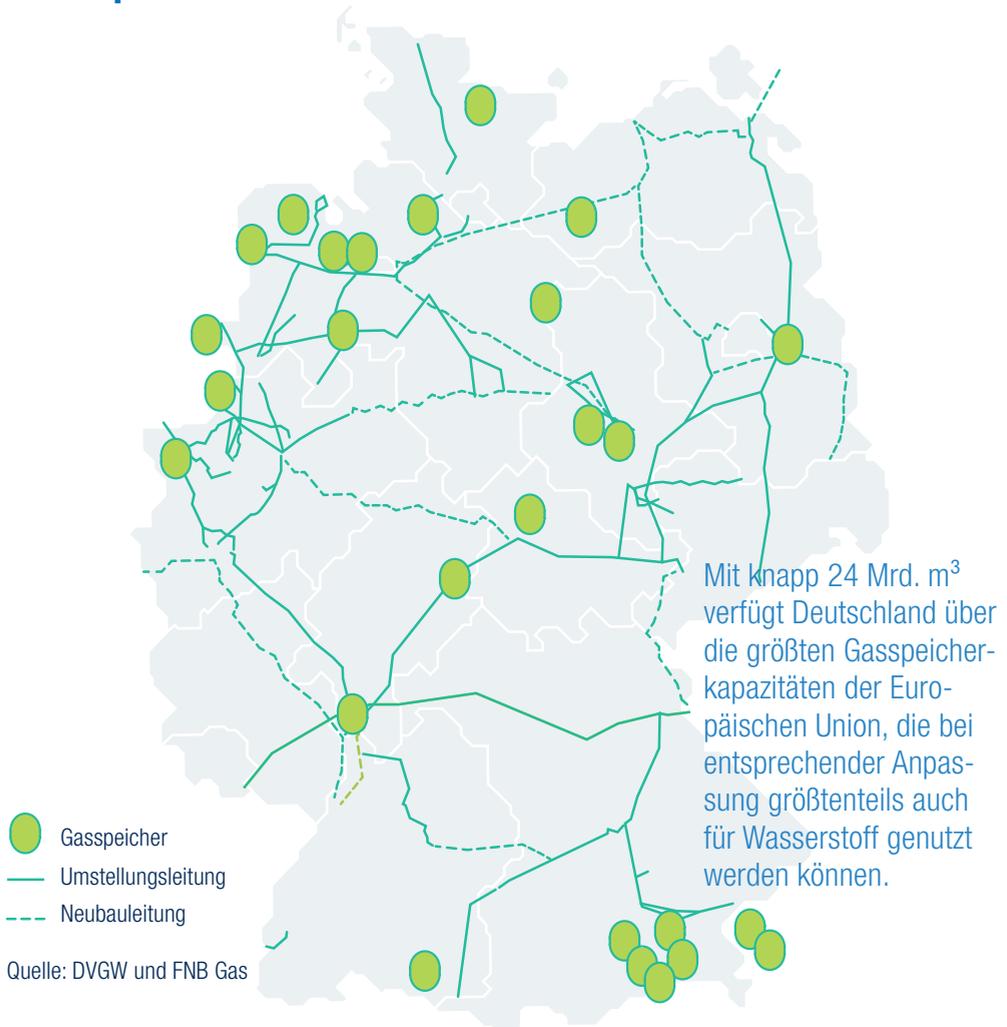
# Wasserstoff speichern und transportieren ist grundsätzlich möglich – mit Anpassungen

