

Standpunkt 15

Wasserstoffstrategie

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland



Juli 2022

Präambel

Der Hochlauf des Wasserstoffmarktes wird von vielen politischen Akteuren als die vielversprechendste große Lösung für die Energiewende und damit die Klimakrise behandelt und entsprechend stark auch finanziell gefördert. Für den BUND liegt dagegen die klare Priorität neben einer Verbrauchsverringerung und Effizienzverbesserung in der Transformation des fossilen Energiesystems auf eine Erzeugung mit 100 % erneuerbaren Energien. Darauf aufbauend ist das Ziel unserer Wasserstoffstrategie, grünen Wasserstoff für den Klimaschutz, soweit es aus Sicht des BUND sinnvoll ist, als erneuerbar erzeugtes Speichermedium nutzbar zu machen. Der Wasserstoff-Hochlauf und der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft sollten auch deshalb immer gemeinsam mit den Anforderungen der Energiewende, einer effizienten und suffizienten Ressourcennutzung sowie der nachhaltigen globalen Entwicklung diskutiert werden. Unsere Wasserstoffstrategie knüpft an unsere bestehenden energiepolitischen Empfehlungen an:

Der BUND setzt sich für eine Energiepolitik ein, die sowohl die Anforderungen des Umwelt- und Naturschutzes erfüllt als auch den Anforderungen des Klimaschutzes gerecht wird. Ein Schlüssel dafür ist die Umstellung der Energieversorgung auf 100 % Erneuerbare bis spätestens 2040 (vgl. BUND Position 66, 2017) – nur so können die Ziele des Pariser Klima-Abkommens noch erreicht werden. Grundlegend dafür ist die Senkung des absoluten Energiebedarfs bei bestehenden Anwendungen um mindestens die Hälfte, der schnelle Ausstieg aus den fossilen Energien und der Atomenergie sowie ein ambitionierter Ausbau der erneuerbaren Energien, allen voran Sonne und Wind.

Damit dies sozial- und naturverträglich gelingen kann, betont der BUND die große Bedeutung der dezentralen, regionalen Umsetzung der Energiewende in Bürger*innen-hand. Das große Engagement und die Investitionen der Bürger*innen haben bisher maßgeblich zum Erneuerbaren-Ausbau beigetragen und werden künftig noch entscheidender, um das Gemeinschaftsprojekt Energiewende

umzusetzen und eine hohe Akzeptanz zu erhalten. Für den BUND steht der Ausbau von Solarenergie sowie von Onshore Windenergie (Windenergie an Land) dabei an erster Stelle.

Unsere Leitprinzipien für eine erneuerbare Wasserstoffstrategie sind:

- **Vorrang für Direktnutzung von erneuerbaren Energien:** Die Herstellung und Nutzung von Wasserstoff stellt immer einen zusätzlichen, verlustbehafteten Schritt in der energetischen Kette dar. Er sollte nur dort eingesetzt werden, wo eine Direktnutzung insbesondere von erneuerbar erzeugtem Strom und Wärme nicht sinnvoll möglich ist.
- **Vorrang für Effizienz:** Wasserstoff und seine Derivate sollten nur dort eingesetzt werden, wo dies die effizienteste Alternative darstellt. Die Wasserstoff-Erzeugung und -Verwendung sollte mit maximaler Effizienz und in der Regel mit Abwärmenutzung erfolgen und in der Gesamtbilanz eine möglichst hohe Netto-Minderung der THG- Emissionen bewirken.
- **Vorrang für Suffizienz:** Einzelne Grundstoffindustrien (insbesondere Zement und Stickstoffdünger; aber auch Stahl und Naphta) streben den Einsatz von Wasserstoff an, um bei gleichbleibendem oder sogar steigendem Produktionsniveau und weitgehend unveränderten Produktionsverfahren ihre sehr hohen CO₂-Emissionen zu senken. Hier muss die Politik einer Reduktion des Verbrauches dieser Produkte und einer Effizienzsteigerung bei ihrer Produktion Vorrang vor der Umstellung der Prozesse auf einen neuen Energieträger geben.
- **Qualitätssicherung:** Eine hohe ökologische wie soziale Qualität der gesamten Lieferkette muss bei Importen von Wasserstoff direkt oder über Power-to-X-Verfahren durch die Formulierung und Durchsetzung ambitionierter Nachhaltigkeitskriterien gewährleistet werden.
- **Lock-out fossiler Erzeugungsquellen:** Der BUND fordert die konsequente Beschränkung der Wasserstoffbereitstellung auf grünen, aus erneuerbaren Energien hergestellten Wasserstoff.

