

---

# Weg von der Wasserstoffwende hin zur Energiewende

## 15 Fakten über Wasserstoff

---

### Hintergrund

Klimaneutralität erreichen wir nur durch den Einsatz von 100% Erneuerbaren Energien sowie massive Anstrengungen in Energieeffizienz und die Reduktion des Energieverbrauchs. Strom setzt man am effizientesten direkt in Stromanwendungen wie Wärmepumpen und Elektroautos ein. Nur in bestimmten Anwendungsfällen ist die ineffiziente Umwandlung von Strom in Wasserstoff (H<sub>2</sub>) notwendig. Bis hierhin herrscht mittlerweile Konsens.

Warum drängt sich Wasserstoff dann an vorderste Stelle in der Transformation des Energiesystems? Einsetzen kann man ihn natürlich überall, nur ist das meist ineffizient und damit auch sehr teuer. In der politischen Realität bekommt man jedoch den Eindruck, der Wasserstoffhochlauf und nicht die Klimaneutralität ist zum Zweck geworden: E-Fuels für PKW, Wasserstoff-Heizungen, umfangreiche Wasserstoff-Netzpläne wie der Gasnetzgebietstransformationsplan oder der European Hydrogen Backbone, europäisch und national geförderte Wasserstoff-Projekte, der Import von blauem fossilen Wasserstoff aus Norwegen oder die Energiepartnerschaften der Bundesregierung im globalen Süden.

Sind Deutschlands Pläne zum breiten Einsatz von Wasserstoff überhaupt nachhaltig und wirtschaftlich sinnvoll? Nein. **Uns droht ein Lock-In in gasförmige Energieträger und damit ein Lockout aus Strom**, der in den meisten Fällen mit Abstand am effizientesten ist.

Durch das fast systematische Ausbremsen beim Ausbau der Erneuerbaren, bei der Energieeffizienz in Gebäude, Gewerbe und Industrie sowie beim Ausstieg aus Erdgas hat eine bestimmte Lobby und Politik es geschafft, die Energiewende derart zu verzögern, dass gasförmige Energieträger nun als angebliche schnelle Lösung dastehen. Wie konnte es dazu kommen? Während die relativ zentralisierte Gaswirtschaft Ressourcen, Zugang und damit Macht hat, ist die Erneuerbaren- und Strom-Branche dezentral, divers und teilweise über Stadtwerke mit der Gasversorgung verzahnt. Fazit: **Die Energiewende wird zu sehr von der Gas-Seite und zu wenig von der Strom-Seite geplant.**

Dieses Papier bietet 15 Fakten und hinterfragt die aktuelle Wasserstoff(wohl)planung. Es ist als Debattenbeitrag für ein Umdenken zu verstehen. Weg von der Wasserstoffwende hin zur Energiewende.

## 1) Wasserstoff ist ineffizient und teuer

Bei der Herstellung von grünem Wasserstoff aus Strom entstehen Energieverluste von 30 bis 35 Prozent, 2050 könnten es im Schnitt 25 Prozent<sup>1</sup> sein.<sup>2</sup> Produziert man aus Wasserstoff Folgeprodukte wie Methan, Methanol oder Fischer-Tropsch-Produkte (flüssige Kraftstoff- oder Kerosin-Vorprodukte), gehen weitere rund 20 bis 40 Prozent der Energie zusätzlich verloren,<sup>3</sup> sodass teilweise mehr als die Hälfte des eingesetzten Stroms auf der Strecke bleibt. Das ist ineffizienter als regenerativen Strom direkt zu nutzen, und damit auch teurer. Auch der Ausbaubedarf für Erneuerbare Energien würde so erhöht.

Die strombetriebene Wärmepumpe ist etwa um den Faktor 5 effizienter und 2 bis 3 mal günstiger<sup>4</sup> als das Heizen mit Wasserstoff.<sup>5</sup> Wasserstoff-PKW verbrauchen (mit grünem H<sub>2</sub>) über 2,5 mal so viel Energie wie ein Elektroauto. PKW, die mit E-Fuels fahren, verbrauchen 6 mal mehr Energie als ein Elektroauto.<sup>6</sup> Im Falle des Einsatzes von Wasserstoff in der Heizung oder im PKW müssten Endverbraucher die Mehrkosten für den Brenn- bzw. Kraftstoff tragen.

Wir müssen alle Technologien für die Energiewende entlang ihrer Effizienz priorisieren. **Wasserstoff darf aufgrund seiner relativen Ineffizienz erst nach allen anderen Maßnahmen wie dem Direkteinsatz von grünem Strom (z.B. in Gewerbe, Industrie, E-Autos, Wärmepumpen), Energieeffizienz, Einsparungen durch Verhaltensänderung, Mobilitätswende etc. zum Einsatz kommen.**

## 2) Wasserstoff ist eine Nischenlösung

**Wasserstoff wird dort eine Rolle im Energiesystem spielen, wo Strom die fossilen Energien nicht verdrängen kann.** Aber nur dort. Das betrifft den Einsatz in bestimmten Industrieprozessen, als Grundstoff in der Industrie sowie als Kraftstoff im Flug- und Schiffverkehr.<sup>7</sup> Der Zweck ist hierbei, die Treibhausgase auf Null zu reduzieren, also Klimaneutralität. Könnten wir das alleine mit Strom erreichen, bräuchten wir Wasserstoff gar nicht.