Nicht nur die Transportleitungen, auch die heutigen Erdgasspeicher können grundsätzlich für die Lagerung von Wasserstoff genutzt werden. Allerdings müssen sie dafür umgerüstet und sowohl oberirdisch als auch untertage angepasst werden. Eine Studie mit dem Titel „Wasserstoffspeichern – so viel ist sicher“ unter Leitung des DBI ergab, dass alle Kavernenspeicher – also künstlich erzeugte Hohlräume in Salzstöcken – in Deutschland bereits durch die Anpassung der Anlagenkomponenten für die Speicherung von reinem Wasserstoff zur Verfügung stehen können. Diese umfassen ein Gesamtvolumen von rund 15 Milliarden Kubikmetern (Mrd. m<sup>3</sup>). Im Fall einer Speicherung in

porösem Gestein – sogenannten Porenspeichern – ist allerdings eine Einzelfallprüfung notwendig, um die Tauglichkeit für Wasserstoff zu belegen. Derzeit wird davon ausgegangen, dass etwa vier der 16 Porenspeicher in Deutschland geeignet sind. Eine entsprechende Anpassung vorausgesetzt, könnten die heutigen Gasspeicher mindestens rund 32 TWh Wasserstoff speichern.

Um den heimisch produzierten, importierten oder gespeicherten Wasserstoff zu transportieren wird ein Rohrleitungsnetz benötigt, das zu 100 Prozent H<sub>2</sub>-ready ist. Im Juli 2023 stellten die deutschen Fernleitungsnetzbetreiber ein erstes Modellierungsergebnis für ein überregionales Wasserstoffnetz vor. Dieses soll bis zum Jahr 2032 aus neu gebauten und umgestellten Leitungen entstehen und als Startpunkt für den Wasserstoffhochlauf in Deutschland dienen. Das sogenannte Wasserstoff-Kernnetz ist zudem Teil der im Juli 2023 vorgestellten neuen Version der Nationalen Wasserstoffstrategie.

## Das geplante Wasserstoffnetz und die Gasspeicher in Deutschland



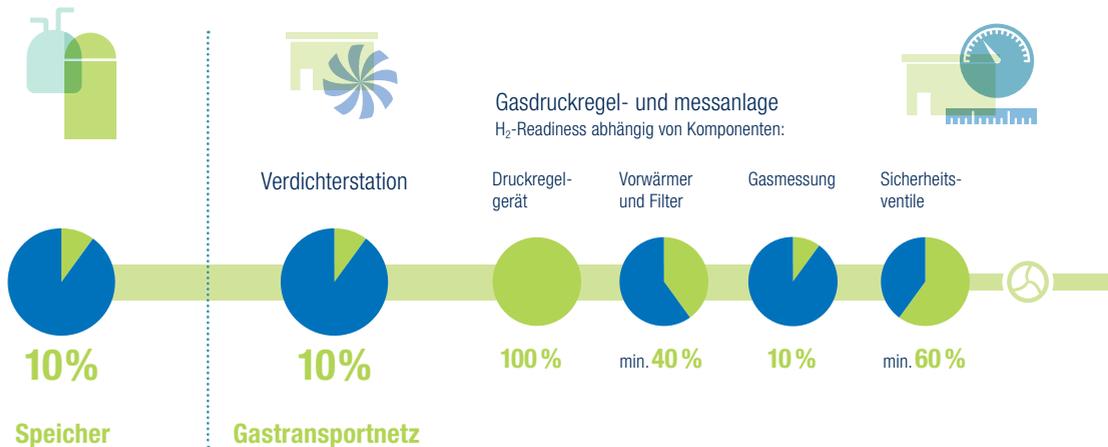
# Knackpunkte: Einzelne Komponenten und Anlagen

Ob ein bestimmtes Bauteil des Gasnetzes – wie zum Beispiel ein Verdichter, Rohrleitungen oder eine Armatur – problemlos mit Wasserstoff betrieben werden kann,

hängt davon ab, inwieweit eine andere Zusammensetzung des Gases die Materialeigenschaften oder die Funktionsweise beeinflusst.

