



**Wasserstoff vor Ort.
Für Wärme und mehr.**

The illustration depicts a hydrogen infrastructure system. On the left, three tall, dark green coniferous trees stand against a background of orange and yellow pipes. A pink wind turbine is positioned in the center, connected to a network of yellow pipes. To the right, a pink house with a chimney and a green house are shown, with blue pipes leading to a green radiator. A yellow cloud is visible in the upper right. The overall scene represents a local hydrogen production and distribution network.



Klimaneutrale Gase kommen überall hin.

Darum geht's



- Wir brauchen nachhaltige Lösungen für Klimaneutralität vor Ort.
- Die richtige Kombination von Technologien maximiert den Klimaschutz.
- In Kommunen lässt sich Wasserstoff dezentral produzieren und mit anderen Prozessen kombinieren.
- Das Erdgasnetz kann zum Wasserstoffnetz werden.
- Kommunen können neu vernetzte Wasserstoffketten aufbauen.
- Die kommunale Wärmeplanung wird zum Prüfstein der Energiewende.



Klimaneutral vor Ort

Überall, wo Menschen leben, arbeiten und fossile Energieträger verbrauchen, gelangen Treibhausgase (THG) in die Atmosphäre. Egal, ob in der Großstadt oder auf dem Dorf: Diese Emissionen müssen innerhalb der nächsten zwei Jahrzehnte auf ein absolutes Minimum abgesenkt werden. Der Prozess erfordert neben politischen und regulatorischen Eingriffen eine strategische Planung, die auf die Umstellung von fossilen Energieträgern auf klimaneutrale Alternativen setzt – und das auf allen Ebenen und in allen Sektoren. Globale Klimaschutzabkommen und nationale Gesetze sind genauso notwendig wie koordinierte Maßnahmen überall vor Ort.

In Deutschland kommt sowohl den Bundesländern als auch den Kommunen eine Schlüsselrolle zu. Denn auch wenn das Ziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 auf europäischer und Bundesebene definiert wurde: Die Energiewende setzen vor allem die Menschen in den Städten und Gemeinden um.

Die Kommunen in Deutschland stehen somit vor der komplexen Aufgabe, bis zum Jahr 2045 klimaneutral zu werden und eine entsprechende Transformation der Versorgung mit Strom, Gas und Wärme vorzubereiten. In einigen Bundesländern wie Baden-Württemberg ist deshalb eine kommunale Wärmeplanung bereits vorgeschrieben – andere ziehen nach. Auf Bundesebene soll noch im Jahr 2023 ein Gesetz für die kommunale Wärmeplanung auf den Weg gebracht werden.

Die regionale und lokale Verfügbarkeit von Erneuerbaren Energien (EE) aus Photovoltaik- und Windkraftanlagen oder auch aus Biogasanlagen ist entscheidend für die Klimaschutzbemühungen vor Ort. Allerdings können viele Gemeinden ihre Nachfrage darüber nicht komplett decken: Insbesondere die Erzeugung von EE-Strom aus Wind und Sonne schwankt je nach Tages- und Jahreszeit sowie Wetterlage.

Der gesetzliche Rahmen für die Wärmeplanung vor Ort



Wärmeplanungsgesetz

Beinhaltet die Verpflichtung für Kommunen, einen Plan zur Transformation zu entwickeln (> 100.000 Einwohner bis 2026 und > 10.000 bis 2028).



Erneuerbare-Energien-Gesetz

Regelt den weiteren Ausbau von Fotovoltaik- und Windkraftanlagen sowie den Betrieb von Biogasanlagen.



Baugesetzbuch

Ist Grundlage der Leitplanung für gemeindliche und städtische Gestaltung, Struktur und Entwicklung.



Klimaschutzgesetz

Schreibt die bindende Verpflichtung zu Maßnahmen für den Klimaschutz vor.



Gebäudeenergiegesetz

Macht Vorgaben zu Neubau und Sanierung. Schreibt den Anteil EE vor, fußt auf der kommunalen Wärmeplanung und ermöglicht die Nutzung von H₂-ready-Heizungen.



Energieeffizienzgesetz

Legt Ziele für die Senkung des Energieverbrauchs über verschiedene Maßnahmen fest und beinhaltet die Verpflichtung zur Abwärmenutzung.