Außerdem bietet Wasserstoff als Speichermedium die Möglichkeit, Energie über Monate hinweg zu speichern. Wasserstoff-Kraftwerke dürfen im Winter aber wegen der hohen Umwandlungsverluste von Wasserstoff zu Strom nur sehr begrenzt betrieben werden. Wasserstoff ist nur eines von vielen Mitteln zum Zweck der gesicherten Energieversorgung.<sup>8</sup>

## 3) Blauer Wasserstoff ist fossil und behindert Klimaschutz

Blauer Wasserstoff ist fossiler Wasserstoff. Die Abscheideraten von CO<sub>2</sub>, das bei der Produktion in Carbon-Capture-and-Storage-Anlagen (CCS) aufgefangen wird, sind unzureichend. Die Technologie ist energieintensiv und die Anlagen selbst verursachen weitere Treibhausgas-Emissionen.<sup>9</sup> Der Einsatz von blauem Wasserstoff als Brennstoff kann bei Betrachtung der Treibhausgas-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus sogar schlechter sein als der Einsatz von Erdgas.<sup>10</sup>

Der Einsatz von blauem Wasserstoff behindert den Produktionshochlauf von grünem Wasserstoff und steht so dem Klimaschutz im Weg. Die Produktion von blauem fossilen Wasserstoff verursacht den Ausbau neuer Erdgas-Förderstätten, CCS-Anlagen und CO<sub>2</sub>-Lagerstätten, die für die Produktion von grünem Wasserstoff nicht benötigt werden und stattdessen Kapital und weitere Ressourcen beanspruchen, die im Klimaschutz fehlen.

In der Diskussion steht auch türkiser Wasserstoff, der aus Erdgas hergestellt wird und bei dem Kohlenstoff als Feststoff, nicht als Emission, anfällt. Diese Technologie befindet sich noch in der Entwicklungsphase und ist auf absehbare Zeit nicht verfügbar.<sup>11</sup> Türkiser Wasserstoff ist fossil und damit keine nachhaltige Lösung. **Weder blauer noch türkiser Wasserstoff sollten gefördert oder eingesetzt werden.**

#### 4) Import von blauem Wasserstoff aus Norwegen führt zu neuer Gasförderung in der Nordsee

Norwegische Pläne für die Erschließung neuer Offshore-Gasfelder in der Nordsee und Arktis<sup>12</sup> werden durch die deutsche Nachfrage nach blauem fossilen Wasserstoff<sup>13</sup> und die europäische Nachfrage nach Erdgas aktiv vorangetrieben. Die bestehenden Erdgas-Förderstätten in Norwegen können die Fördermenge nicht mehr signifikant erhöhen. Neben dem norwegischen Konzern Equinor investieren vor allem deutsche Unternehmen wie Wintershall Dea und RWE in Norwegen in neue Gasförderung und den Export von Erdgas und blauem Wasserstoff nach Deutschland und Europa.<sup>14</sup>

**Wasserstoff darf kein Vorwand dafür sein, die fossile Gasförderung weiter auszubauen.**<sup>15</sup> Die Auswirkungen neuer Gasförderfelder in der Nordsee, in arktischen Gewässern<sup>16</sup> und weltweit auf Umwelt- und Naturschutz sind verheerend und mit Klimaschutz unvereinbar.

#### 5) Wasserstoff-Beimischung spart wenig CO<sub>2</sub> ein

Die Beimischung von Wasserstoff in das Erdgasnetz erreicht anteilig wenig Emissionsreduktion, weil Wasserstoff im Vergleich zu Erdgas eine deutlich geringere Energiedichte hat (volumenbezogen). So würde beispielsweise eine 20-prozentige Beimischung von grünem Wasserstoff nur zu etwa 7 Prozent CO<sub>2</sub>-Einsparung führen.<sup>17</sup> Mischt man nicht grünen, sondern blauen fossilen Wasserstoff bei, verschlechtert sich durch den Treibhausgas-Rucksack des blauen Wasserstoffs die Klimabilanz noch mehr. Die mit Beimischung erzielten Treibhausgasreduktionen sind zu gering, als dass sie den Klimaschutz ausreichend voranbringen würden. Beimischung ist suboptimal und ein Versäumnis im Klimaschutz.<sup>18</sup>

Erste grüne Wasserstoffmengen können beim Einsatz in der Industrie, dort wo u.a. fossiler Wasserstoff, Erdgas oder Kohle verdrängt wird, deutlich höhere CO<sub>2</sub>-Einsparungen leisten und müssen dahingehend priorisiert werden. Von der Industrie wird reiner Wasserstoff nachgefragt und kein Gemisch. **Die Wasserstoff-Beimischung ist Verschwendung und sollte unterbunden werden.**

#### 6) H<sub>2</sub>-ready ist ein Luftschloss

H<sub>2</sub>-ready gibt es nicht, wenn es den Wasserstoff nicht gibt. Für die Umstellung einer H<sub>2</sub>-ready Heizungsanlage auf Wasserstoff müssten über die einzelne Anlage hinaus sehr weitreichende Rahmenbedingungen erfüllt sein und Infrastrukturen angepasst werden, damit sich die Readiness erfüllt. Der Zusatz –ready bedeutet keinesfalls, dass der Wasserstoff verfügbar sein wird. Grüner Wasserstoff muss für die Industrie priorisiert werden. Das Label H<sub>2</sub>-ready für Heizungen führt zum Stillstand bei der Transformation und damit in einen Gas-Lock-In.<sup>19</sup> Allein die Begrifflichkeit weiterzuverwenden ist eine fatale Fehlentwicklung.

Die verschlafene Sanierung und Verbrauchsreduktion, die mit dem Einsatz von Wasserstoff beim individuellen Heizen einhergehen, sind ein großes Versäumnis. Die Gebäude- und Heizungssanierung, der Einbau von Wärmepumpen, grüne Wärmenetze sowie der geplante Stromnetzausbau sind No-Regret-

Maßnahmen, die sich in jedem Fall lohnen. **Der Begriff und die Technologie H<sub>2</sub>-ready hingegen erwecken falsche Erwartungen und sollten keine Anwendung finden.**