1. Soviel wie nötig, so wenig wie möglich: Leitprinzipien Effizienz und Suffizienz

Wasserstoff kann in vielen Sektoren sinnvoll zum Klimaschutz beitragen: In der Industrie als Mittel zur Direktreduktion von Eisenerz und als Synthese-Grundstoff für chemische Produkte. Im Verkehr ist Wasserstoff als Antriebsenergie für den Flugverkehr, der trotz deutlicher Reduzierung der Flüge nicht vermeidbar ist, möglicherweise bei Eisenbahnen auf (noch) nicht-elektrifizierten Strecken, für Hochsee- und Binnenschiffe und zum Teil auch bei Schwerlast-LKW und Fernbussen einsetzbar. Im PKW-Verkehr sind dagegen batterieelektrische Antriebe deutlich effizienter als die Verwendung von Wasserstoff (direkt oder als Derivat). Der BUND lehnt die Verwendung von Wasserstoff in diesem Bereich deshalb ab und setzt neben der Vermeidung von motorisiertem Individualverkehr auf den Einsatz batterieelektrischer Fahrzeuge. Im Stromsystem kann Wasserstoff als Speichermedium zum nötigen Ausgleich von Erzeugung und Nachfrage beitragen. Bei der Raumwärmeversorgung im Niedertemperaturbereich ist Wasserstoff allenfalls als zusätzlicher Puffer z. B. bei Dunkelflaute einzuschätzen; eine direkte Substitution von Erdgas oder Beimischung im Erdgasnetz wird als nicht sinnvoll angesehen. Eine ausreichende Versorgung dieser Anwendungsgebiete wird jedoch nur möglich sein, wenn die Energieeffizienz deutlich gesteigert sowie eine wirksame Suffizienzorientierung bei Produktion und Konsum umgesetzt wird, um eine Reduzierung des absoluten Endenergieverbrauchs um ca. 50 % zu erreichen. Je stärker das Verbrauchsniveau absolut gesenkt werden kann, um so einfacher ist die Erzeugung der dann noch benötigten Energie und auch der benötigten Speichermedien wie z. B. Wasserstoff und seiner Derivate.

1.1 Effizienz: Die Direktnutzung von erneuerbarem Strom und Wärme ist effizienter als der Einsatz von Wasserstoff und Wasserstoffderivaten, denn die Umwandlung von Strom in Wasserstoff ist mit Verlusten verbunden. Der Einsatz von Wasserstoff und seinen Derivaten als Energieträger sollte deshalb auf Bereiche beschränkt sein, die zwingend die Eigenschaft als dauerhaft lagerbares Energiespeichermedium erfordern oder dort, wo er als chemischer

Reaktionspartner (Direktreduktion von Eisenerz, Haber-Bosch-Verfahren) unverzichtbar ist.

Die Minimierung der Umwandlungsverluste und insbesondere der größtmöglichen Nutzung der bei Elektrolyseprozessen entstehenden Abwärme sollten, sofern dies technisch möglich ist, eine zwingende Vorgabe für die Förderung solcher Anlagen.

1.2 Suffizienz: Die Umstellung auf eine globale Versorgung mit 100 Prozent erneuerbaren Energien in möglichst kurzer Zeit stellt eine große Herausforderung dar, welche durch eine deutliche Reduzierung des absoluten Endenergieverbrauchs erheblich erleichtert würde und für die der BUND als globales Ziel ebenfalls eine Reduzierung des Primärenergieeinsatzes um 50 % fordert. Deshalb sollten alle Energieverbrauchssektoren nicht nur dekarbonisiert werden, sondern auch daraufhin überprüft werden, inwieweit eine ausreichende (suffiziente) Bedarfsdeckung auch mit deutlich verringertem Energie- und Ressourceneinsatz möglich ist. Je weniger Produkte hergestellt und verbraucht werden, desto geringer ist auch gegebenenfalls der Bedarf an grünem Wasserstoff, um fossile Energieträger zu substituieren.

In einer Reihe von Sektoren mit hohem prognostizierten Wasserstoffverbrauch sollte aus BUND-Sicht überprüft werden, wie der Materialeinsatz reduziert werden kann: Wasserstoffaffine Sektoren, die aus BUND-Sicht besonders einer Überprüfung bedürfen, sind dabei:

Stahlerzeugung: Wesentliche Anteile der Stahlproduktion gehen in die Stützkonstruktion von Gebäuden sowie in die Automobil-Produktion (bei steigendem Materialeinsatz pro Fahrzeug). Durch die Verwendung von Holz und anderen umweltverträglichen Baumaterialien o. ä. im Baubereich und durch die Verkehrswende mit reduziertem motorisiertem Individualverkehr kann die benötigte Stahlmenge deutlich reduziert werden.

¹ Holz aus nachhaltiger Nutzung ist ebenfalls eine knappe Ressource und muss vorrangig stofflich eingesetzt werden, womit der Kohlenstoff in der Nutzungsphase gebunden bleibt. Der Einsatz als Baumaterial erfüllt diese Kriterien. Der Mehrbedarf an Bauholz kann unter Wahrung der Nachhaltigkeit gedeckt werden, siehe BMEL 2018. Die Nutzung signifikanter Holzmengen für andere Zwecke, wie z. B. die Bioökonomie, ist entsprechend begrenzt. Energetische Nutzung von Biomasse soll prioritär aus Reststoffen/Abfällen erfolgen. (Kaskadennutzung)

Zementindustrie: Beton als zementbasierter Baustoff mit hohen und nur zum Teil reduzierbaren CO₂-Emissionen kann wie Stahl voraussichtlich zu einem erheblichen Teil durch Baustoffe wie Holz¹ substituiert und/oder durch die Reduktion der Wohnfläche pro Kopf eingespart werden.

Düngemittelindustrie: Die Verwendung von stickstoffhaltigen Mineraldüngern ist im Rahmen des biologischen Landbaus nicht zulässig. Bei einem voraussichtlich weiter steigenden Anteil des biologischen Landbaus und einer Neuausrichtung der EU-Agrarpolitik sinkt der Bedarf entsprechend.