So weit ist das System „H<sub>2</sub>-ready“

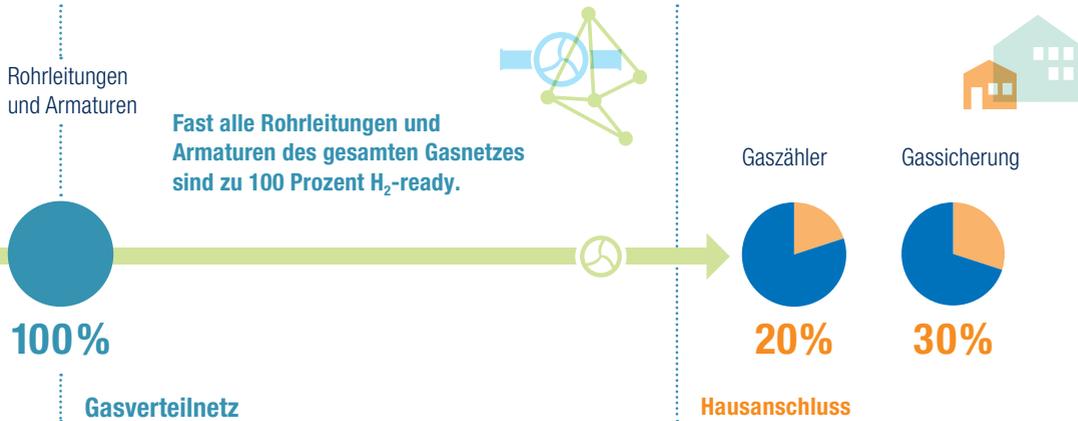
Die Prozentangaben geben die H<sub>2</sub>-Eignung der jeweiligen Komponente an – sprich bis zu welchem Anteil Wasserstoff im Gasgemisch diese nach neuesten Erkenntnissen sicher betrieben werden können.



Quelle: DVGW

Einzelne Komponenten des Gasnetzes sind noch nicht für den Betrieb mit Wasserstoff geeignet oder nicht leistungsfähig genug. Dazu zählen zum Beispiel Anlagen und dazugehörige Komponenten zur Gasdruckregelung und -messung. Diese müssen hinsichtlich der spezifischen Wasserstoff-eignung geprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Aktuell können im deutschen Gasnetz die Gasspeicher, Verdichterstation und Messanlagen mit bis zu 10 Prozent Wasserstoff sicher betrieben werden. Im Gegensatz zu den bereits fast vollständig H<sub>2</sub>-tauglichen Rohrleitungen sind die anderen gastech-nischen Anlagen jedoch oberirdisch zugänglich. Das ermöglicht grundsätzlich schnellere, günstigere und mit weniger Planungsaufwand verbundene Umrüstungen als bei Leitungen.



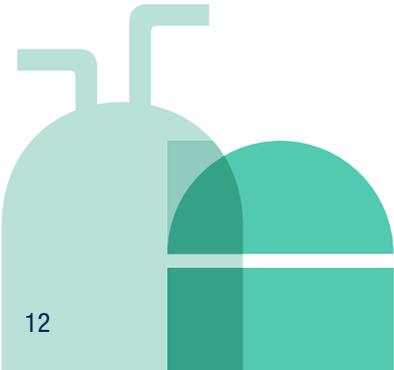
## Die Weichen für H<sub>2</sub> werden gestellt

Technisch können die Weichen für Wasserstoff gestellt und die Infrastruktur ertüchtigt werden. Um das gesamte deutsche Gasnetz und seine Bestandteile vollständig H<sub>2</sub>-ready zu machen, sind nach Berechnungen des DBI Investitionen von insgesamt rund 30 Milliarden Euro nötig. Dies ist im Vergleich zum Wiederbeschaffungswert des gesamten deutschen Gasnetzes von über 300 Mrd. Euro oder den Gesamtkosten der Energiewende eine vergleichsweise geringe Summe.