## 7) E-Fuels verschleppen den Klimaschutz

Strombasierte Kraftstoffe, häufig E-Fuels genannt, sind synthetisch hergestelltes Benzin, Diesel oder Kerosin. Basis für die Herstellung von E-Fuels ist Wasserstoff. Aufgrund hoher Umwandlungsverluste geht etwa die Hälfte der eingesetzten Energie im Produktionsprozess verloren.<sup>20</sup> D.h. je mehr E-Fuels man verplant, desto mehr wird der Energieverbrauch in die Höhe getrieben. Daher ist der breite Einsatz von E-Fuels für den Klimaschutz kontraproduktiv. Der Einsatz muss auf bestimmte Sektoren wie den Flug- und Schifffverkehr reduziert werden und auch diese Sektoren können nicht im heutigen Umfang mit E-Fuels versorgt werden. Die Vermeidung und Verlagerung von Verkehr auf klimafreundliche Alternativen muss klar an erster Stelle stehen. Nach der Verlagerung von Straßenverkehr auf ÖPNV, Fuß- und Radverkehr ist das Elektroauto die mit Abstand beste Technologie – aus Effizienzgründen, aus ökologischer und ökonomischer Sicht und in Bezug auf die reale Verfügbarkeit<sup>21</sup> und Durchsetzung am Markt.<sup>22</sup> **E-Fuels sind für PKW gänzlich ungeeignet und sollten ausgeschlossen werden.**

## 8) Technologieoffenheit ist eine Sackgasse

Der Ansatz der Technologieoffenheit verträgt sich nicht mit der Dringlichkeit, die beim Klimaschutz geboten ist. Die Klimakrise ist bereits jetzt eine tickende Zeitbombe, die Klimaveränderungen sind überall spürbar. Wir sind nicht mehr kurz davor, globale Klimakippunkte zu erreichen, sondern mittendrin (Amazonas, Permafrostböden, Arktis-Eisschilde).<sup>23</sup>

Grundsätzlich immer, aber vor allem bei sogenannten Übergangslösungen, beispielsweise H<sub>2</sub>-ready Heizungen oder dem Einsatz von blauem fossilen Wasserstoff aus Norwegen, sollten alle Auswirkungen auf Kosten und Umwelt gründlich geprüft und abgewogen werden, bevor Technologien technologieoffen und somit gleichrangig behandelt werden.

**Nur mit klaren Sektor-Ausschlüssen für Wasserstoff erreicht man in allen Sektoren die zügige Transformation zur effizientesten und günstigsten grünen Technologie.**

## 9) Kosten werden im Diskurs verzerrt dargestellt

Kosten im Zusammenhang mit Wasserstoff werden in der Debatte bei weitem nicht so umfassend diskutiert und hinterfragt wie Kosten im Zusammenhang mit der Elektrifizierung. Das liegt zum einen daran, dass Teile der Wasserstoff-Investitionen, zum Beispiel H<sub>2</sub>-Leitungen, Elektrolyseure, neue Erdgas-Förderstätten, Dampfreformationsanlagen und Carbon-Capture-and-Storage-Anlagen, von Konzernen im Ausland getätigt werden und nur über importierte Energieträgerkosten in Deutschland zu Buche schlagen werden. Kosten im Zusammenhang mit der Elektrifizierung, zum Beispiel Stromnetzausbau, Erneuerbare-Energien-Anlagen, Energieeffizienzmaßnahmen in Gebäude, Gewerbe, Industrie oder die Prozessumstellung in Gewerbe und Industrie, werden hingegen in Deutschland getätigt und sind dadurch in der hiesigen Debatte sichtbarer.

Zum anderen liegt es daran, dass Umbaukosten zur Umstellung von Gas auf Strom, wie die Sanierung des Wohngebäudes oder die neue Produktionsanlage, vollumfänglich vom Eigentümer (z.B. Gebäudeeigentümer, Betrieb) getragen werden müssen, vollumfänglich in der Gegenwart anfallen und sich

erst später rentieren. Ein einfacher Brennstoffwechsel ist hingegen nicht unbedingt mit einem Anfangsinvestment verbunden.<sup>24</sup>

**Kosten für Wasserstoff müssen transparenter dargestellt werden, die Strompreise müssen sinken und Fördergelder für Umbaumaßnahmen im Zuge der Elektrifizierung müssen erhöht und leichter zugänglich gemacht werden.**

## 10) Prognosen zu Wasserstoff-Bedarf gehen weit auseinander

Verschiedene Studien machen eine Bandbreite an möglichen Wasserstoffbedarfen auf. Während der Think Tank Agora Energiewende sowie das Langfristszenario Strom des Wirtschaftsministeriums moderate Mengenangaben für 2030 machen, liegen die Pläne der Nationalen Wasserstoffstrategie (Entwurf 2023) und des Netzentwicklungsplans Gas deutlich darüber. Für Europa gehen die Zahlen des EU-Programms REPowerEU sowie des European Hydrogen Backbones um ein Vielfaches über die des CLEVER-Szenarios des Think Tanks NégaWatt hinaus.

Je mehr grünen Wasserstoff wir einplanen, desto mehr Erneuerbare-Energien-Anlagen müssen der H<sub>2</sub>-Produktion zur Verfügung stehen und desto mehr fehlt dieser grüne Strom dann an anderer Stelle in der Transformation. Um die Menge grünen Wasserstoffs zu produzieren, welche die EU 2030 plant, würde beispielsweise fast die gesamte europäische Solar- und Windenergieerzeugung des Jahres 2020 verbraucht.<sup>25</sup>

Szenarien	2030	2040	2045	2050
DEU: Langfristszenario: TN45 Strom <sup>26</sup>	27 TWh		363 TWh	
DEU: Langfristszenario: TN45 H <sub>2</sub> <sup>27</sup>	72 TWh		694 TWh	
DEU: Agora Energiewende <sup>28</sup>	63 TWh		265 TWh	
DEU: Ariadne Metastudie <sup>29</sup>	43 – 81 TWh		250–700 TWh	
DEU: Nationale H <sub>2</sub> -Strategie 2023 (Entw.)	95–130 TWh			
DEU: NEP Gas 2022-2032 <sup>30</sup>	131 TWh	342 TWh		641 TWh
EU: CLEVER-Szenario von NégaWatt <sup>31</sup>	100 TWh			930 TWh
EU: EU-Programm REPowerEU <sup>32</sup>	680 TWh			
EU: European Hydrogen Backbone <sup>33</sup>	680 TWh	1640 TWh		

Wasserstoffbedarfe/-verbräuche in Terawattstunden pro Jahr in Deutschland und EU nach verschiedenen Szenarien