Chemie: Beispielhaft für die Reduktionspotenziale des Ressourcenverbrauchs in der chemischen Industrie steht die notwendige Verminderung von Einweg-Plastikmaterialien. Vor allem im Bereich der Kunststoffverpackungen kann durch Mehrwegsysteme und einen erhöhten Einsatz von Recyclaten der zukünftige Bedarf an grünem Wasserstoff als Energieträger und Synthesegrundstoff vermindert werden. Perspektivisch sollte auch deshalb die Verbrennung von Kunststoffabfällen minimiert werden.² Andere Produktgruppen wie die „Ewigkeitschemikalien“ (PFAS) müssen baldmöglichst aus der Produktion genommen werden (vgl. BUND Position 69, Herausforderungen für eine nachhaltige Stoffpolitik; BUND Hintergrund 2021, nachhaltige Stoffpolitik zum Schutz von Klima und Biodiversität.)

Luftverkehr: Größere Anteile der Passagierluftfahrt können im Kurzstreckenbereich auf die Bahn verlagert werden. Geschäftliche Reisen können außerdem durch digitale Kommunikationstechniken und private Reisen durch ein verändertes Freizeitverhalten im Tourismus wesentlich reduziert werden. Auch viele Luftfrachtverkehre (z. B. Lebensmittel/Schnittblumen) sind unter dem Aspekt knapper grüner Wasserstoffressourcen in Frage zu stellen.

Hochseeverkehr: Ein erheblicher Anteil der globalen Hochseeschiffe werden derzeit für den Transport von Massen-

gütern wie Erdöl, Steinkohle, und Erzen benötigt, die im Rahmen einer wirksamen Energie- und Ressourcenwende/Kreislaufwirtschaft nur noch in einer stark sinkenden Menge zum Einsatz kommen werden.

² Die stoffpolitische Position des BUND wurde ausführlich in der Position 69 beschrieben. BUND (2019): Herausforderungen für eine nachhaltige Stoffpolitik. https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/position/position_stoffpolitik.pdf

2. Erzeugung von grünem Wasserstoff

Der benötigte Wasserstoff soll möglichst vollständig im Inland aus erneuerbarem Strom erzeugt werden. Dazu müssen schnell zusätzliche erneuerbare Erzeugungskapazitäten unter Berücksichtigung von Natur- und Meeresschutz geschaffen werden. Für die Wasserstoffherzeugung sollen flexible und auch dezentrale Erzeugungsstrukturen aufgebaut werden. Ein flexibler Betrieb der Elektrolyseure dient dazu, dass diese sich an die jeweils verfügbare erneuerbare Leistung anpassen können. Öffentliche Förderung setzt eine flexible Nutzung von Strom zu Zeiten mit hohem oder ausschließlichem Anteil erneuerbarer Energien im Stromnetz voraus, sodass die Elektrolyseure nur in Zeiten mit hohem oder sogar überschüssigem Stromangebot und günstigen Preisen Wasserstoff produzieren.

Die flexible Nutzung von Strom mit hohem Anteil erneuerbarer Energien kann dadurch gesichert werden, dass die Volllaststunden³ der Elektrolyseure bei öffentlicher Förderung in der Größenordnung begrenzt werden. Damit soll der (geförderte) Betrieb zumindest teilweise mit der fluktuierenden Erzeugung von Wind- und Solarstrom korreliert werden und Überschüsse genutzt werden. Die installierte Kapazität muss bei einer Begrenzung der Laufzeit entsprechend größer ausfallen (ebenda).

Nur wenn die Elektrolyseure im System mit flexiblen Batteriespeichern betrieben werden, d. h. in einem hybriden Nutzungskonzept, können auch höhere Volllaststunden erreicht werden, ohne die Treibhausgasintensität der Wasserstoffherzeugung weiter zu steigern. Mit diesen Betriebskonzepten können erneuerbare Potentiale optimal genutzt werden und Wasserstoff kann als saisonaler Energiespeicher dienen. Das ist bei der Förderung und finanziellen Anreizen von staatlicher Seite zu berücksichtigen. Auf keinen Fall dürfen Technologien gefördert werden, die mit einem klimaneutralen Energiesystem mittel- und langfristig nicht kompatibel sind. Regulierung und öffentliche Finanzierung sollten sich darauf konzentrieren, die Grund-

lagen für einen möglichst schnellen Aufbau der Versorgung mit erneuerbarem Wasserstoff zu schaffen.

Die bei der Herstellung von grünem Wasserstoff anfallende Abwärme sollte aus Energieeffizienzgründen möglichst umfassend genutzt werden. Die Abwärmenutzung muss bei der Standortwahl von Elektrolyseuren berücksichtigt werden. Bei staatlicher Förderung von Elektrolyseuren sollte die Abwärmenutzung in der Regel verpflichtend sein. Diese Möglichkeit sollte auch in der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt werden.

Soweit zusätzlich zur heimischen Erzeugung Wasserstoffimporte nötig sind, darf aus Sicht des BUND nur grüner, also aus erneuerbarem Strom erzeugter Wasserstoff, importiert werden. Den Import von „gelbem“ (aus Kernkraft), „grauem“ (aus fossilen Energieträgern) oder „blauem“ (aus fossilen Energieträgern mit Carbon Capture and Storage) Wasserstoff lehnt der BUND ab.

