

Mythenpapier: Wasserstoff für Gebäudewärme

Mythos 1: Wasserstoff ist der einzige Weg, um die Emissionslücke bis 2030 zu schließen

Der direkte Einsatz von grünem Wasserstoff wird im Gebäudesektor bis zum Jahr 2030 keine Rolle spielen. Weder wird bis 2030 grüner Wasserstoff in ausreichender Menge verfügbar sein, noch werden notwendige technische Anpassungen an Gasnetz und Heizgeräten vorgenommen sein. Demgegenüber stehen bewährte Technologien, die sofort verfügbar sind. Dies sind vor allem die energetische Sanierung zur Reduktion der Energieverbräuche und der Einsatz von Wärmepumpen mit zunehmend erneuerbarem Strom.

Wasserstoff und seine Folgeprodukte sind auf absehbare Zeit knappe und teure Energieträger, welche mit hohen Umwandlungsverlusten bei der Erzeugung und Nutzung einhergehen. Ihr Einsatz sollte daher auf die Anwendungen begrenzt werden, in denen eine direkte Elektrifizierung zum heutigen Zeitpunkt nicht möglich ist. Der direkte Einsatz von Wasserstoff im Wärmemarkt hingegen droht aufgrund von Nutzungskonkurrenzen die Dekarbonisierung wichtiger Industrien zu verschleppen.

Sogenannter grüner Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen hat bisher keine Bedeutung für die Energieversorgung in Deutschland. Pro Jahr werden etwa 55 TWh (Heizwert) Wasserstoff fast ausschließlich aus Erdgas („grauer Wasserstoff“) erzeugt und überwiegend stofflich in der Industrie genutzt. Grüner Wasserstoff aus Power-to-Gas-Anlagen und erneuerbarem Strom wird bisher nur in sehr geringen Mengen in bundesweit ca. 40 Pilot- und Demonstrationsanlagen erzeugt.

Im Bereich der dezentralen Wärmeversorgung sehen verschiedene Szenarien¹ keinen oder nur einen relativ geringen Beitrag von Wasserstoff, Power-to-Gas und/oder Power-to-Liquid für die Deckung des Wärmebedarfs in Gebäuden. Mit der Nutzbarmachung von Umwelt- und Erdwärme über Wärmepumpen, erneuerbarer Fernwärme oder solarthermischen Heizungsanlagen stehen erprobte, effiziente Technologien bereits zur Verfügung.

Statt auf die konsequente Steigerung der Energieeffizienz und die Elektrifizierung der Wärmeversorgung zu setzen, birgt die Erreichung der Klimaziele im Gebäude mittels Wasserstoff eine Reihe von Risiken. Die erneuerbare Energiemenge zur Bereitstellung von Niedertemperaturwärme mit Wasserstoff ist um 500 bis 600% höher gegenüber dem Einsatz von Wärmepumpen. Selbst bei ambitionierten Effizienzsteigerungen bis 2050 würde der Ersatz von Erdgas, das aktuell in rund der Hälfte der Wohngebäude als Energieträger eingesetzt wird, durch grünen Wasserstoff einen zusätzlichen Bedarf von 250 TWh Wasserstoff für Deutschland ergeben². Aktuelle Schätzungen zufolge lassen sich in Deutschland 2050 zwischen 50 und etwa 150 TWh grüner Wasserstoff aus Erneuerbaren Energien erzeugen.

Aufgrund langer Investitionszeiträume und der notwendigen Infrastrukturentscheidungen in der Wärmeversorgung müssen fossile Lock-In Effekte auf jeden Fall vermieden werden. Hier ist es entscheidend, welche Technologien mit dem Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestandes in Einklang stehen. Vor diesem Hintergrund ist jeder Einbau eines fossilen Wärmeerzeugers (wie eine Öl- oder Gasheizung) als Stranded Asset zu bewerten.