Richten wir zu viele Verbrauchsanwendungen auf Wasserstoff aus und haben letztlich keine ausreichenden Mengen zur Verfügung, können wir die Klimaneutralität nicht erreichen und müssen weiterhin auf Erdgas setzen. Sind – umgekehrt – in Zukunft größere Mengen Wasserstoff verfügbar als jetzt eingeplant, ist das hingegen unproblematisch. **Um das Risiko, die Klimaneutralität nicht rechtzeitig zu erreichen, zu minimieren, sollte von Beginn an so wenig Wasserstoff wie möglich verplant werden.**

## 11) Wasserstoff ist schlecht transportabel

Wasserstoff ist im gasförmigen Zustand nur in Pipelines transportabel. Für den Transport in Schiffen oder LKW muss Wasserstoff verflüssigt werden, was enorm energieaufwändig ist.<sup>34</sup> Deutlich besser transportabel

sind flüssige Wasserstoff-Derivate wie Ammoniak, Methanol, Liquid Organic Hydrogen Carriers (LOHC) oder Fischer-Tropsch-Produkte wie synthetisches Kerosin.<sup>35</sup> Die Produktion dieser Derivate, deren Transport, sowie das Herauslösen des reinen Wasserstoffs aus diesen Derivaten nach der Anlandung ist wiederum mit Energieverlusten verbunden. Beim Import von Wasserstoff in Form von grünem Ammoniak geht beispielsweise die Hälfte der Energie verloren, bei Methanol und anderen flüssigen Derivaten ist der Verlust sogar noch höher.<sup>36</sup> Wasserstoff ist ein komplizierter und schwierig lieferbarer Energieträger. Wegen der Transportlimitationen bei Wasserstoff(- Derivaten) und wegen der hohen Energiekosten in Deutschland wird sogar die Option, ganze Vorprodukte wie z.B. Rohstahl zu importieren, diskutiert.<sup>37</sup>

Es deutet vieles darauf hin, dass global zukünftig vorwiegend Wasserstoff-Derivate gehandelt werden. Terminals werden daher bestenfalls flüssige Wasserstoff-Derivate importieren, aber keinen reinen Wasserstoff. Ein weiterer Grund, warum es inkorrekt ist, Import-Terminals als H<sub>2</sub>-ready zu bezeichnen.<sup>38</sup> Der Import von reinem Wasserstoff nach Deutschland erfolgt am effizientesten per Pipeline<sup>39</sup> und ist aus geographischen Gründen nur aus Europa, dem Nahen Osten oder Nordafrika möglich.<sup>40</sup>

In der Diskussion um Wasserstoff findet wenig Unterscheidung zwischen reinem Wasserstoff und den Derivaten statt. Dabei sind die Auswirkungen je nach Energieträger (oder Vorprodukt) auf Import-Infrastrukturen, industrielle Produktionsprozesse oder Wertschöpfungsketten sehr verschieden. **Es braucht für den deutschen Energieimport ein Gesamtkonzept, das nach Energieträgern und Transportarten (Schiff, Leitung) unterscheidet.**

## 12) H<sub>2</sub>-Netz wird nur einen Bruchteil des Erdgasnetzes umfassen

Szenarien mit hoher Elektrifizierungsrate und damit verbundenem Stromnetzausbau sind volkswirtschaftlich günstiger als Szenarien mit hohen Anteilen gasförmiger Energieträger wie Wasserstoff und entsprechender H<sub>2</sub>-Infrastruktur.<sup>41</sup> Die Versorgung industrieller Großverbraucher mit Wasserstoff ist dennoch mit dem Aufbau eines Wasserstoff-Netzes verbunden. Das Wasserstoff-Netz wird aber deutlich reduzierter sein als das heutige Erdgasnetz. Infrastrukturen dürfen nicht neu geschaffen oder erhalten werden nur, weil sie später einmal für grüne Gase wie Wasserstoff genutzt werden könnten. Die Umwidmung von Erdgasleitungen sollte beim H<sub>2</sub>-Netz Vorrang vor dem Neubau von Wasserstoff-Leitungen haben.

Wasserstoff-Leitungen werden vorwiegend auf Transportnetzebene gebraucht. Deutsche Gasverteilnetz-Betreiber verfolgen mit dem Gasnetzgebietstransformationsplan jedoch die Idee, sukzessive auch die Verteilnetze auf grüne Gase wie Wasserstoff umzustellen.<sup>42</sup> Dabei müssen deutsche Gasverteilnetze im Zuge der Klimaneutralität 2045 größtenteils stillgelegt werden. Ein Weiterbetrieb der Verteilnetze mit grünen Gasen wie Wasserstoff würde sonst zu fast unbezahlbar hohen Netzentgelten für Verbraucher führen.<sup>43</sup>

Die bisherige Gasnetzplanung basierte auf Bottom-Up-Berechnungen des Gasbedarfs und nicht auf Top-Down-Vorgaben der Klimaneutralität. Diese Vorgehensweise muss sich für die Planung von Gas- und Wasserstoff-Netzen ändern. **Es braucht klare politische Vorgaben für das Wasserstoff-Netz**, da jetzige Gasnetzbetreiber bei der Frage von Stilllegungen sowie dem Betrieb von Wasserstoff-Leitungen aufgrund ihres wirtschaftlichen Eigeninteresses einem Interessenkonflikt unterliegen. **Auch wie die Kosten für Wasserstoff-Leitungen auf Kunden umgelegt werden, muss politisch entschieden werden.** Auf keinen Fall sollten Netzbetreiber die Kosten für das Wasserstoff-Netz pauschal auf alle Erdgaskunden abwälzen dürfen.



### 13) Wasserstoff ist flüchtig, explosiv und hat eine indirekte Klimawirkung

Die Gasindustrie hat mit Methan-Leckagen entlang ihrer Infrastruktur zu kämpfen.<sup>44</sup> Wasserstoff ist das kleinste Element der Welt und deshalb ein noch sehr viel flüchtigeres Gas als Methan, also Erdgas. Gleichzeitig ist Wasserstoff explosiver als Erdgas. Der Austritt von Wasserstoff in die Atmosphäre und Stratosphäre beeinflusst indirekt das Klima<sup>45</sup> und hat eine im Schnitt 11-fach höhere Klimawirkung als CO<sub>2</sub>.<sup>46</sup> Ein steigender Anteil Wasserstoff in der Luft verlängert die Lebensdauer von Klimagasen wie Methan in der Atmosphäre und hat Auswirkungen auf die Luftqualität und Ozonschicht. **Aus diesem Grund sollten wir den Einsatz von Wasserstoff begrenzen und die Anzahl der Endanwendungspunkte (z.B. Tankstellen, Heizungen) und Leitungskilometer (z.B. im Verteilnetz) gering halten.**

### 14) Wasserstoff ist nicht per se nachhaltig

Die Bundesregierung hat über 20 Energiepartnerschaften vorwiegend mit Ländern des globalen Südens, z.B. in Afrika, abgeschlossen, u.a. um vor dem Hintergrund deutscher Importbedarfe Kooperationen bei Wasserstoff zu fördern. Fragen zur Beteiligung lokaler Bevölkerung, zu lokaler Wertschöpfung, Wasser- und Energieknappheit, globaler Gerechtigkeit und Landnutzungskonkurrenzen sollten für ein nachhaltiges Handeln mit Wasserstoff unbedingt geklärt werden.<sup>47</sup> In der deutschen und europäischen Wasserstoffpolitik gibt es bisher jedoch deutliche Defizite in Hinblick auf diese Fragen.<sup>48</sup> **Die Umwelt- und Klimabilanz von Wasserstoff muss immer über den gesamten Lebenszyklus betrachtet und verglichen werden. Außerdem müssen soziale Auswirkungen berücksichtigt werden, bevor man ihn als Option wählt.**

### 15) Wasserstoff wird von fossiler Gaswirtschaft massiv vorangetrieben

Die Öl- und Gasindustrie hat ein großes Eigeninteresse, Wasserstoff zu ihrem nächsten Business-Case zu machen, weil für blauen fossilen Wasserstoff weiterhin Erdgas gefördert und verkauft werden müsste. Die Gasnetzbetreiber haben ein großes Interesse an einem breiten Einsatz von jedwedem Wasserstoff, weil sie die entsprechende Leitungsinfrastruktur vorhalten und ausbauen würden. Gasindustrie und Gasnetzbetreiber üben massiven Lobby-Einfluss auf die Gas- und Wasserstoffpolitik in Deutschland und der EU aus und tragen somit dazu bei, dass gasförmige, teils fossile Energieträger subventioniert, der Ausbau von Erneuerbaren Energien behindert und der Ausstieg aus Erdgas verhindert wird.<sup>49</sup> Gaskonzerne gehen sogar soweit, gegenüber Politik und Verbrauchern die Auswirkungen ihrer fossilen Produkte auf den Klimawandel aus Profitgründen strategisch zu verharmlosen.<sup>50</sup>

**Politische Richtungsentscheidungen zur Nutzung von Wasserstoff müssen auf Basis einer Bandbreite wissenschaftlicher Prognosen anstatt zugunsten von Interessen der heutigen Gaswirtschaft gefällt werden.**

## Fazit

Wasserstoff ist ein komplizierter Energieträger, der mit diversen Energieverlusten bei Produktion, Transport und Einsatz sowie mit enormen Kosten behaftet ist. Trotzdem wird er derzeit in Mengen verplant, die sich wissenschaftlich nicht begründen lassen, sondern auf die Macht weniger Gaskonzerne zurückzuführen sind, die ihr Geschäftsmodell mit gasförmigen Energieträgern um jeden Preis erhalten wollen.

Ein Rückbesinnen auf den eigentlichen Zweck (Klimaneutralität) und auf die eigentlichen Probleme (THG-Emissionen, hohe Verbräuche) ist notwendig, um die Energiewende nicht vor die Wand zu fahren. Die Energiewende, nicht die Umstellung auf Wasserstoff, muss Priorität haben. **Wasserstoff ist nur eine Chance, wenn man ihn richtig dosiert.**

## Endnoten

<sup>1</sup> Prognos, 2020 (S. 22) berechnet einen Wirkungsgradverlust von durchschnittlich 29 Prozent 2020 und 25 Prozent 2050. Staiß, Frithjof et al., 2022 (S. 42, ESYS-Projekt) nimmt einen Wirkungsgradverlust von 35 Prozent an.

<sup>2</sup> Prognos, 2020, Kosten und Transformationspfade für strombasierte Energieträger, Endbericht zum Projekt „Transformationspfade und regulatorischer Rahmen für synthetische Brennstoffe“, Zugriff am 03.02.2023 unter <https://www.prognos.com/de/projekt/kosten-und-transformationspfade-fuer-strombasierte-energetraeger>

Staiß, Frithjof et al., 2022, Optionen für den Import grünen Wasserstoffs nach Deutschland bis zum Jahr 2030. Transportwege – Länderbewertungen – Realisierungserfordernisse (ESYS-Projekt), Zugriff am 15.04.2023 unter <https://energiesysteme-zukunft.de/publikationen/analyse/transportoptionen-wasserstoff-2030>

<sup>3</sup> Wirkungsgradverluste nach Prognos 2020 (S. 25): Methanisierung 24 %, Methanolsynthese 17 %, Fischer-Tropsch-Synthese 33%. Wirkungsgradverluste inklusive Transportenergie nach Staiß, 2022 (S. 42): Methan 37%, Methanol 35%, Fischer-Tropsch-Produkt 43%.

