



H2
VOR ORT

Wasserstoff und klimaneutrale Gase können einen wesentlichen Beitrag zu einer sozialverträglichen Wärmewende leisten

Ein maßgeblicher Faktor für den Erfolg der Energiewende ist ihre möglichst sozialverträgliche Ausgestaltung. Klar ist jedoch auch, dass es die Energiewende nicht zum Nulltarif geben wird. Daher ist es wichtig, dass die Energiewende nicht nur volkswirtschaftlich, sondern auch für die Verbraucherinnen und Verbraucher so kostengünstig wie möglich ausgestaltet wird. Denn Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels werden nur dann von der Bevölkerung akzeptiert und damit auch umgesetzt, wenn sie

einzelne Einkommensgruppen nicht überproportional belasten. Insbesondere im Wärmemarkt ist sozialverträglicher Klimaschutz äußerst relevant. Dabei ist das Entkoppeln der Dekarbonisierung des Gebäudebestandes von einer kaum zu realisierenden Vollsanierung ein wichtiger Schritt. Warum das so ist und wieso gerade Wasserstoff eines der Mittel sein kann, um Klimaschutz möglichst kostengünstig und somit sozialverträglich umzusetzen, erläutert diese Veröffentlichung von H2vorOrt.

Hoher Sanierungsbedarf, geringes Tempo: Der Gebäudesektor braucht zügig nutzbare Alternativen, um seine Klimaziele zu erreichen

Fast die Hälfte des gesamten deutschen Endenergieverbrauchs wird zur Erzeugung von Wärme und Kälte verwendet. Allein für das Beheizen von Gebäuden und die Erzeugung von Warmwasser wird jedes Jahr fast ein Drittel des gesamten Endenergieverbrauchs aufgewendet¹. Obwohl es bereits gelungen ist, die klima-

schädlichen Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor seit 1990 um mehr als 42 Prozent zu senken², reichen die Bemühungen dennoch nicht aus, um die beschlossenen Klimaschutzziele zu erreichen.

Wasserstoff über die Gasverteilnetze für alle nutzbar machen

Dies liegt unter anderem an der niedrigen jährlichen Sanierungsrate des Gebäudebestands, die trotz umfangreicher Anreiz- und Förderprogramme der letzten Jahre bei ungefähr einem Prozent, bezogen auf Vollsaniierungsäquivalente, stagnierte³ – und das obwohl die Bundesregierung bereits im Jahr 2010 das Ziel einer jährlichen Sanierungsrate von zwei Prozent festsetzte. Ebenso visiert die Europäische Union im Zuge der Strategie zur sog. Renovierungswelle eine zweiprozentige jährliche Sanierungsrate für den Gesamtgebäudebestand bis 2030 und darüber hinaus an.

Denn der Sanierungsbedarf in Deutschland ist sehr hoch – mehr als die Hälfte der rund 42 Millionen Wohnungen wurden nach Angaben des BDEW⁴ vor der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 gebaut. Ein Großteil des Bestands ist somit älter als 44 Jahre und nur rund 13 Prozent entsprechen laut einer Studie des Umweltbundesamtes⁵ höheren energetischen Standards. Das bedeutet jedoch, dass selbst mit einer zweiprozentigen Sanierungsrate bis 2045 nicht der gesamte Gebäudebestand saniert werden kann. Für eine Dekarbonisierung über den Einbau von Wärmepumpen ist jedoch eine energetische Sanierung die Grundvoraussetzung. Die politisch gesetzten Ziele der zweiprozentigen Sanierungsrate sind demnach mit den Ansprüchen an

Klimaneutralität über die Dekarbonisierung durch Elektrifizierung nicht vereinbar.