Stand: 26.05.2021

Mythos 2: Durch den Einsatz von Wasserstoff zum Heizen von Gebäuden werden energetische Sanierungen überflüssig

In Deutschland werden rund 40 Prozent der Endenergie in Gebäuden verbraucht, vorwiegend für Heizung und Warmwasser. Nach wie vor gelten 24 Millionen Wohneinheiten als energetisch sanierungsbedürftig. Für eine erfolgreiche Energiewende ist entscheidend, sowohl die Energieeffizienz zu steigern als auch den absoluten Energiebedarf zu senken. Dabei sollte immer der einfache Grundsatz Vorrang haben, dass die günstigste und klimafreundlichste Kilowattstunde diejenige ist, die gar nicht erst produziert werden muss. Energetische Sanierungen sind demnach alles andere als überflüssig.

Würde man auf Wasserstoff für die Bereitstellung von Gebäudewärme setzen, wäre die Notwendigkeit einer Reduktion des Energiebedarfs angesichts der hohen Wirkungsgradverluste von Wasserstoff (s.o.) sogar noch größer, um die notwendigen Energiemengen überhaupt bereitstellen zu können.

Verschiedene Studien³ weisen darauf hin, dass eine ambitionierte Sanierungsrate in Kombination mit Wärmepumpen der volkswirtschaftlich beste Weg ist, um die Klimaziele im Gebäudebereich zu erreichen, während der Einsatz von Wasserstoff wegen dessen Bereitstellungskosten der teuerste und unsicherste Pfad wäre. Gesamtwirtschaftlich werden hier jährliche Zusatzkosten von acht bis zwölf Mrd. Euro geschätzt, wenn statt ambitionierter Sanierung die Klimaschutzlücke durch Power-to-Gas gedeckt wird.

Noch immer stehen allerdings die gesetzlichen Standards bei Neubau und Sanierung nicht im Einklang mit dem Ziel der Klimaneutralität. Auf Grund der Langlebigkeit von Immobilien müssen Neubauten so schnell wie möglich klimaneutral werden, um künftig teure Sanierungen an gerade erst gebauten Gebäuden zu vermeiden. Die Bewohner*innen und Nutzer*innen der energetisch schlechtesten Gebäude leiden unter den höchsten Energiekosten. Gleichzeitig sind dies auch die Gebäude mit dem höchsten Einsparpotenzial, die deshalb mit Priorität angegangen werden müssen. Um die Modernisierungsrate deutlich zu steigern, braucht Deutschland ergänzend zum bestehenden Instrumentenmix energetische Mindeststandards für genau diese schlechtesten Bestandsgebäude.

Mythos 3: Eine Beimischung von Wasserstoff in die Gasnetze hilft dabei, die Klimaziele zu erfüllen

Ein Viertel des nationalen Primärenergieverbrauchs (ca. 850 TWh) wird derzeit durch Erdgas gedeckt. Eine zentrale Rolle spielt Erdgas bei der Wärmeversorgung von Gebäuden, wo heute etwa die Hälfte des Erdgases verbraucht wird. Das in Deutschland geförderte Erdgas deckt nur etwa sieben Prozent des Erdgasbedarfs; der verbleibende Bedarf wird hauptsächlich aus dem europäischen Ausland über Pipelines importiert.

Die Bundesnetzagentur hält eine Beimischung von Wasserstoff ins Gasnetz im großen Stil für unwahrscheinlich. Hauptgrund ist, dass eine solche Beimischung nur in einem begrenzten Umfang technisch unbedenklich ist. Bei höheren Wasserstoffanteilen müssen die Gasnetzinfrastruktur umfangreich angepasst und Endgeräte bei den Verbrauchern ausgetauscht werden. Zudem würden so die notwendigen Fortschritte bei der Energieeffizienz in Gebäuden und die schnellstmögliche Umstellung des Wärmemarkts auf bereits vorhandene zukunftsfähige Technologien verzögert.

Auch der Gasdialog der Bundesregierung kommt zu dem Ergebnis, dass aufgrund der absehbar begrenzten Verfügbarkeit und der Kosten von grünem Wasserstoff die flächendeckende Erhöhung des Wasserstoffanteils im Erdgasnetz derzeit nicht im Vordergrund steht. Dagegen soll grüner Wasserstoff zielgerichtet in den Sektoren zum Einsatz kommen, in denen keine direktelektrischen Alternativen für eine Dekarbonisierung bestehen.