Während die Rohrleitungen bereits fast vollständig H<sub>2</sub>-ready sind, können Speicher, Anlagen oder einzelne Komponenten

technisch entsprechend angepasst werden – ohne großen Aufwand oder städtebauliche Maßnahmen. Der DVGW hat seine Technischen Regeln für Wasserstoff angepasst und neue geschaffen, und zahlreiche Forschungsprojekte prüfen alle Details der technischen Sicherheit – bis hin zur letzten Stellschraube. Um der Gasbranche die Anpassung zu erleichtern, hat der DVGW eine Online-Datenbank ([www.verify.de](http://www.verify.de)) entwickelt. Dabei erhält man „auf Knopfdruck“ die Information, ob eine bestimmte Komponente wasserstofftauglich ist.

Damit die Rohre mit Wasserstoff gefüllt werden, muss jetzt der Hochlauf der Produktion und der Importe erfolgen. Zeitgleich müssen Hersteller und Anwender die genutzte Technik H<sub>2</sub>-ready machen. Der Großteil der Unternehmen und Haushalte in Deutschland könnte so über den Gasanschluss mit klimaneutraler Energie versorgt werden und einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.



**„ Neueste Erkenntnisse zeigen:  
Fast alle Rohrleitungen der  
deutschen Gasnetze können auch  
für Wasserstoff genutzt werden.  
Mit dem Austausch und der  
Anpassung von einzelnen  
Elementen wird die Gasinfra-  
struktur zum Rückgrat einer  
klimaneutralen Energieversorgung. “**

**BJÖRN MUNKO**

Leiter Gastechnologien und  
Energiesysteme beim DVGW



© DVGW

# „Zeit für einen Stoffwech2el“

## Publikationen des DVGW

Wasserstoff ist der Energieträger der Zukunft und ein wichtiger Baustein für den Klimaschutz und die Energiewende in Deutschland. Der DVGW engagiert sich bereits seit über zehn Jahren in diesem Bereich. Seine Forschungsinstitute beschäftigen sich in zahlreichen Projekten mit der Frage, wie und wo Wasserstoff erzeugt, transportiert, verteilt und genutzt werden

kann. Zudem ist das Technische Regelwerk des DVGW bereits fast vollständig an den Betrieb mit Wasserstoff angepasst. In unserer Reihe „Zeit für einen Stoffwech2el“ präsentieren wir in kompakter Form den aktuellen Stand der Forschung und das gesammelte technische Know-how aus der Regelwerksarbeit.

### Bereits erschienen:



[Klimafreundliche Gase. Mehr als genug Potential.](#)



[Wasserstoff vor Ort. Für Wärme und mehr.](#)



[Das Gasnetz – Rückgrat der Wasserstoffwelt](#)



[Wasserstoff verkleinert den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck – auf vielen Wegen](#)

### Mehr Informationen unter:

[www.h2-dvgw.de](http://www.h2-dvgw.de)

## Quellen



**Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (2023).  
Stichprobenhafte Überprüfung von Stahlwerkstoffen für Gasleitungen  
und Anlagen zur Bewertung auf Wasserstofftauglichkeit.**

[www.dvgw.de/h2-stahl](http://www.dvgw.de/h2-stahl)



**DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH et al. (2022).  
Wasserstoff – speichern soviel ist sicher. Transformationspfade  
für Gasspeicher.**

[www.dvgw.de/h2-speicher-studie](http://www.dvgw.de/h2-speicher-studie)



**Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (2022).  
Roadmap Gas 2050: Transformationspfade der deutschen  
Gasinfrastruktur inkl. Gasanwender.**

[www.dvgw.de/transformationspfade](http://www.dvgw.de/transformationspfade)

© DVGW Bonn

DVGW Deutscher Verein des  
Gas- und Wasserfaches e. V.  
Technisch-wissenschaftlicher Verein  
Josef-Wirmer-Straße 1-3, 53123 Bonn

Telefon: +49 228 9188-5  
E-Mail: [info@dvwg.de](mailto:info@dvwg.de)  
Internet: [www.dvgw.de](http://www.dvgw.de)

Gestaltung: [waf.berlin](http://waf.berlin)

Stand: 1. Auflage September 2023