Um die ambitionierten Ziele der Dekarbonisierung im Wärmesektor zu erreichen, muss eine weitere mögliche Lösung auch zur kurz- und mittelfristigen Dekarbonisierung in Betracht gezogen werden: die Nutzung klimafreundlicher Alternativen zu den bisher meistgenutzten Brennstoffen. Erdgas spielt mit einem Anteil von 50 Prozent am Verbrauch im Wärmesektor des Gebäudebereichs⁶ eine dominante Rolle und bietet somit die größten, schnell umsetzbaren Dekarbonisierungspotenziale. Durch die Substitution mit emissionsfreiem Wasserstoff oder Biomethan sowie der Beimischung von Wasserstoff in bestehende Erdgasnetze können Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Wärmesektors relativ zügig, kosteneffizient und aufwandsarm vollzogen werden. Anstelle einer umfangreichen und kostenintensiven Sanierung der gesamten Gebäudefassade können zur Nutzung von klimaneutralen Gasen das Heizgerät im Keller sowie gegebenenfalls die Gasleitungen im Haus gegen wasserstoffkompatible Versionen ausgetauscht werden. So wird die Dekarbonisierung stärker von der energetischen Vollsaniierungsrate entkoppelt.

Im heterogenen Gebäudesektor gibt es keine Universallösung zur Dekarbonisierung

Eines der zahlreichen Probleme der Wärmewende im Gebäudesektor ist seine Heterogenität. Es existiert eine Vielzahl an Akteuren, Technologien sowie Markt- und Kostenstrukturen. Wird allein der Heizungsbestand betrachtet, so wird diese Vielfalt sichtbar: Ungefähr die Hälfte aller deutschen Wohnungen wird mit Erdgas beheizt, 25 Prozent mit Heizöl, ca. 15 Prozent mit Fernwärme und knapp 5 Prozent mittels Stroms über eine Elektro-Wärmepumpe oder einen Nachtspeicherofen⁷. Entscheidungen zur Dekarbonisierung müssen daher immer die individuellen Gegebenheiten der Gebäude und den Bestand inklusive der damit verbundenen Infrastrukturen berücksichtigen. Es existieren keine Universallösungen. Denn schon die bestehende Heterogenität liegt in den unterschiedlichen Rahmenbedingungen begründet, die beim Bau des Wohnraums vorlagen.

Der Einbau einer Elektro-Wärmepumpe lohnt sich beispielsweise bei sehr gut isolierten Häusern, weswegen ihre Verwendung bei Neubauten eine sinnvolle Option sein kann. Damit eine Wärmepumpe ein Bestandsgebäude dekarbonisieren kann, muss dieses jedoch zuerst vollständig energetisch saniert werden. Die damit

verbundenen erheblichen Sanierungskosten sind für viele Inhaberinnen und Inhaber von Immobilien allerdings kaum zu stemmen. Und bei Mietverhältnissen birgt die mögliche Umwälzung der notwendigen Sanierungskosten auf Mieterinnen und Mieter die Gefahr, zu weiter ansteigenden Mietpreisen in den Städten beizutragen und könnte somit zur Verdrängung von Mietern aus ihren Stadtteilen oder sogar Städten führen.

Über die Hälfte der Wohnungen in Deutschland ist in Hand von Privatpersonen. Aufgrund der langen Amortisierungszeiten, die mit der energetischen Sanierung eines Gebäudes einhergehen, bleibt ein wesentlicher Teil der Gebäude unsaniert, wodurch sich ein immer größerer Teil der noch einzusparenden Emissionen in die Zukunft verschiebt und damit zu einer zusätzlichen Belastung für die kommenden Generationen wird: Ein Zustand, den das Bundesverfassungsgericht bereits in seinem Urteil zum Klimaschutzgesetz als verfassungswidrig deklarierte. Es müssen daher alle zur Verfügung stehenden Technologien genutzt werden, um den CO₂-Ausstoß im Wärmesektor zügig und für möglichst alle bezahlbar zu reduzieren.

¹ Umweltbundesamt (2021): Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme.

² UBA (2021): Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgas-Emissionen für das Jahr 2020.

³ Frontier Economics (2021): Die Rolle von Wasserstoff im Wärmemarkt.

⁴ BDEW (2020): Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Deutschland: Basisdaten und Einflussfaktoren.