Quelle: ASUE im DVGW

Technologien kombinieren und Klimaschutz maximieren

Erneuerbarer Strom fluktuiert und ist nur mit relativ hohem Aufwand innerhalb des Stromsystems speicherbar. Rein strombasierte Lösungen können hier an ihre Grenzen kommen. Für eine sichere Versorgung mit klimaneutraler Energie sind deshalb die technologischen Alternativen und Kombinationen unverzichtbar, die eine kontinuierliche Reduktion der Treibhausgas (THG)-Emissionen ermöglichen und gleichzeitig eine durchgängige Versorgung mit Energie garantieren.

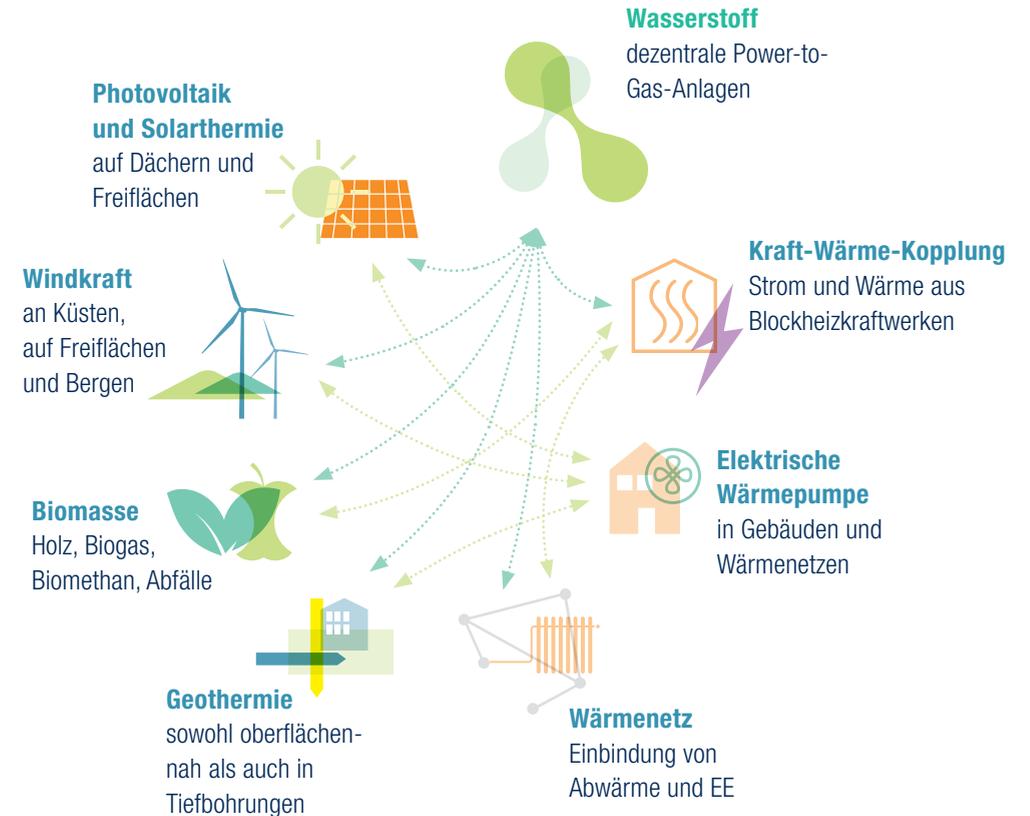
Nur technologieoffene Lösungen unter Einbeziehung von Elektronen und Molekülen können die Versorgungssicherheit in Deutschland auch in Zukunft sicherstellen.

Die gute Nachricht: Es gibt viele Lösungen und Wege. So kann zum Beispiel die energetische Nutzung von Geothermie und

Biomasse dabei helfen, THG-Emissionen zu reduzieren. Auch die Kraft-Wärme-Kopplung oder etwa Wärmenetze können zielführend sein.

Eine elementare Energiequelle ist die Nutzung von Wasserstoff (H₂) über die vorhandenen Gasverteilnetze. Über das Power-to-Gas-Verfahren sind Erneuerbare Energien, unabhängig vom Zeitpunkt oder Ort ihrer Erzeugung, in großen Mengen und über lange Zeiträume speicherbar sowie für alle Sektoren nutzbar. Hierbei wird der erneuerbare Strom durch einen Elektrolyseur in grünen Wasserstoff umgewandelt und anschließend über die vorhandenen Gasverteilnetze zu den Endverbrauchern in den verschiedenen Sektoren gebracht. Neben der heimischen Wasserstoffherstellung wird dabei auch der H₂-Import per Schiff und Pipeline aus anderen Ländern ein wichtiger Bestandteil der zukünftigen Wasserstoffversorgung in Deutschland sein. So garantiert Wasserstoff die klimaneutrale Versorgungssicherheit an 365 Tagen im Jahr.

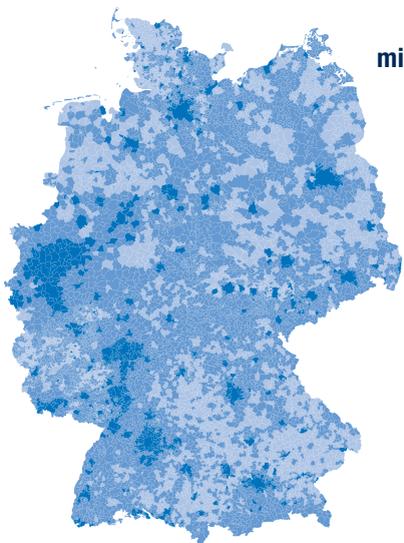
In der Kombi liegt die Kraft



Großes Potenzial: dezentrale Erzeugung von klimaneutralen Gasen

Deutschland bringt gute Voraussetzungen für die dezentrale Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff mit. Eine Studie des DVGW zu den Einspeisepotenzialen von Power-to-Gas (PtG) in die Gasverteilnetze hat bestätigt, dass mehr als die Hälfte der rund 11.000 untersuchten Gemeinden ein mittleres bis hohes Potenzial für Bau und Betrieb von PtG-Anlagen, also Elektrolyseuren, aufweist.

Über die Hälfte der Kommunen in Deutschland haben ein mittleres bis hohes Potenzial für Power-to-Gas



Insgesamt ergaben die Berechnungen ein bundesweites Installationspotenzial von bis zu 40 Gigawatt Elektrolyseleistung, die an das existierende Gasverteilnetz angeschlossen werden kann. Diese Menge ist vier Mal so hoch wie das bisherige Elektrolyseausbauziel der Bundesregierung bis 2030. Auch wenn diese Elektrolyseure nur 30 Prozent der Jahresstunden bei voller Leistung arbeiten, könnten sie rund 100 Terawattstunden grünen Wasserstoff erzeugen und so etwa ein Zehntel des heutigen Erdgasverbrauchs in Deutschland decken.

	Niedrig	Mittel	Hoch
Anzahl der Gemeinden*	3.553 32%	6.709 60%	832 8%
Leistung Windkraft oder PV	moderat bis hoch	gering bis moderat	moderat
Gasbedarf	gering	gering bis hoch	sehr hoch
Bedarf Stromnetzausbau	mittel	hoch	gering bis mittel

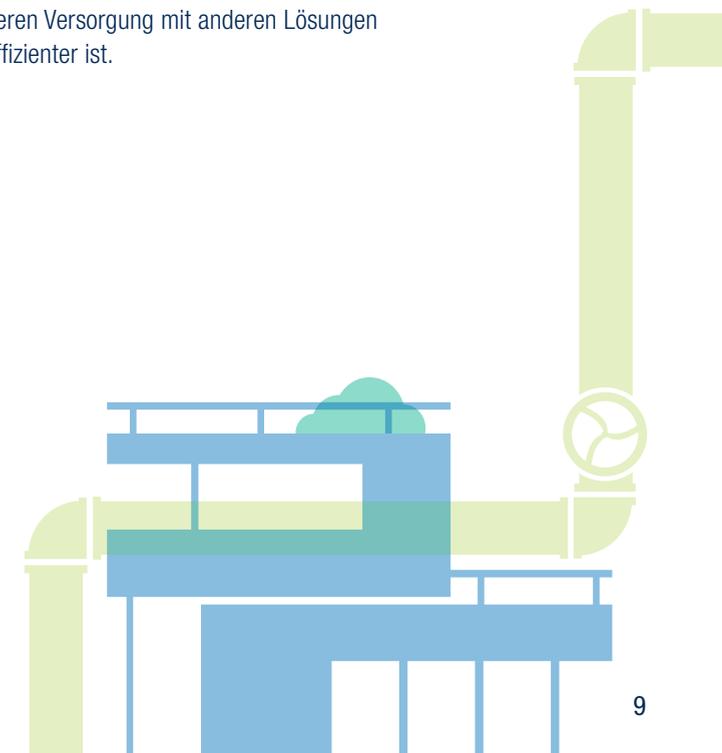
* nach Gemeindeverzeichnis des Statistischen Bundesamtes, Stand 2015

Quelle: DVGW

Das Netz für Wasserstoff ist schon verfügbar

Für die Energiebereitstellung ist die Infrastruktur ein entscheidender Faktor. Hier kommt den Kommunen zugute, dass das zukünftige Wasserstoffnetz praktisch schon vorhanden ist: Über 500.000 Kilometer Leitungen im Gasverteilnetz können bundesweit fast zwei Millionen Unternehmen und jeden zweiten Haushalt in Deutschland mit klimaneutralem Wasserstoff versorgen. Die Rohrleitungen des Gasnetzes sind bereits fast komplett H₂-ready, und weitere Komponenten wie Gasdruckregler, Messgeräte oder Filter können mit relativ geringen Kosten und Aufwand auf Wasserstoff umgerüstet oder ausgetauscht werden. (Lesen Sie hierzu auch „Das Gasnetz – Rückgrat der Wasserstoffwelt“.)

Die bestehenden Gasnetze sind für die Kommunen von größtem Wert und können die Energiewende deutlich beschleunigen und sicherer machen. Dafür muss das heutige Erdgas- zu einem Wasserstoffnetz weiterentwickelt werden: durch Neubau von Leitungen, Umwidmung bestehender Leitungen und Stilllegung von Abschnitten, deren Versorgung mit anderen Lösungen effizienter ist.



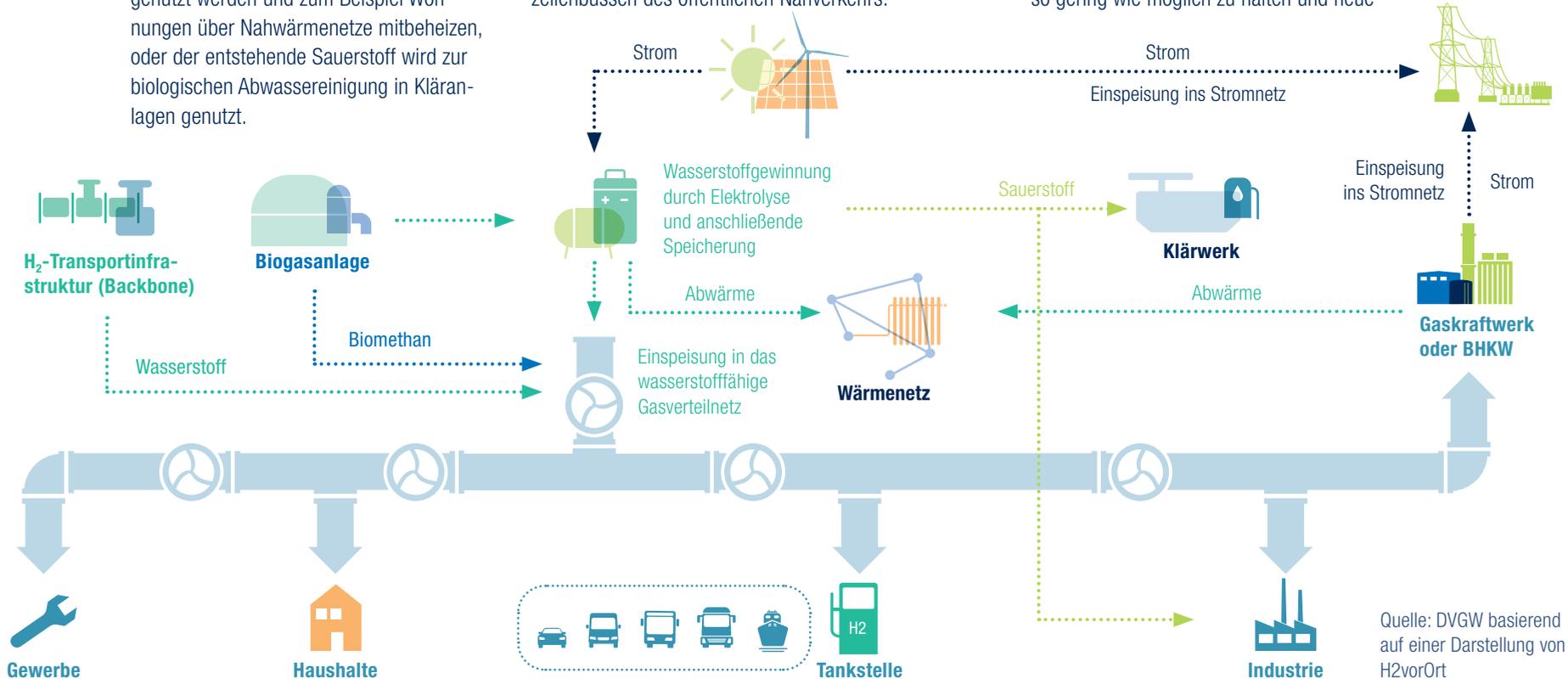
Vernetzt denken, integral planen, Synergien nutzen

Dort, wo die Produktion von Wasserstoff heute schon möglich ist, bieten sich für die Gemeinden bereits große Vorteile und Potenziale. So kann die Abwärme der Elektrolyse genutzt werden und zum Beispiel Wohnungen über Nahwärmenetze mitbeheizen, oder der entstehende Sauerstoff wird zur biologischen Abwasserreinigung in Kläranlagen genutzt.

Auch die kommunale Infrastruktur kann ökonomisch und ökologisch profitieren – beispielsweise durch den Einsatz des produzierten grünen Wasserstoffs in Brennstoffzellenbussen des öffentlichen Nahverkehrs.

Auf diese Weise ergeben sich neue Möglichkeiten, das Ansteigen der Energiekosten auf dem Weg zur Klimaneutralität für Haushalte, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen so gering wie möglich zu halten und neue

Wertschöpfungsketten in den Kommunen aufzubauen. Das vorhandene Gasverteilnetz dient dabei als Rückgrat der Infrastruktur und als Bindeglied der Sektorenkopplung.



Vorteile für die Kommunen bei einer Wärmeplanung mit Wasserstoff:

- ✓ Begrenzung des Stromnetzausbaus und von Tiefbaumaßnahmen innerhalb der Kommune und somit Verringerung der damit einhergehenden Kosten
- ✓ Nutzung des bestehenden Gasverteilnetzes in nahezu allen Kommunen in Deutschland und somit Anschluss an das zukünftige Wasserstoffnetz
- ✓ Durchgehende Versorgung von Millionen von Haushalts-, Industrie- und Gewerbekunden mit klimafreundlichem Energieträger Wasserstoff in Ergänzung zu erneuerbarem Strom

Kommunale Wärmeplanung – Prüfstein der Energiewende

Für ein zukunftsfähiges Wärmekonzept müssen die Akteure – sprich Gemeinden, Versorgungsunternehmen, Netzbetreiber und Wohnungswirtschaft – vor Ort intensiv zusammenarbeiten. Um eine klimaneutrale Wärmeversorgung kapazitäts- und ressourcenschonend umzusetzen, kommt es darauf an, die notwendigen Transformationsprozesse exakt abzustimmen.

Damit entwickelt sich die kommunale Wärmeplanung zum echten Prüfstein der Energiewende. Je nach Stadt, Landkreis und Gemeinde zeigen sich bei der Betrachtung der Verfügbarkeit von Erneuerbarer Energie und den vorhandenen Gebäudeinfrastrukturen komplexe und oft unerwartete Konstellationen und Umsetzungsmöglichkeiten.

Der AGFW (Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.) und der DVGW unterstützen Kommunen mit einem Praxisleitfaden, der Hinweise zu den damit verbundenen Bestands- und Datenanalysen liefert. Dadurch können Datengrundlagen für machbare kommunale Konzepte geschaffen werden.

„**Ein Elektrolyseur liefert neben Wasserstoff auch Wärme und Sauerstoff: Integral in ein Gesamtsystem eingebettet ist ein Wirkungsgrad nahe 100 % möglich! So kann Wasserstoff in der kommunalen Wärmeplanung über seine eigenen Grenzen hinaus wirken.**“

THOMAS WENCKER

Referent Effiziente Energiesysteme und erneuerbare Gase bei der ASUE im 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. Vor drei Jahren hat der DVGW zudem damit begonnen, sein Technisches Regelwerk an den Wechsel zu Wasserstoff anzupassen. 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.



Das Gasnetz – Rückgrat der Wasserstoffwelt



Wasserstoff verkleinert den CO₂-Fußabdruck – auf vielen Wegen

Mehr Informationen unter:

www.h2-dvgw.de

Quellen



AGFW und Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (2023)
Praxisleitfaden: Kommunale Wärmeplanung
www.dvgw.de/kwp-leitfaden



Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (2019). Potenzialstudie von Power-to-Gas-Anlagen in deutschen Verteilungsnetzen
www.dvgw.de/ptg-verteilnetz



H2vorOrt (2021). Wegbereiter der kommunalen Energiewende: Wie Wasserstoff das Klima schützt und die Kommunen stärkt
www.h2vorort.de/publikationen

© 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
Internet: www.dvgw.de

Gestaltung: waf.berlin

Stand: 1. Auflage Juni 2023