<sup>4</sup> Weidner/Guillén-Gosálbez (ETH Zürich), 2023, Planetary boundaries assessment of deep decarbonisation options for building heating in the European Union, Zugriff am 11.04.2023 unter <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2022.116602>;

Siehe auch Artikel auf Carbonbrief.org vom 23.02.2023, Heat pumps ‘up to three times cheaper’ than green hydrogen in Europe, study finds, Zugriff am 11.04.2023 unter <https://www.carbonbrief.org/heat-pumps-up-to-three-times-cheaper-than-green-hydrogen-in-europe-study-finds/>

Siehe auch Rosenow, 2022, Is heating homes with hydrogen all but a pipe dream? An evidence review, Joule, Zugriff am 09.06.2023 unter <https://doi.org/10.1016/j.joule.2022.08.015>

<sup>5</sup> Die Preise für grünen Wasserstoff lagen 2022 bei 17 Cent pro Kilowattstunde und könnten 2050 bei 11 (Prognos, 2022) bzw. 12,5 Cent/kWh (Global Witness, 2022) liegen. Zum Vergleich: Erdgaspreise lagen vor der Energiepreiskrise bei etwa 6 Cent/kWh und werden 2023 von der Bundesregierung auf 14 Cent/kWh gedeckelt.

Prognos, 2022, 12 Fakten zu Wasserstoff, Zugriff am 17.04.2023 unter <https://www.prognos.com/de/meldung/12-fakten-zu-wasserstoff/>

Global Witness, Briefing September 2022, Heating Homes With Gas Is Expensive, Heating With Hydrogen Could Cost Double, Zugriff am 11.04.2023 unter <https://www.globalwitness.org/en/campaigns/fossil-gas/heating-homes-gas-expensive-heating-hydrogen-could-cost-double/>

<sup>6</sup> Transport & Environment, 2018, Roadmap to decarbonising European cars, S. 19, Zugriff am 09.05.2023 unter [https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2050\\_strategy\\_cars\\_FINAL.pdf](https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2050_strategy_cars_FINAL.pdf)



- <sup>7</sup> Siehe auch Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2021, „Wasserstoff im Klimaschutz – Klasse statt Masse“, Zugriff am 27.04.2023 unter [https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04\\_Stellungnahmen/2020\\_2024/2021\\_06\\_stellungnahme\\_wasserstoff\\_im\\_klimaschutz.htm](https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2021_06_stellungnahme_wasserstoff_im_klimaschutz.htm)
- <sup>8</sup> Siehe auch DUH, 2021, Versorgungssicherheit mit 100 % Erneuerbaren Energien, Zugriff am 07.05.2023 unter [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Erneuerbare\\_Energien/DUH\\_Hintergrundpapier\\_Versorgungssicherheit\\_Nov21.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Erneuerbare_Energien/DUH_Hintergrundpapier_Versorgungssicherheit_Nov21.pdf)
- <sup>9</sup> CIEL, Blogpost: Carbon Capture and Storage (CCS): Frequently Asked Questions, Zugriff am 17.04.2023 unter <https://www.ciel.org/carbon-capture-and-storage-ccs-frequently-asked-questions/#Is%20CCS%20an%20effective%20way%20to%20reduce%20carbon%20emissions>
- <sup>10</sup> Howarth & Jacobson, 2021, How green is blue hydrogen?, Zugriff am 11.04.2023 unter <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ese3.956>
- <sup>11</sup> Nationaler Wasserstoffrat, 2022, Einordnung verschiedener Pfade der Herstellung von Wasserstoff („Farbenlehre“), Zugriff am 04.05.2023 unter [https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/2022/2022-04-01\\_NWR-Grundlagenpapier\\_Farbenlehre.pdf](https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/2022/2022-04-01_NWR-Grundlagenpapier_Farbenlehre.pdf)
- <sup>12</sup> Zeitungsartikel Dagens Næringsliv, „Norwegen und die EU streiten sich über grünes Industrieabkommen: Streit um Öl und die Arktis“, 28.11.2022, Zugriff am 14.04.2023 unter <https://www.dn.no/politikk/norge-og-eu-i-klinsj-om-gronn-industriavtale-krangler-om-olje-og-arktis/2-1-1359942>
- <sup>13</sup> Pressemitteilung des BMWK vom 05.01.2023, Zugriff am 14.04.2023 unter <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2023/01/20230105-norwegen-und-deutschland-verstaerken-energiekooperation-auf-dem-weq-zur-klimaneutralitaet.html>;
- <sup>14</sup> Wirtschaftswoche, „Wintershall Dea investiert mit Partnern hunderte Millionen Euro in Gasfeld vor Norwegen“, 13.12.2022, Zugriff am 17.05.2023 unter <https://www.wiwo.de/unternehmen/energie/energiekrise-wintershall-dea-investiert-mit-partnern-hunderte-millionen-euro-in-gasfeld-vor-norwegen/28865058.html>;
- IWR Online, „RWE und Equinor vereinbaren deutsch-norwegische Wasserstoff-Partnerschaft“, 06.01.2023, Zugriff am 17.05.2023 unter <https://www.iwr.de/news/rwe-und-equinor-vereinbaren-deutsch-norwegische-wasserstoff-partnerschaft-news38194>
- <sup>15</sup> Siehe auch Gemeinsame Erklärung deutscher und norwegischer Umweltverbände von 2022 für eine bilaterale Energiekooperation mit Fokus auf grünen Strom und grünen Wasserstoff, Zugriff am 14.04.2023 unter [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Pressemitteilungen/Energie/Wasserstoff/220630\\_DE-NOR\\_Joint\\_Position\\_Energy\\_Cooperation.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Pressemitteilungen/Energie/Wasserstoff/220630_DE-NOR_Joint_Position_Energy_Cooperation.pdf)
- <sup>16</sup> Siehe auch Offenen Brief norwegischer Umweltverbände an die EU-Kommission von Dezember 2022, Zugriff am 14.04.2023 unter [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Pressemitteilungen/Energie/Wasserstoff/Open-letter-to-the-EU-commission-on-a-green-industry-agreement.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Pressemitteilungen/Energie/Wasserstoff/Open-letter-to-the-EU-commission-on-a-green-industry-agreement.pdf)
- <sup>17</sup> Ausfelder et al., 2017, Sektorkopplung - Untersuchungen und Überlegungen zur Entwicklung eines integrierten Energiesystems, Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft, Zugriff am 12.04.2023 unter <https://energiesysteme-zukunft.de/publikationen/analyse/sektorkopplung/>
- <sup>18</sup> Fraunhofer IEE, 2022, The Limitations Of Hydrogen Blending In The European Gas Grid
- <sup>19</sup> Siehe auch DUH, 2021, Mythenpapier: Wasserstoff für Gebäudewärme, Zugriff am 09.06.2023 unter [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Pressemitteilungen/Energie/Wasserstoff/Mythenpapier\\_Wasserstoff\\_f%C3%BCr\\_Geb%C3%A4ude.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Pressemitteilungen/Energie/Wasserstoff/Mythenpapier_Wasserstoff_f%C3%BCr_Geb%C3%A4ude.pdf)
- <sup>20</sup> Öko-Institut, 2020, E-Fuels im Verkehrssektor - Kurzstudie über den Stand des Wissens und die mögliche Bedeutung von E-Fuels für den Klimaschutz im Verkehrssektor, Zugriff am 17.05.2023 unter <https://www.oeko.de/publikationen/p-details/e-fuels-im-verkehrssektor>
- <sup>21</sup> Siehe auch PIK, 2023, E-Fuels - Aktueller Stand und Projektionen, Zugriff am 17.05.2023 unter [https://www.pik-potsdam.de/members/Ueckerdt/E-Fuels\\_Stand-und-Projektionen\\_PIK-Potsdam.pdf](https://www.pik-potsdam.de/members/Ueckerdt/E-Fuels_Stand-und-Projektionen_PIK-Potsdam.pdf)

<sup>22</sup> Siehe auch DUH, 2021, Mythenpapier: E-Fuels für Pkw, Zugriff am 17.05.2023 unter [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Pressemitteilungen/Energie/Wasserstoff/210622\\_Mythenpapier\\_E-Fuel.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Pressemitteilungen/Energie/Wasserstoff/210622_Mythenpapier_E-Fuel.pdf)

<sup>23</sup> Siehe auch IPCC, 2023, AR6 (Assessment Report 6) Synthesis Report Climate Change 2023, Zugriff am 17.05.2023 unter <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>

<sup>24</sup> Dazu auch EWI, Stand 03/2023, Politische Instrumente zur Dekarbonisierung von Haushalten unter zeitinkonsistenter Diskontierung und Klimaneutralitätszielen

<sup>25</sup> Bellona Foundation, 2022, Hydrogens place in an energy efficient EU, Zugriff am 09.06.2023 unter <https://network.bellona.org/content/uploads/sites/3/2022/12/Hydrogens-place-in-an-energy-efficient-EU.pdf>

<sup>26</sup> Langfristszenarien, 2022, Foliensatz Gesamtüberblick vom 15.11.2022, S. 28, Zugriff am 02.05.2023 unter <https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-de/index.php>

<sup>27</sup> Langfristszenarien, 2022, TN45 Szenarien: H2, Wasserstoffsystem, Dashboard Erzeugung, Zugriff am 02.05.2023 unter <https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-de/szenario-explorer/angebot.php>

<sup>28</sup> Agora Energiewende, 2021, Klimaneutrales Deutschland 2045, Zugriff am 02.05.2023 unter <https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrales-deutschland-2045/>

<sup>29</sup> Ariadne-Report, 2021, Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045, S. 179, Zugriff am 02.05.23 unter <https://ariadneprojekt.de/publikation/deutschland-auf-dem-weg-zur-klimaneutralitat-2045-szenarienreport/>

<sup>30</sup> Netzentwicklungsplan Gas 2022-2032, Konsultation vom 16.12.2022, Zugriff am 02.05.2023 unter <https://fnb-gas.de/netzentwicklungspl%C3%A4ne/netzentwicklungsplan-2022/>

<sup>31</sup> NégaWatt, 2022, Presentation with preliminary results, CLEVER Scenario, 15.12.2022, Zugriff am 02.05.2023 unter <https://clever-energy-scenario.eu/#first-scenario-results-and-lessons-for-europe>

<sup>32</sup> European Hydrogen Backbone, 2022, A European Hydrogen Infrastructure Covering 28 Countries, S. 8, Zugriff am 26.04.2023 unter <https://www.ehb.eu/files/downloads/ehb-report-220428-17h00-interactive-1.pdf>

<sup>33</sup> European Hydrogen Backbone, 2022, A European Hydrogen Infrastructure Covering 28 Countries, S. 11, Zugriff am 26.04.2023 unter <https://www.ehb.eu/files/downloads/ehb-report-220428-17h00-interactive-1.pdf>

<sup>34</sup> Wasserstoff kann auf LKW oder Schiffen nur verflüssigt transportiert werden, da er gasförmig deutlich mehr Platz einnimmt. Wasserstoff wird erst bei minus 253 Grad Celsius flüssig. Daher ist der Transport auch als Flüssigkeit technisch sehr aufwändig, energieintensiv und mit Verlusten aufgrund des Boil-off-Effekts verbunden. Weltweit gibt es nur ein Schiff, das flüssigen Wasserstoff transportieren kann. Dieses verkehrt zwischen Australien und Japan.

<sup>35</sup> Methanol, Liquid Organic Hydrogen Carriers (LOHC) oder Fischer-Tropsch-Produkte (Power-to-Liquid-Produkte wie synthetisches Kerosin) sind bei Raumtemperatur flüssig. Ammoniak ist bei minus 33 Grad Celsius flüssig.

<sup>36</sup> Staiß, Frithjof et al., 2022, Optionen für den Import grünen Wasserstoffs nach Deutschland bis zum Jahr 2030. Transportwege – Länderbewertungen – Realisierungserfordernisse (ESYS-Projekt), Zugriff am 15.04.2023 unter <https://energiesysteme-zukunft.de/publikationen/analyse/transportoptionen-wasserstoff-2030>

<sup>37</sup> Dezernat Zukunft, Die Zukunft energieintensiver Industrien – Zwischenbericht, Geldbrief vom 23.03.2023, Zugriff am 14.04.2023 unter <https://www.dezernatzukunft.org/die-zukunft-energieintensiver-industrien-zwischenbericht-aus-unserem-industrieprojekt-2/>

<sup>38</sup> Siehe auch Fraunhofer ISI, 2022, Conversion of LNG Terminals for Liquid Hydrogen or Ammonia - Analysis of Technical Feasibility under Economic Considerations, Zugriff am 17.05.2023 unter <https://www.isi.fraunhofer.de/de/presse/2022/presseinfo-25-lng-terminals-wasserstoff-ammoniak.html>

<sup>39</sup> Staiß, Frithjof et al., 2022

<sup>40</sup> Siehe auch Sens et al. (TUHH), 2022, Grüne Wasserstoffbereitstellung für Deutschland : eine techno-ökonomische Potenzialanalyse (Powerpoint-Präsentation), Zugriff am 09.06.2023 unter <https://tore.tuhh.de/handle/11420/13222>;

Siehe auch Sens et al., 2022, Cost minimized hydrogen from solar and wind – Production and supply in the European catchment area (Journal-Artikel), Zugriff am 15.04.2023 unter <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0196890422005386>

<sup>41</sup> Langfristszenarien, 2021, Webinar Netze, Zugriff am 09.05.2023 unter <https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-wAssets/videos/langfristszenarien-7.7.-Netze.mp4>

<sup>42</sup> H2vorOrt, Gasnetzgebietstransformationsplan Leitfaden 2023, Zugriff am 09.05.2023 unter <https://www.h2vorort.de/gtp>

<sup>43</sup> Agora Energiewende, 2023, Ein neuer Ordnungsrahmen für Gasverteilnetze, Zugriff am 03.05.2023 unter <https://www.agora-energiewende.de/projekte/ein-neuer-ordnungsrahmen-fuer-erdgasverteilnetze/>

<sup>44</sup> Siehe auch DUH, 2021, Hintergrundpapier: Methan-Emissionen durch Erdgas-Infrastruktur in Deutschland, Zugriff am 17.05.2023 unter [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Methan/210817\\_Hintergrundpapier\\_Methan-Kampagne\\_final.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Methan/210817_Hintergrundpapier_Methan-Kampagne_final.pdf)

<sup>45</sup> EU Joint Research Center (JRC), 2022, Hydrogen emissions from a hydrogen economy and their potential global warming impact, Zugriff am 08.05.2023 unter <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC130362>

<sup>46</sup> Siehe auch Ocko & Hamburg, Juli 2022, Climate consequences of hydrogen emissions, Zugriff am 08.05.2023 unter <https://acp.copernicus.org/articles/22/9349/2022/acp-22-9349-2022.html>

<sup>47</sup> Siehe auch Erklärung deutscher Umweltverbände für einen nachhaltigen Handel mit grünem Wasserstoff, 2022, Zugriff am 10.05.2023 unter [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/energiewende/energiewende\\_g7\\_wasserstoff\\_forderung\\_en.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/energiewende/energiewende_g7_wasserstoff_forderung_en.pdf)

<sup>48</sup> Corporate European Observatory, 23.03.2023, Germany's great hydrogen race, Zugriff am 10.05.2023 unter <https://corporateeurope.org/en/GermanysGreatHydrogenRace>;

ReCommon, 2022, The illusion of green hydrogen - How to undermine a sustainable and just energy transition, Zugriff am 10.05.2023 unter <https://www.recommon.org/en/the-illusion-of-green-hydrogen/>

<sup>49</sup> Lobby Control, 2023, Pipelines in die Politik - die Macht der Gaslobby in Deutschland, Zugriff am 17.05.2023 unter <https://www.lobbycontrol.de/wp-content/uploads/gaslobby-studie-lobbycontrol.pdf>;

Food & Water Action Europe, 14.04.2021, UPDATE: On The Inside: How the Gas Lobby Infiltrates EU Decision-Making on Energy, Zugriff am 10.05.2023 unter <https://www.foodandwatereurope.org/reports/update-on-the-inside-how-the-gas-lobby-infiltrates-eu-decision-making-on-energy/>;

Corporate European Observatory, 23.06.2020, Tainted love - Corporate lobbying and the upcoming German EU Presidency, Zugriff am 10.05.2023 unter <https://corporateeurope.org/en/Taintedlove>;

<sup>50</sup> DeSmog, 31.03.2023, Lost Decade: How Shell Downplayed Early Warnings Over Climate Change, Zugriff am 10.05.2023 unter <https://www.desmog.com/2023/03/31/lost-decade-how-shell-downplayed-early-warnings-over-climate-change/>

Stand: 20.06.2023



**Deutsche Umwelthilfe e.V.**

Bundesgeschäftsstelle Radolfzell  
Fritz-Reichle-Ring 4  
78315 Radolfzell  
Tel.: 07732 9995-0

Bundesgeschäftsstelle Berlin  
Hackescher Markt 4  
Eingang: Neue Promenade 3  
10178 Berlin  
Tel.: 030 2400867-0

**Ansprechpartner**

Ricarda Dubbert  
Senior Expert Energie & Klimaschutz  
Tel.: 030 2400867-966  
E-Mail: dubbert@duh.de

Sascha Müller-Kraenner  
Bundesgeschäftsführer  
Tel.: 030 2400867-0  
E-Mail: info@duh.de

[www.duh.de](http://www.duh.de) [info@duh.de](mailto:info@duh.de) [umwelthilfe](https://www.duh.de)

Wir halten Sie auf dem Laufenden: [www.duh.de/newsletter-abo](https://www.duh.de/newsletter-abo)

Die Deutsche Umwelthilfe e.V. ist als gemeinnützige Umwelt- und Verbraucherschutzorganisation anerkannt. Wir sind unabhängig, klageberechtigt und kämpfen seit über 40 Jahren für den Erhalt von Natur und Artenvielfalt.

Transparent gemäß der Initiative Transparente Zivilgesellschaft. Ausgezeichnet mit dem DZI Spenden-Siegel für seriöse