⁵ Umweltbundesamt (2019): Wohnen und Sanieren: Empirische Wohngebäudedaten seit 2020.

⁶ BDH (2019): Politikbrief „CO₂-Senkung im Wärmemarkt mit Wasserstoff“

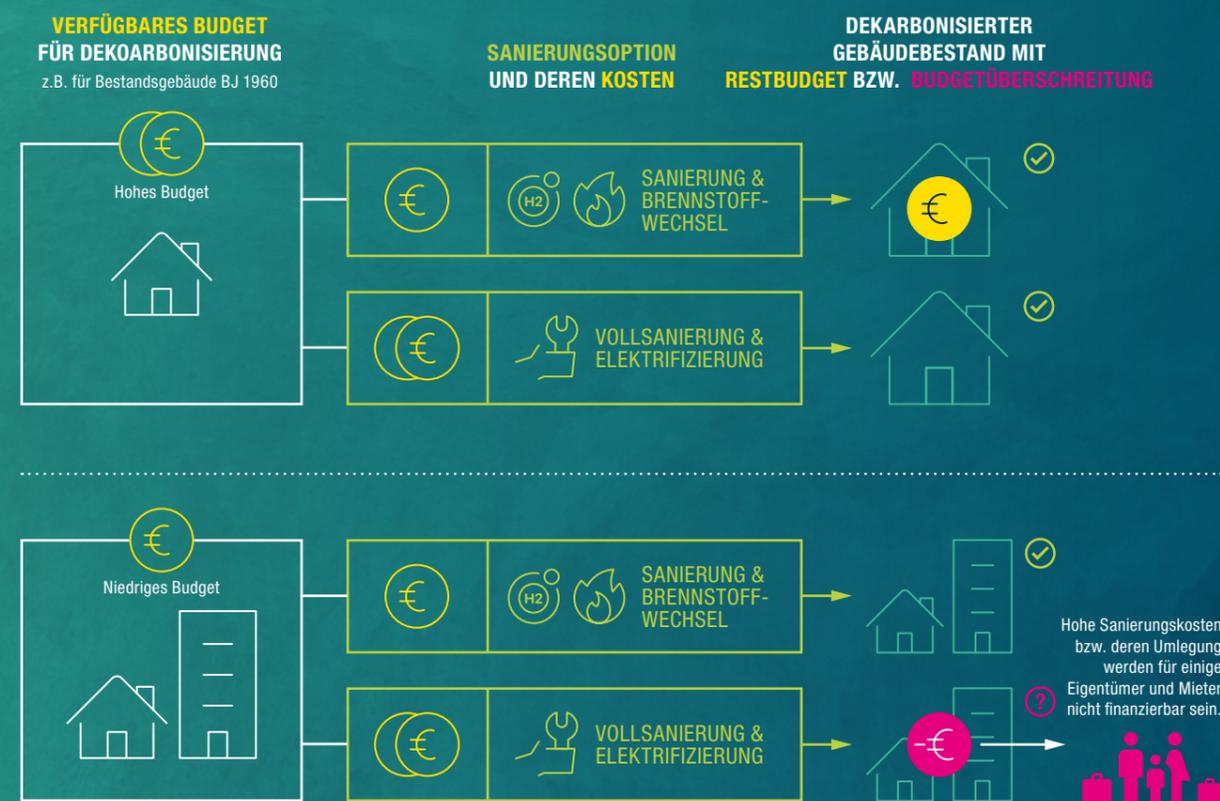
⁷ BDEW (2020): Wie heizt Deutschland 2019?