³ Eine Studie von Energy Brainpool sieht 3.000 Volllaststunden für Elektrolyseure als guten Kompromiss zwischen einer flexiblen Stromnutzung und einer angemessenen Auslastung. Für ein Energiesystem mit 100 % erneuerbarer Stromerzeugung kommt die Studie auf 2.800 bis 3.600 Volllaststunden für Elektrolyseure. https://green-planet-energy.de/fileadmin/docs/pressematerial/190925_EnergyBrainpool_Energiewendedenliche_Fahrweise_Elektrolyseure.pdf

3. Szenarien im Rahmen der Nachhaltigkeit

Bei der Wasserstoffnutzung sollten anfänglich die Sektoren priorisiert werden, in denen kurzfristig Investitionen in neue Anlagen und Infrastruktur anstehen. Zu den ersten Einsatzgebieten für neue Wasserstoffanwendungen wird die Stahlindustrie zählen. Für die grüne Stahlherstellung werden in Deutschland im Jahr 2030 rund 20 TWh Wasserstoff benötigt – wie Industrievertreter*innen im Nationalen Wasserstoffrat erklärten (siehe dazu Nationaler Wasserstoffrat: Aktionsplan Wasserstoff, S. 14). In der chemischen Industrie sind größere Investitionen erst nach 2030 zu erwarten. Die Metastudie Wasserstoff von Fraunhofer IGE, ISI und IEG kommt zu dem Ergebnis, dass viele wissenschaftliche Szenarien den Wasserstoffbedarf bis 2030 niedriger ansetzen, als in der Nationalen Wasserstoffstrategie vorgesehen. Die Große Koalition hatte im Jahr 2020 mit bis zu 110 TWh bis 2030 kalkuliert. „In vielen Studien/Szenarien ist er allerdings

kleiner als 50 TWh“, heißt es in der Metastudie (Fraunhofer IGE, ISI, IEG: Metastudie Wasserstoff, S. 37). Mit einer nationalen Elektrolyseleistung von 10 bis 15 GW, wie in der Wasserstoff-Position der deutschen Zivilgesellschaft gefordert, lassen sich auch mittlere Bedarfe bedienen. Die Ampelkoalition plant mit 10 GW bis 2030. Eine stark priorisierte Versorgung, insbesondere der Stahlindustrie, wäre mit hoher Sicherheit gewährleistet. Im Zuge des vorgezogenen Kohleausstiegs sollte dabei auch ein schneller Einstieg in die wasserstoffbasierte Stromspeicherung und Rückverstromung (inkl. Abwärmenutzung) erfolgen. Ergänzende Kapazitäten könnten durch den im Aufbau befindlichen europäischen Handel mit grünem Wasserstoff erschlossen werden.

Auswahl von Szenarien mit ambitionierten Anforderungen an Klimaschutz und Energieeffizienz

In TWh	Fraunhofer ISE – Suffizienz	UBA – Green Supreme	Oth Regensburg/ TU München – 1,5 Grad ⁴	Ariadne – Elektrifizierung Import
Endenergieverbrauch	1.500	1.400	1.500	1.500
Erneuerbare-Erzeugung (national)	1.068	< 800	1.126	1.200
Nachfrage nach synth. Energieträgern	230 (nur Industrie-wärme)	500	560	< 400
Importe	75	400	54 (zzgl. Stromimporte)	230–360 (inkl. Strom 50–100)

⁴ Die Zahlen wurde per Nachfrage übermittelt bzw. einer Präsentation auf dem Workshop „Flexible Wasserstoffherzeugung. Kosten und Klimawirkung im Vergleich“ am 4. Oktober 2021 entnommen. Die anderen Studien sind im Literaturverzeichnis angegeben.

Ein Vergleich des Sachverständigenrats für Umweltfragen (SRU) zeigt, dass sich die letztlich benötigte Menge an synthetischen Energieträgern zwischen den vorliegenden Szenarien stark unterscheidet: Sie schwankt zwischen 230 und etwa 1.000 TWh. Wie schnell sich eine ausreichende Versorgung mit Wasserstoff erreichen lässt, hängt dabei ganz entscheidend von den gewählten Annahmen zum Primär- und Endenergieverbrauch, der zu installierenden Kapazität erneuerbarer Energien und dem Potenzial an nachhaltigen Energieimporten ab. Betrachtet man nur die Szenarien mit ambitionierten Anforderungen an Klimaschutz und Energieeffizienz ergibt sich ein engerer Mengenkorridor von 230–560 TWh an synthetischen Energieträgern. Das Suffizienzscenario des Fraunhofer ISE gibt hier den niedrigsten Wert an.