Stand: 26.05.2021

Erdgas und Wasserstoff unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Brenneigenschaften so sehr, dass sie sich nicht einfach gegeneinander austauschen lassen. Eine wenig beachtete Herausforderung entsteht durch den Umstand, dass Wasserstoff eine deutlich geringere Energiedichte aufweist als Erdgas. Eine Beimischung hat deshalb einen erhöhten Verbrauch zur Wärmeerzeugung zur Folge, wodurch die eingesparten Emissionen proportional geringer ausfallen. So würde beispielsweise eine 20%-Beimischung von Wasserstoff nur zu ca. 7% CO₂-Einsparung führen. Eine vollständige Substitution des Erdgases würde daher sogar einen deutlichen Anstieg des Energieverbrauchs bedeuten und massive Investitionen in die Gasinfrastruktur nach sich ziehen müssen.⁴

Mythos 4: Im Bestand gibt es keine Alternative zum Heizen mit Gas

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass sich jedes Wohn- oder Nichtwohngebäude in Deutschland auch ohne den Einsatz von Gas beheizen lässt. Klimastudien⁵ verweisen insbesondere auf Wärmepumpen, erneuerbare Wärmenetze sowie Solarthermie, oftmals in Kombination mit der Reduktion des Wärmebedarfs durch energetische Sanierung. Gegen einen flächendeckenden Einsatz von erneuerbaren Heiztechnologien im gesamten Gebäudebestand sprechen aktuell keine technischen, sondern vor allem wirtschaftliche Einwände: Fossile und erneuerbare Wärmetechnologien befinden sich nach wie vor nicht in einem gerechten Wettbewerbsverhältnis um die besten Klimaschutzlösungen. Bezogen auf den CO₂-Ausstoß ist der Einsatz von Strom in Wärmepumpen um ein Vielfaches höher mit staatlichen Abgaben belastet als die Verbrennung von Öl und Gas.

Diese Rahmenbedingungen werden sich in den kommenden Jahren nur eingeschränkt durch den CO₂-Preis und die Verwendung dieser Einnahmen zur EEG-Entlastung verändern. Dabei wird der Strom zunehmend aus erneuerbaren Energien stammen. Sollen die Gebäudeziele bis 2030 erreicht werden, ist es deshalb wichtig, den CO₂-Preis bei gleichzeitigem sozialen Ausgleich deutlich anzuheben sowie den Strompreis zu entlasten, damit erneuerbare Heiztechnologien eine wettbewerbsfähige Option beim Heizungsaustausch sind. Zudem sprechen Sanierungskosten nur auf den ersten Blick gegen den Einsatz erneuerbarer Heiztechnik. Der Staat stellt dafür jedoch Fördergelder bereit und Sanierungsfahrpläne geben Auskunft, wann energetische Sanierungsmaßnahmen mit nicht-energetischen, ohnehin notwendigen kombiniert werden können, um Kosten zu sparen.

Mythos 5: Mithilfe von Wasserstoff ist eine sozialverträgliche Energiewende im Gebäude möglich

Es gibt aktuell kein ernstzunehmendes Szenario, das darauf hindeuten würde, dass die Substitution von Erdgas durch grünen Wasserstoff eine kostengünstige Option darstellen würde. Das Gegenteil ist der Fall. Es ist davon auszugehen, dass durch den Einbau von sogenannten „H₂-ready“-Geräten für die Wärmebereitstellung ein Lock-In Effekt für die Konsumenten entstehen würde. Sie müssten die Netzertüchtigung durch ihre Nutzerentgelte mitfinanzieren und am Ende ein deutlich teureres Energiegut abnehmen. Die Erdgaskunden von heute sind nicht 1:1 die Wasserstoffkunden von morgen, da Wasserstoff vorwiegend in der Industrie sowie im Flug- und Schiffsverkehr zum Einsatz kommen wird und eben nicht in der Gebäudewärme. Eine immer kleiner werdende Zahl von Verbraucher*innen müsste also wachsende Kosten für den Umbau des Gasnetzes sowie den Einsatz des vergleichsweise teuren Wasserstoffs finanzieren.


Die Kapazitäten zur Herstellung von grünem Wasserstoff sind grundsätzlich sehr stark beschränkt und sollten unbedingt dort zum Einsatz kommen, wo eine Elektrifizierung zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich ist. Die Hoffnung


Stand: 26.05.2021


Deutsche Umwelthilfe e.V. | Bundesgeschäftsstelle Berlin | Hackescher Markt 4 | 10178 Berlin


Ansprechpartnerin: Elisabeth Staudt | Projektmanagerin Energie und Klimaschutz | Tel.: 030 2400867-924 | E-Mail: staudt@duh.de

 www.duh.de

 info@duh.de

 [umwelthilfe](https://twitter.com/umwelthilfe)

 [umwelthilfe](https://facebook.com/umwelthilfe)

 Wir halten Sie auf dem Laufenden: www.duh.de/newsletter-abo

auf den grünen Wasserstoff von morgen sollte auf keinen Fall als Argument gegen sofortige Investitionen in Effizienz und sinnvolle Sektorenkopplung dienen. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass grüner Wasserstoff kostbar bleiben wird.

Auch für Verbraucher*innen ist die kWh die günstigste, die erst gar nicht verbraucht werden muss. Daher stellt auch aus dieser Perspektive die energetische Sanierung die beste Option dar – denn der mit einer einmaligen Maßnahme langfristig reduzierte Energieverbrauch verhindert, dass die Heizkosten langfristig zur zweiten Miete werden und vermeiden somit Energiearmut. Dabei dürfen die Kosten für energetische Sanierung jedoch nicht allein bei den Mieter*innen und selbstnutzenden Eigentümer*innen anfallen – hier ist eine deutliche Anhebung der Fördermittel für energetische Maßnahmen an Gebäuden auf bis zu 25 Milliarden Euro pro Jahr notwendig.

Mythos 6: Eine Elektrifizierung des Wärmesektors würde die Stromversorgung überlasten

Würde der komplette Bestand von 19 Millionen Öl- und Gaskesseln durch Wärmepumpen ersetzt, so würde dies bei gleichbleibendem Wärmebedarf zu einem Anstieg des Strombedarfs führen. Dies unterstreicht die hervorgehobene Bedeutung eines Zusammenspiels von konsequenten energetischen Sanierungsmaßnahmen, der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung und des Ausbaus von Netzen und Erneuerbaren Energien. Neben einer Elektrifizierung wird es entscheidend sein, den Wärmebedarf von Gebäuden kurz- und langfristig zu senken. Das Energieeinsparpotential in der Gebäudewärme ist dabei enorm. Um den heutigen Wärmebedarf ohne Effizienzmaßnahmen mit grünem Wasserstoff zu decken, wäre hingegen ein Vielfaches an erneuerbarem Strom notwendig.

Üblicherweise sind Wärmepumpen mit einem Speicher ausgestattet, der einen Tagesbedarf an Warmwasser aufnimmt. Damit können Wärmepumpen sogar zu einer Flexibilisierung und damit Entlastung des Stromsystems beitragen. Die Studie „Beitrag von Flexibilität im Verteilnetz zur Senkung der Redispatchkosten in Deutschland“⁶ sieht hier einen klaren zusätzlichen Nutzen von Wärmepumpen, deren Potential es erst noch zu heben gilt. In detaillierten Modellrechnungen auf Basis von realen Wetterdaten lässt sich zudem zeigen, dass Wärmepumpen auch in Zeiten geringer Erneuerbare-Energien-Erzeugung das Energiesystem nicht überlasten, da genügend Flexibilitäten vorhanden sein werden.

Mythos 7: Im marktwirtschaftlichen Wettbewerb wird sich die beste Heiztechnologie durchsetzen

Aktuell sind die Kosten für unterschiedliche Energieträger im Wärmesektor ein deutliches Hemmnis für den Wechsel zu erneuerbaren Technologien. Bei niedrigen Preisen für fossile Brennstoffe und zu niedriger CO₂-Bepreisung werden aktuell keine ausreichenden Anreize gesetzt, um Fortschritte in der schleppenden Umsetzung der Wärmewende zu erzielen. Neben den meist höheren einmaligen Investitionskosten für erneuerbare Heizungssysteme stellen Unsicherheiten hinsichtlich der Strompreisentwicklung beziehungsweise der zu erwartenden Betriebskosten große Herausforderungen dar.

Im europäischen Vergleich sind die Strompreise für Haushaltskunden unter allen untersuchten Ländern derzeit in Deutschland am höchsten. Dabei ist insbesondere der Anteil von Steuern und Abgaben am Strompreis in Deutschland hoch. Hintergrund ist, dass in Deutschland die Energiewendekosten vor allem auf den Strompreis umgelegt werden und kaum auf die Preise von Heizöl und Erdgas. Sollen die Gebäudeziele bis 2030 erreicht werden, ist es deshalb wichtig, fossile Brennstoffe durch die CO₂-Bepreisung deutlich stärker als bisher zu belasten. Dies muss einhergehen mit einer verbesserten Förderung für den Heizungstausch, der sofortigen Abschaffung aller direkten

Stand: 26.05.2021

und indirekten Subventionen für fossile Energieträger, der Entlastung des Strompreises und gezielten Nachbesserungen im Gebäudeenergiegesetz.

Quellen

Ausfelder et al. (2017): Sektorkopplung - Untersuchungen und Überlegungen zur Entwicklung eines integrierten Energiesystems (Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Dialog Klimaneutrale Wärme: Zielbild, Bausteine und Weichenstellungen 2030/2050. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/dialog-klimaneutrale-waerme-zielbild-bausteine-weichenstellung-2030-2050.pdf?__blob=publicationFile&v=14

Fraunhofer IEE (2020) Wasserstoff im zukünftigen Energiesystem: Fokus Gebäudewärme. Studie zum Einsatz von H₂ im zukünftigen Energiesystem unter besonderer Berücksichtigung der Gebäudewärmeversorgung. Studie im Auftrag des IZW e.V. Informationszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik. https://www.iee.fraunhofer.de/de/presse-infothek/Presse-Medien/Pressemitteilungen/2020/Wasserstoff_Fokus_Gebaeude-waerme.html

Fraunhofer ISE (2020): Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem - Update für ein CO₂-Reduktionsziel von 65% in 2030 und 100% in 2050; <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/wege-zu-einem-klimaneutralen-energiesystem.html>

Fraunhofer ISE (2020): Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem. Freiburg. Szenarien Beharrung, Referenz (beide 95 % THG-Minderung).

ifeu, Fraunhofer IEE und Consentec (2018): Wert der Effizienz im Gebäudesektor in Zeiten der Sektorenkopplung. Studie im Auftrag von Agora Energiewende. <https://www.ifeu.de/projekt/der-wert-der-energieeffizienz-im-gebaeudebereich-in-zeiten-der-sektorkopplung/>

Prognos et al. (2020): Klimaneutrales Deutschland. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität; <https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrales-deutschland/>

Prognos AG (2020): Kosten und Transformationspfade für strombasierte Energieträger. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. <https://www.prognos.com/publikationen/alle-publikationen/992/show/4b4544e7b02f012b170e5659308b60ea/>

UBA (2019): Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität (RESCUE-Studie). Dessau. GreenEe-Szenario: 95 % THG-Minderung bei hoher Energieeffizienz.

¹ Fraunhofer ISE (2020); Prognos (2020); UBA (2019)

² https://www.iee.fraunhofer.de/content/dam/iee/energiesystemtechnik/de/Dokumente/Studien-Reports/Fraunhofer-IEE_Kurzstudie_H2_Gebaeudewaerme_Final_20200529.pdf

³ Prognos (2020); UBA (2019)

⁴ Ausfelder et.al. (2017)

⁵ Fraunhofer IEE (2020); ifeu (2018); Prognos (2020)

⁶ https://www.bdew.de/media/documents/20170809_Studie-Redispatchkosten.pdf