Je schneller die Wärmewende, umso sozialverträglicher ist sie

Bereits heute ist die Verfügbarkeit von bezahlbarem Wohnraum eine der zentralen sozialen Fragen des 21. Jahrhunderts. Zwar droht sie sich durch die notwendigen und erforderlichen Kosten für die Dekarbonisierung des Gebäudesektors noch weiter zu verschärfen, aber die Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen wird dennoch wesentlich günstiger sein, als gar nicht zu handeln. Somit sollte nicht nur aus Gründen des Klimaschutzes die Dekarbonisierung des Wärmesektors schnell vorangetrieben werden, sondern auch aus sozialen Aspekten. Die deutschen Treibhausgasemissionen aus dem Wärmesektor haben 2019 Kosten in Höhe von 58,4 Milliarden Euro verursacht⁸. Mit dem Einführen eines CO₂-Preises zur Internalisierung dieser Kosten gehen erhebliche Auswirkungen auf die Heiz- und damit die Wohnkosten einher, die vor allem Haushalte mit geringerem Einkommen stärker belasten. Werden der neuen Bepreisung der Emissionen keine Dekarbonisierungsmaßnahmen im Wärmesektor folgen, sind demzufolge steigende CO₂-Preise aufgrund verknappter Zertifikatssummen zu erwarten.

Betrachtet man die zusätzlichen Kosten, die durch perspektivisch steigende CO₂-Preise bei einem typischen älteren Einfamilienhaus, welches beispielsweise 2.000 Liter Öl (~20.000 kWh) im Jahr zum Heizen verbraucht, fiele bei dem geplanten CO₂-Preis von 55 Euro für das Jahr 2025 eine Zusatzbelastung von jährlich knapp 350 Euro an. Bei einem CO₂-Preis von 100 Euro würden sogar 630 Euro fällig, wenn die Wärmezuführung nicht verändert wird. Bereits jetzt erfahren Haushalte in den untersten Einkommensschichten eine fast doppelt so hohe Energiekostenbelastung wie einkommensstarke Haushalte⁹. Diese Schere zwischen den Einkommensschichten wird sich bei steigenden CO₂-Preisen, stagnierender Sanierungsrate und mangelnder Dekarbonisierung noch weiten. Vor allem Haushalte mit geringerem Einkommen sind schlussfolgernd besonders stark von der CO₂-Bepreisung betroffen, da sie über Maßnahmen zur CO₂-Vermeidung entweder nicht selbst entscheiden können oder nicht in der Lage sind, teure Sanierungsmaßnahmen zu finanzieren.

Im Gebäudebestand müssen Hauseigentümern Dekarbonisierungswege mit unterschiedlicher Kapitalintensität offen sein



Einkommensschwache Haushalte können mit Wasserstoff klimaneutral heizen ohne hohe Kosten befürchten zu müssen

Durch die Nutzung von Wasserstoff kann die Dekarbonisierung in den meisten Fällen aus Aufwands- und Kostengründen zügiger erfolgen als es bei einer energetischen Vollsanierung der Fall wäre. Somit werden die zusätzlichen Kosten für den CO₂-Preis frühzeitig vermieden, was insbesondere die unteren Einkommensschichten, die sonst am stärksten von teuren Aufschlägen bei den Wohnkosten betroffen wären, entlastet. Somit wäre die Nutzung von Wasserstoff im Gebäudesektor nicht nur eine schnelle Lösung für eine klimafreundliche Lösung – sie würde auch gesellschaftliche Akzeptanz aufgrund der sozialverträglichen Preisentwicklung generieren. Durch die Nutzung und Einbindung bestehender Infrastruktur können zudem Eingriffe in Natur und Alltag in Form von langwierigen Baumaßnahmen minimiert

werden. Das wiederum erhöht ebenfalls die Akzeptanz von Energiewendeprojekten in der Bevölkerung.

Deswegen benötigen wir alle heute verfügbaren Technologien und Lösungen, um den Gebäudesektor fristgerecht so wirtschaftlich und sozialverträglich wie möglich zu dekarbonisieren. Das alleinige Fokussieren auf einzelne Technologien, wie für den Gebäudebereich im Grünbuch Energieeffizienz und subsequently im Klimaschutzplan 2050 von der deutschen Bundesregierung vorgesehen, können wir uns nicht mehr erlauben. Denn: Jede eingesparte Tonne CO₂ verringert den Einsparungsdruck der nachfolgenden Generationen.