In der Industrie wird in dieser Studie allerdings nur die Prozesswärme betrachtet. Der Einsatz von Power-to-X-Technologien kommt aber auch bei stofflichen Anwendungen infrage, beispielsweise bei Stahl-Direktreduktion sowie der Erzeugung von Methanol, Ammoniak, HVC aus H₂ und Methan, woraus sich eine zusätzliche Wasserstoffnachfrage ergibt. Aus unserer Sicht darf diese aber nicht dazu führen, dass die Grenzen eines naturverträglichen Ausbaus erneuerbarer Energien missachtet werden. Insgesamt erscheinen uns maximal 900 TWh Strom aus erneuerbaren Energien in Deutschland naturverträglich entwickelbar. Nur das Szenario Green Supreme aus den Rescue Studien des Umweltbundesamts (UBA) liegt im Rahmen dieser kritischen Grenze. Zugleich wird hier von einer besonders ambitionierten Reduktion der Endenergienachfrage ausgegangen – mit 1.400 TWh liegt sie auf dem Niveau unserer bisherigen Annahmen (Position 66).

Aus den hohen Importanteilen bei der Wasserstoffversorgung ergibt sich allerdings eine besondere Verantwortung, ambitionierte soziale und ökologische Nachhaltigkeitskriterien für Wasserstoffimporte aufzustellen. Der Umfang sollte möglichst gering ausfallen, solange in den Herkunftsländern noch keine ausreichende Versorgung mit

erneuerbaren Energien gewährleistet ist und die Nachhaltigkeitskriterien nicht erfüllt werden. Szenarien, die eine überbordende Nachfrage nach synthetischen Energieträgern von 800 TWh simulieren, sollten deshalb nicht als Grundlage politischer Steuerung akzeptiert werden.

4. Wasserstoffimporte müssen zur nachhaltigen Entwicklung beitragen

Europa hat eine Vorbildrolle bei der Entwicklung eines nachhaltigen Wasserstoffmarktes. Von Anfang an ist es wichtig stringente Nachhaltigkeitskriterien für die Produktion von grünem Wasserstoff zu definieren und verbindlich anzuwenden, damit die Erzeugung von grünem Wasserstoff den Menschen vor Ort und dem Klimaschutz nützt.⁵ Wasserstoffprojekte sollten gezielt zur Schaffung von Arbeitsplätzen und den Ausbau lokaler Wertschöpfungspotenziale in Produktionsländern beitragen. Dazu gehören Wissenstransfer und partizipative Beteiligungsformate sowie industriepolitisch die Etablierung der Weiterverarbeitung von Wasserstoff zu Derivaten und höherwertigen Folgeprodukten wie Ammoniak und organischen Grundchemikalien. Nur so bleibt ein größerer Teil der Wertschöpfung in den Erzeugerländern und die Etablierung neuer neokolonialer Strukturen wird vermieden.

- **Zusätzlichkeit:** In vielen potenziellen Exportregionen steht die Energiewende noch am Anfang. Wasserstoff muss dazu beitragen, dass erneuerbaren Energien schneller und in größerem Umfang zugebaut werden und darf nicht dazu führen, dass nationale Klimaschutzpläne verwässert und die fossile Stromerzeugung länger betrieben wird. Eine Doppelanrechnung der grünen Wasserstoffherzeugung auf die Klimaziele muss im Falle des Exports verhindert werden.
- **Lokale Versorgung hat Vorrang:** Die Überwindung von Energiearmut hat Vorrang vor der Wasserstoffherzeugung für den Export. Kooperationen müssen daher zu beidseitigem Vorteil geschlossen werden: so soll die Wasserstoffherzeugung den Zugang der lokalen Bevölkerung zu erneuerbaren Energien verbessern, zum Beispiel in dem ein Teil der zusätzlichen Stromerzeugung für die Versorgung vor Ort verwendet oder die Stromnetzanbindung verbessert wird.
- **Wasserversorgung berücksichtigen:** Exportvorhaben dürfen die lokale Wasserversorgung nicht gefährden. Dies gilt insbesondere für sonnenreiche, aride Regionen. Werden für das Projekt neue Wasserquellen z. B. durch

Entsalzung erschlossen, sollen diese auch zur Versorgung der Bevölkerung beitragen.

- **Naturverträglicher Ausbau:** Alle Anlagen, die zur Wasserstoffherzeugung notwendig sind, müssen naturverträglich ausgebaut werden. Dafür sind von Anfang an Kriterien zum Erhalt von Biodiversität notwendig. Flächenkonkurrenzen sind zu vermeiden, so kann z. B. Agropv eine zweifache Nutzung der Fläche ermöglichen.
- **Bodenbesitz, Free Prior and Informed Consent (FPIC):** Vertreibungen, Zwangsumsiedlungen und illegale Landnahme sind auszuschließen. Dies gilt auch für traditionelle Land- und Weide bzw. Wassernutzungsrechte lokaler und indigener Gemeinschaften. Ihre Rechte sind zu erheben und zu respektieren und Projekte auf solchem Land dürfen nur mit freien, vorherigen und informierten Zustimmung dieser Gemeinschaften durchgeführt werden. Projekte in besetzten Gebieten oder auf enteignetem Land der ursprünglichen Bewohner*innen sind auszuschließen.
- **Beteiligung und gute Regierungsführung:** Die Voraussetzung für Energiepartnerschaften und Investitionsentscheidungen ist die Einhaltung der Menschenrechte und sozialen Standards sowie die Bekämpfung von Korruption. Zudem sollte jede potentielle Partnerschaft und jedes deutsche Investitionsvorhaben mit der nötigen (außen-)politischen Weitsicht genauer geprüft werden. Länder, die das Völkerrecht missachten und durch ihre geopolitische Haltung andere Länder bedrohen bzw. angreifen, dürfen nicht zu Energiehandelspartnern werden. Um echte Teilhabe zu ermöglichen, müssen lokale Akteure gestärkt werden und transparente Beschwerde-mechanismen etabliert werden, so dass sich Bürger*innen aktiv in die Entscheidungsfindung einbringen können. Lokale zivilgesellschaftliche Akteure und Anwohner*innen sollten an Planung, Durchführung und Monitoring von Projekten beteiligt werden. Wenn möglich, sollte auch die finanzielle Teilhabe von Kommunen und lokaler Bevölkerung ermöglicht werden.

⁵ Die nachfolgenden Nachhaltigkeitskriterien wurden von Umwelt- und Entwicklungsorganisationen gemeinsam erarbeitet: Brot für die Welt, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Deutscher Naturschutzring, Deutsche Umwelthilfe, Germanwatch, Heinrich Böll Stiftung, Klimaallianz, Misereor und WWF (2022): Für einen nachhaltigen Handel mit grünem Wasserstoff. https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/energiewende/energiewende_g7_wasserstoff_forderungen.pdf

- **Zertifizierung:** Um nachzuweisen, dass die Nachhaltigkeitskriterien eingehalten werden muss ein Zertifizierungssystem für grünen Wasserstoff zusammen mit den potenziellen Exportländern aufgebaut und umgesetzt werden. Die Erfahrungen mit dem Versagen von anderen Zertifizierungssystemen sind dabei zu berücksichtigen.

derung angewiesen ist, muss die hoheitliche staatliche Kontrolle der Mittelverwendung gewährleistet und institutionell verankert werden.

In der EU wird im Rahmen der Wasserstoffstrategie der Aufbau von Erzeugungskapazitäten und Transportleitungen unterstützt. Aufgrund der langen Entwicklungszeiträume für internationale Lieferketten ist davon auszugehen, dass Deutschland zunächst neben der heimischen Erzeugung aus europäischen Nachbarländern importiert. Mittel- und langfristig bieten auch Importe aus Ländern jenseits der EU die Möglichkeit, erneuerbaren Wasserstoff für Deutschland und die EU bereitzustellen.

In der laufenden Legislaturperiode sind keine nennenswerten Importmöglichkeiten weder für grünen noch für blauen Wasserstoff in Sicht. Das Potenzial wird auch danach nur langsam wachsen, da zunächst der Eigenbedarf der potenziellen Exportländer durch Grünstrom oder durch Wasserstoff gedeckt wird. Die heimische und europäische Erzeugung ist auch aufgrund des geringeren Transportaufwands zu bevorzugen (siehe dazu Energy Brainpool 2020: 16). Bei Importen müssen Nachhaltigkeitsstandards verbindlich eingehalten werden.

In diesem Zusammenhang begrüßen wir ausdrücklich die Stellungnahme des Nationalen Wasserstoffrats Nachhaltigkeitskriterien für Importprojekt von erneuerbarem Wasserstoff und PtX-Produkten. Deutschland muss eine führende Rolle bei der Etablierung eines nachhaltigen Handels mit grünem Wasserstoff und seinen Folgeprodukten einnehmen. Die Konzeption der Stiftung H2 Global, die Wasserstoff und seine Derivate promoten soll, als reine Industriestiftung erschwert aber die öffentliche Durchsetzung von Nachhaltigkeitskriterien. Solange die Ausschreibung von Wasserstoffimporten auf öffentliche För-

5. Wasserstoffinfrastruktur

Es ist weitestgehend wissenschaftlicher Konsens, dass der Erdgasverbrauch schon in diesem Jahrzehnt sinken muss, um die Klimaneutralitätsziele zu erreichen. Die Alternativen zur Erdgasnutzung müssen deshalb stark gefördert werden, ebenso wie Effizienzmaßnahmen in der Industrie und die Sanierung des Gebäudebestands. Spätestens 2040 muss die Nutzung von fossilem Erdgas endgültig beendet werden. Um dies vorzubereiten, braucht es eine grundsätzlich veränderte Infrastrukturplanung, die sich konsequent am Klimaschutz ausrichtet und auch den nötigen Rückbau beinhaltet. Die Selbstverwaltung der Gaswirtschaft, die sogar den Netzausbau selbst plant, ohne Durchgriffsrechte von Bundesnetzagentur und Bundestag, muss beendet werden. Auch eine allgemeine Beimischung von Wasserstoff in das Erdgasnetz ist nicht mit unseren Zielen vereinbar, erneuerbare Energie sparsam und effizient zu nutzen sowie die Wasserstoffnutzung nicht flächendeckend, sondern nur in prioritären Sektoren auszuweiten.

Folgende Maßnahmen sind unabdingbar für eine veränderte Infrastrukturplanung, die den Erdgasausstieg einläutet und zu einem bedarfsgeprüften Aufbau von Wasserstoffpipelines führt:

- Auf deutscher wie auf europäischer Ebene bedarf es einer integrierten Planung von Strom und Gasinfrastrukturen.
- Klimaschutz muss als Gesetzeszweck in das Energiewirtschaftsgesetz aufgenommen werden, um klimaschädliche Energieprojekte auszuschließen. Minderungsziele für die Treibhausgasemissionen sowie Ausbauziele für erneuerbare Energien müssen Leitlinien der Planung werden.
- Entscheidungsprozesse in der Netzplanung müssen auf eine unabhängige und wissenschaftliche Basis gestellt werden. Es muss eine stärkere Beteiligung der Zivilgesellschaft, des Bundestags und des Europäischen Parlaments ermöglicht werden.
- Wasserstoffinfrastrukturen müssen allgemein zugänglich sein und eine dezentrale Erzeugung und Einspeisung ermöglichen.

- Auf der Ebene des Übertragungsnetzes sollen nach Möglichkeit vorhandene Erdgaspipelines auf Wasserstoff umgerüstet werden, um schrittweise ein Wasserstoff-Übertragungsnetz zu schaffen.
- Verteilnetze, die ausschließlich oder überwiegend der Wärmeerzeugung aus Erdgas für Einzelgebäude dienen, müssen perspektivisch bis spätestens 2040 zurückgebaut werden. Eine Beimischung von Wasserstoff in solche Netze lehnt der BUND ab. Für einen flexiblen Betrieb von Elektrolyseuren und um Wasserstoff als saisonalen Energiespeicher einzusetzen, sind Wasserstoffspeicher notwendig, z. B. in Salzkavernen. Der Staat soll Anreize für den Bau und Betrieb solcher Speicher bzw. die Umwidmung bisheriger Erdgasspeicher schaffen, unter der strikten Bedingung hoher dauerhafter Dichtigkeit und Sicherheit

6. Forschung

Forschung und Entwicklung sollten folgende Ziele verfolgen: Effizientere Elektrolyse, Nutzung der Abwärme, flexibler Betrieb, dezentrale Anwendungen und neuartige Wasserstoffgewinnung aus Biomasse⁶. Um die Wasserstofftechnologie zu einem Treiber auf dem Weg zur Klimaneutralität zu machen, ist es erforderlich, jetzt Verfahren zu entwickeln, um ab 2030 große Mengen an grünem Wasserstoff erzeugen und verteilen zu können. Alle Fördermechanismen sollten die Konkurrenzfähigkeit von grünem Wasserstoff stärken; insbesondere die weitere Verwendung von grauem Wasserstoff darf über begrenzte Ausnahmen hinaus nicht aus Kostengründen unnötig verlängert werden.. Dabei wird von sinkenden Kosten für die erneuerbaren Energien ausgegangen – gleichzeitig müssen vor allem die Elektrolyseure effizienter und kostengünstiger werden. Mehrere Technologien stehen zur Verfügung oder werden entwickelt.⁷

Beim Hochlauf der Wasserstoffherstellung und seiner Weiterverarbeitung sollte auch in der Forschung und Entwicklung ein besonderes Augenmerk auf Effizienz- und Suffizienzpotenziale gerichtet werden. Bei nahezu jedem Verarbeitungsschritt von der Elektrolyse bis zum Endprodukt, ob Stahl, Chemieprodukte, Glas oder Ammoniak und seiner Folgeprodukte, wird Abwärme freigesetzt. An Produktionsstandorten in der Nähe von Fernwärmeleitungen sollte deren Nutzung durch lokale Wärmeversorger ernsthaft überprüft werden. Die Kooperation zwischen Industrie und Stadtwerken oder Windkraftgenossenschaften sollte durch staatliche Maßnahmen unterstützt werden. Das kann durch externe Fachberatung, die Beseitigung bürokratischer Hürden oder eine finanzielle Unterstützung beim Hochlauf der Technologien geschehen.

⁶ Abfallstoffe oder aus mikrobiologischen Prozessen

⁷ Einen Überblick über die aktuelle Wasserstoff-Forschungslandschaft hat die Tagung des Forschungsverbunds erneuerbare Energien (FVEE) Mit Wasserstoff in die Klimaneutralität – von der Forschung in die Anwendung im November 2021 vermittelt. Programm und Vortragsfolien sind zu finden unter: <https://fvee-event.de/>. Der Tagungsband wird im Frühjahr 2020 erscheinen.

7. Politische Forderungen

Die Ampelkoalition will der heimischen Wasserstoffherzeugung ein größeres Gewicht geben und die Elektrolyse-Kapazität bis 2030 laut Koalitionsvertrag auf 10 GW ausbauen – bislang waren nur 5 GW vorgesehen. Wir begrüßen diesen Schritt und sehen darin das zentrale Element, um eine ausreichende Versorgung der Schlüsselsektoren ohne fossilen oder nuklearen Wasserstoff zu gewährleisten. An anderer Stelle lässt der Koalitionsvertrag aber wesentliche Richtungsentscheidungen vermissen, die für eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft elementar sind: es fehlt weiterhin eine klare politische Priorisierung der Anwendungssektoren; ein realistischer Pfad und ein wirksames Maßnahmenpaket, um die Effizienzziele in der Industrie und im Gebäudesektor zu erreichen; eine verbindliche Verankerung von Nachhaltigkeitskriterien in den Energiepartnerschaften mit anderen Ländern sowie in Förder- und Ankaufprogrammen. Wir fordern die Bundesregierung deshalb dazu auf, folgende Punkte in ihrer Wasserstoffstrategie zu verankern:

- **Klimaschutzgesetz:** Erstellung eines Klimaschutzgesetzes mit den Maßnahmenvorschlägen, die den Anforderungen der Energiewende bis 2040 gerecht werden. Eine Netto-Treibhausneutralität bis 2045 ist nicht ausreichend.
- **Dezentrale Energie in Bürger*innenhand:** Stromvermarktung sowie Eigenstromnutzung zulassen und ohne Hemmnisse organisieren.
- **Ausbau erneuerbaren Stroms weiter beschleunigen:** Für die H₂-Erzeugung in Deutschland müssen zusätzliche Windenergie- und Solaranlagen installiert werden. Trotz zunehmender Sektorkopplung muss ein Stromsystem aus 100 Prozent erneuerbaren Energien bis 2035 erreicht werden. Soweit es technisch möglich ist, darf nicht gleichzeitig Wasserstoff mit Strom und dieser Strom mit Erdgas erzeugt werden.
- **Den Energiebedarf bestehender Anwendungen halbieren und Energieeffizienz deutlich erhöhen:** Suffizienz-szenarien zeigen, dass die Importabhängigkeit gegenüber dem fossilen Energiesystem deutlich verringert werden kann.

- **Die Anwendungsbereiche für grünen Wasserstoff politisch regulieren und priorisieren:** Die nachgefragten Mengen müssen zeitlich so gesteuert werden, dass sie durch ein nachhaltiges Angebot an grünem Wasserstoff und klimaneutralem Kohlenstoff gedeckt werden können. Bis 2030 sollte der Fokus im Industriebereich eindeutig auf der Transformation der Stahlindustrie liegen.
- **Entlastung von Abgaben und Umlagen** für die flexible Anpassung an hohe Anteile erneuerbarer Energien im Stromsystem und zur Umsetzung von Power Purchase Agreements (PPA). Im Gegenzug müssen alle klimaschädlichen Industriesubventionen gestrichen werden.
- **Der CO₂-Preis** für die fossilen Konkurrenzprodukte muss drastisch erhöht werden.
- **Lock-out fossilen Wasserstoffs.** Der Kohleausstieg bis 2030 und Gasausstieg bis spätestens 2040 dürfen nicht gefährdet werden. Auf den Import blauen Wasserstoffs muss verzichtet werden. Die Gleichbehandlung von grünem Wasserstoff und sogenanntem kohlenstoffarmen Gasen (wie im EU-Gaspaket oder der EU-Taxonomie) lehnen wir kategorisch ab.
- **Die Beimischung von Wasserstoff in Erdgasleitungen und Anwendungen muss vermieden werden.** Eine zentrale Aufgabe einer grünen Wasserstoffstrategie muss darin bestehen, so schnell und umfassend wie möglich reine Wasserstoffinfrastrukturen vor allem für die chemische und die Stahlindustrie sowie in der Energiespeicherung zu etablieren und damit die Grundlagen eines dekarbonisierten Energiesystems zu schaffen.
- **Nachhaltigkeitskriterien weltweit etablieren:** Produktion von grünem Wasserstoff muss von Anfang an ambitionierten Nachhaltigkeitskriterien genügen, damit sowohl die Menschen vor Ort wie die Umwelt profitieren.

Literatur

BMEL (2018): Erhöhung der stofflichen Nutzung von Holz in Gebäuden im Einklang mit der Rohstoffverfügbarkeit; Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/waldpolitik/StellungnahmeWBW-stofflicheNutzungHolz.pdf?__blob=publicationFile&v=3

BUND (2017): Position 66. Konzept für eine zukunftsfähige Energieversorgung. Online verfügbar unter: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/position/zukunftsaehige_energieversorgung_position.pdf abgerufen

BUND (2019): Position 69. Herausforderungen für eine nachhaltige Stoffpolitik. Notwendigkeit einer Transformation im globalen Kontext.

Energy Brainpool. (2020): Grün oder blau? Wege in die Wasserstoff-Wirtschaft 2020 bis 2040.

Fraunhofer ISE (2020): Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem. Online verfügbar unter: <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Fraunhofer-ISE-Studie-Wege-zu-einem-klimaneutralen-Energiesystem.pdf> abgerufen

Fraunhofer ISE, ISI, IEG (2021). Metastudie Wasserstoff – Auswertung von Energiesystemstudien. Online verfügbar unter: https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/Metastudie_Wasserstoff-Abschlussbericht.pdf abgerufen

Sterner, M., & Stadler, I. (2017). Energiespeicher – Bedarf – Technologien – Integration 2. Auflage. Berlin: Springer Verlag.

Umweltbundesamt (2021): Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität – RESCUE – 2. Auflage. Online verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/rescue_studie_cc_36-2019_wege_in_eine_ressourcenschonende_treibhausgasneutralitaet_auflage2_juni-2021.pdf abgerufen



Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland

www.bund.net

Impressum

Herausgeber:
Bund für Umwelt und Naturschutz
Deutschland e. V. (BUND)
Friends of the Earth Germany
Kaiserin-Augusta-Allee 5
10553 Berlin

Telefon: (030) 27586-40
Fax: (030) 27586-440
E-Mail: info@bund.net
Internet: www.bund.net

Redaktion: Bundesarbeitskreis Energie
12. März 2022
Marcus Bollmann, Werner Götz,
Verena Graichen, Sascha Haupt,
Klaus Priezel

Illustration: ©akitad31/Pixabay

V.i.S.d.P.: Petra Kirberger
Juli 2022