Digitaler Zwilling Essen: Energiewende mit Grünem Gas hilft einkommensschwachen Haushalten

Dass Wasserstoff insbesondere in dicht besiedelten Gebieten erhebliche Potentiale für eine sozialverträgliche Dekarbonisierung des Wärmemarktes bietet, hat die Studie „Digital Twin Essen“ der Stadtwerke Essen und von E.ON nachgewiesen. Mithilfe eines „digitalen Zwillings“ der Stadt Essen wurde die Umstellung auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung mit fünf verschiedenen Szenarien realitätskonform digital modelliert. Das Ergebnis: Der Klimaschutz führt in jedem Fall zu steigenden Kosten – auch für die Verbraucherinnen und Verbraucher. Von allen Optionen war allerdings eine in jeglicher Hinsicht am effizientesten: Die allmähliche Umstellung auf Grünes Gas im bestehenden Erdgasnetz. Grünes Gas war am besten in der Lage sowohl den Geldbeutel der Bürgerinnen und Bürger zu schonen als auch die

gesetzten Klimaziele möglichst effizient zu erreichen. So stieg der Anteil der Heizkosten an der Kaufkraft bei dem Grüngas-Szenario von heute 2,3 Prozent auf 3,5 Prozent. Zum Vergleich: Die Verdichtung des Fernwärmenetzes oder die Umstellung auf Wärmepumpen verteuerte den Anteil der Heizkosten an der Kaufkraft in den einkommensschwachen Bezirken auf über fünf Prozent, bzw. im Durchschnitt auf 4,0 Prozent (Fernwärme) bzw. 4,6 Prozent (Wärmepumpe). Die Ergebnisse für Essen in allen Szenarien zeigen: Eine Lösung vollständig ohne Gase ist nicht realistisch und verlagert die Kosten für die Energiewende in vielen Fällen in einkommensschwache Stadtteile, deren Bewohnerinnen und Bewohner dadurch übermäßig hohe finanzielle Belastungen schultern müssten.

Fazit: TechnologiemiX unter Einbeziehung von H₂

Neben klaren volkswirtschaftlichen und großstrategischen Analysen, die für eine technologieoffene Wärmewende sprechen^{10,11}, sind es neben zeitlichen Argumenten auch insbesondere soziale, die gebieten, den Lösungsraum in der Wärmewende für Endanwender so offen wie möglich zu gestalten. Klimaneutrale Gase wie Wasserstoff sind hierbei ein wichtiges Instrument, um den

heterogenen Gebäudebestand mit verhältnismäßig geringen Kosten schnell zu dekarbonisieren und damit die Akzeptanz und möglichst hohe Sozialverträglichkeit des Klimaschutzes sicherzustellen. Denn nur wenn alle Haushalte und Gewerbe gleichermaßen an der Wärmewende partizipieren, werden die Klimaschutzziele des Gebäudesektors erreicht.

Über H2vorOrt

Im Rahmen des Projektes „H2vorOrt“ arbeiten 37 Verteilnetzbetreiber zusammen mit dem Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) und dem Verband kommunaler Unternehmen (VKU) daran, die über 500.000 km Gasverteilnetz zur Klimaneutralität zu transformieren. Die Projektpartner haben sich zusammengeschlossen, um der Frage nachzugehen, wie sich eine regionale und sichere Versorgung mit klimaneutralen Gasen in Zukunft bundesweit konkret umsetzen lässt. Insbesondere Wasserstoff kann entscheidend dazu beitragen, die Klimaziele sicher und volkswirtschaftlich effizient zu erreichen.



⁸ UBA (2021). Global gemessene Umweltkosten durch Treibhausgase und Luftschadstoffe aus den Sektoren, basierend auf der Kaufkraft für 2020.

⁹ Sachverständigenrat für Umweltfragen (2016): Umweltgutachten 2016.

¹⁰ dena (2018): dena-Leitstudie Integrierte Energiewende.

¹¹ dena (2021): Dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität.