



German Zero

Stellungnahme

zur Importstrategie für

Wasserstoff und Wasserstoffderivate

des BMWK vom 25.07.2024 (BT-DS 20/12410)

GermanZero

August 2024

Vorstand:

Dr. Albrecht von Sonntag, Friedemann
Brockmeyer, Dr. Martin Oetting

Sitz des gemeinnützigen Vereins:

Hamburg
Vereinsregister Nummer: 24224

Bankverbindung | Spendenkonto:

GLS Gemeinschaftsbank
IBAN: DE94 4306 0967 1028 9274 02
BIC: GENODEM1GLS

Vorbemerkungen

GermanZero begrüßt grundsätzlich jede Initiative zur Dekarbonisierung der Industrie und des Verkehrs. Die vorliegende Importstrategie für Wasserstoff und Wasserstoffderivate birgt jedoch erhebliche Risiken für die Erreichung der Klimaziele und die langfristige Versorgungssicherheit Deutschlands.

Wasserstoff hat zweifellos eine ganz bedeutende Rolle für die Energiewende. Im Wesentlichen sollte dieser gegenwärtig rare Stoff dort eingesetzt werden, wo er nicht durch andere Techniken mit höherer Effizienz oder auch stofflich nicht substituiert werden kann. Dies trifft in erster Linie für die Metallurgische Industrie zu aber auch für Teil der Chemischen und der Petrochemischen Industrie. So ist beispielsweise Wasserstoff bei der Reduzierung von Eisenschwamm alternativlos im Zuge der Dekarbonisierung der Prozesse. In der Chemischen Industrie spielt Wasserstoff im Haber-Bosch-Verfahren zur Ammoniaksynthese eine bedeutende Rolle.

Wo es jedoch auf die Energieerzeugung ankommt, kann diese direkt über erneuerbare Energien elektrisch erzeugt werden. Das Gleiche gilt in vielen Bereichen der Mobilität. Auf der Straße ist der batterieelektrische Antrieb deutlich effizienter. Selbst schwere LKWs fahren inzwischen batterieelektrisch mit ausreichender Reichweite.

Bei Langstreckenflügen wird man vorerst auf Synthetisches Kerosin zurückgreifen müssen, das wiederum mindestens teilweise aus Pyrolyseöl raffiniert werden kann. Dagegen können Mittelstrecke und Kurzstrecke bereits jetzt batterieelektrisch bedient werden.

In der Schifffahrt verhält es sich ähnlich, wobei auf langer Strecke auch die Windunterstützung zu berücksichtigen ist.

Bei der Beheizung von Wohnraum sollten keine falschen Erwartungen geweckt werden, denn der ausreichende Ausbau eines neuen Wasserstoff-Verteilnetzes wäre sehr kostenintensiv und extrem langwierig. Derzeit gibt es auch noch kein Heizungssystem, das mit 100% H₂ betrieben werden könnte.

Dennoch ist allein der industrielle Bedarf an Wasserstoff immens und kann in der veranschlagten Größenordnung von 120 TWh bis 130 TWh (2030) nicht mit in Deutschland betriebenen Elektrolyseuren gedeckt werden.

Molekülbedarf

Reiner Wasserstoff ist nur in wenigen Industriebereichen tatsächlich nicht substituierbar. Dazu zählen die Reduktion zahlreicher Metalloxide, einige Reinigungsprozesse in der Elektronik (z.B. Siliziumwafer), in einigen chemischen Prozessen und in Teilen der Pharmazie. In allen anderen Bereichen können Wasserstoffderivate, allen voran Methan, verwendet werden.

Dieser Umstand bringt einige Vorteile mit sich, auf die später noch einzugehen ist.

Importbedarf für reinen Wasserstoff

Der geplante Importbedarf (für 2030 etwa 70%-80% von rund 130 TWh) an reinem Wasserstoff ist aus Sicht von GermanZero überdimensioniert. Verschiedene Studien

gehen von einem gesamten Wasserstoffbedarf in 2030 in Höhe von 50 TWh bis max. 80 TWh aus. Daraus ergibt sich ein Importbedarf von max. 24 TWh bis 54 TWh H₂.

Ein hoher Importbedarf führt zu einer Abhängigkeit von externen Lieferanten und birgt das Risiko, dass vermeintlich grüner Wasserstoff aus fossilen Quellen stammt. Zudem sind die Transportkosten für Wasserstoff sehr hoch, was die Wirtschaftlichkeit der Nutzung einschränkt.

Wasserstoffmethanisierung

GermanZero schlägt vor, den Großteil des grünen Wasserstoffs am Produktionsort zu methanisieren. Methan ist einfacher und kostengünstiger zu transportieren als reiner Wasserstoff. Zudem kann das bestehende Erdgasnetz für den Transport von Methan aus grünem Wasserstoff genutzt werden.

Anforderungen an den Infrastrukturausbau in Deutschland

Leitungsinfrastruktur

Der Ausbau der Leitungsinfrastruktur für Wasserstoff ist eine langwierige und kostenintensive Aufgabe. GermanZero fordert, den Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur auf ein Minimum zu beschränken und stattdessen den Ausbau der bestehenden Erdgasinfrastruktur für den Transport von SynMethan zu priorisieren. Die Umrüstung der Erdgasleitungen erfordert umfangreiche Maßnahmen, um die Herausforderungen der Wasserstoffversprödung und der Permeation zu bewältigen. Es sind spezielle Legierungen, Beschichtungen und gegebenenfalls neue Rohrmaterialien erforderlich. Eine Reinigung vorhandener Erdgasleitungen sowie deren Überprüfung auf Risse und den Austausch von Dichtungen und Armaturen – wie gegenwärtig vorgesehen - reicht keinesfalls aus.

Wasserstoffspeicherung

Der Bau von Wasserstoffspeichern ist ebenfalls mit hohen Kosten verbunden. GermanZero empfiehlt, die bestehenden Erdgasspeicher für die Speicherung von methanisiertem Wasserstoff zu nutzen. Bei der Speicherung von reinem Wasserstoff ist die Möglichkeit der mikrobiellen Methanisierung durch Archaen in unterirdischen Speichern zu berücksichtigen.

Ergänzende Infrastruktur für die Gewinnung von reinem Wasserstoff aus Methan

Für die Nutzung von SynMethan in der Industriezweigen, in denen reiner Wasserstoff nicht substituiert werden kann, ist eine zusätzliche Infrastruktur zur Gewinnung von reinem Wasserstoff erforderlich. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um Dampfreformer oder alternativ Methanpyrolysen. Diese Infrastruktur ist jedoch deutlich einfacher und kostengünstiger auszubauen als eine vollständige Wasserstoffinfrastruktur.

Sicherheit

Die Sicherheit bei der Produktion, dem Transport, der Speicherung und der Nutzung von Wasserstoff ist von entscheidender Bedeutung. Folgende Aspekte müssen berücksichtigt werden:

- **Explosionsschutz:** Wasserstoff ist hochentzündlich und bildet in geschlossenen Räumen mit Luft explosive Gemische. Die gesamte Wasserstoffinfrastruktur muss daher nach strengen Explosionsschutzrichtlinien konzipiert und betrieben werden.
- **Leckageerkennung:** Es müssen zuverlässige Systeme zur Leckageerkennung installiert werden, um frühzeitig mögliche Gefahren zu erkennen und Gegenmaßnahmen einzuleiten. Wasserstoff ist farb- und geruchlos.
- **Personenschutz:** Die Mitarbeiter, die mit Wasserstoff arbeiten, müssen umfassend geschult und mit geeigneter Schutzausrüstung ausgestattet werden.

Umweltwirkungen

Hinsichtlich der Umweltwirkungen sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- **Produktion:** Die Produktion von grünem Wasserstoff erfordert einen hohen Einsatz von erneuerbaren Energien. Die Herstellung von Elektrolyseuren und anderen Anlagen kann zu Umweltbelastungen führen.
- **Transport:** Der Transport von Wasserstoff kann zu Emissionen führen, insbesondere bei Leckagen. In Gegenwart von Wasser besteht die Gefahr der Säurebildung (Salzsäure).
- **Nutzung:** Die Verbrennung von Wasserstoff ist keineswegs emissionsfrei. Innerhalb eines für Verbrennungsprozesse typischen Temperaturfensters entstehen Stickoxide.

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Abgesehen von den Herausforderungen an den Ausbau einer Wasserstoffinfrastruktur sind auch die Importkosten zu betrachten, da mehr als 2/3 des Wasserstoffbedarfs importiert werden muss. Zwar wird aufgrund der zusätzlichen Methanisierung von grünem Wasserstoff im Herkunftsland das SynMethan teurer sein als reiner grüner Wasserstoff. Doch stehen dem die erheblichen Kosten und die Dauer des heimischen Ausbaus bzw. Neubaus einer Wasserstoffinfrastruktur entgegen. Wir gehen davon aus, dass die in den fraglichen Industriezweigen tatsächlich benötigte nicht substituierbare Wasserstoffmenge nahezu vollständig in Deutschland erzeugt werden kann. Dafür stehen bereits heute an verschiedenen Standorten in der Nähe metallverarbeitender Industrien Elektrolyseure bereit, die über ein lokales Wasserstoffnetz den Wasserstoff an die Kunden weiterleiten können.

Für den Bedarf an Energieträgern zur Erzeugung hoher Temperaturen ebenso wie in der Petrochemie usw. kann ebenso SynMethan verwendet werden, das über das bestehende Erdgasnetz und vorhandenen Erdgasspeichern gespeichert und verteilt werden kann.

Bei der Auswahl der Exportländer ist auf eine möglichst weite Streuung zu achten, um eventuellen politischen Risiken zu begegnen.

Soziale Auswirkungen in Exportländern

Die Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft in Exportländern birgt sowohl Chancen als auch Risiken für die lokale Bevölkerung.

Positive Auswirkungen:

- **Arbeitsplatzschaffung:** Die Herstellung von grünem Wasserstoff kann zur Schaffung neuer Arbeitsplätze in der Produktion, der Logistik und der Wartung beitragen.
- **Wertschöpfungskette:** Die ergänzende Methanisierung verlängert die Wertschöpfungskette und schafft zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten und Einkommensmöglichkeiten.
- **Technologietransfer:** Die Einführung von Wasserstofftechnologien kann zum Transfer von Know-how und zur Entwicklung neuer Fähigkeiten in den Exportländern beitragen.

Risiken:

- **Ungleiche Verteilung:** Es besteht die Gefahr, dass die Wertschöpfung in erster Linie von wenigen Personen in monopolistischen Strukturen konzentriert wird. Dies führt zu einer Verstärkung bestehender Ungleichheiten und fördert soziale Spannungen.
- **Ausbeutung von Arbeitskräften:** Ohne angemessene Arbeitsstandards und Sozialleistungen besteht die Gefahr der Ausbeutung von Arbeitskräften.

Faktoren, die die sozialen Auswirkungen beeinflussen:

- **Politische Rahmenbedingungen:** Stabile politische Verhältnisse, klare Rechtsstaatlichkeit und eine funktionierende Verwaltung sind entscheidend für eine positive Entwicklung.
- **Investitionsklima:** Attraktive Investitionsbedingungen sind erforderlich, um private Unternehmen zur Investition in die Wasserstoffwirtschaft zu bewegen.
- **Bildung und Qualifizierung:** Gut ausgebildete Arbeitskräfte sind eine Voraussetzung für den Erfolg der Wasserstoffwirtschaft.
- **Kooperation mit der Zivilgesellschaft:** Die Zusammenarbeit mit der Zivilgesellschaft ist wichtig, um sicherzustellen, dass die Vorteile der Wasserstoffwirtschaft gerecht verteilt werden.

Maßnahmen zur Minimierung der Risiken:

- **Transparente Governance:** Es müssen transparente Verfahren zur Vergabe von Lizenzen und Fördermitteln zur Verhinderung von Korruption eingeführt werden.
- **Soziale Standards:** Es müssen strenge soziale Standards für die Arbeitsbedingungen in der Wasserstoffwirtschaft festgelegt werden.
- **Umweltschutz:** Die Umweltwirkungen der Wasserstoffproduktion müssen minimiert werden.
- **Lokale Wertschöpfung:** Es sollte darauf abgezielt werden, eine möglichst hohe lokale Wertschöpfung zu erzielen, um die positiven Effekte auf die lokale Wirtschaft zu maximieren.

Strategieentwicklung

GermanZero fordert eine Neuausrichtung der Wasserstoffstrategie. Die Bundesregierung sollte folgende Maßnahmen ergreifen:

- Begrenzung des Wasserstoffimports auf ein Minimum.
- Förderung der Wasserstoffmethanisierung am Produktionsstandort.
- Ausbau der Erdgasinfrastruktur, soweit erforderlich.
- Forcierung von Forschung und Entwicklung im Bereich der Wasserstofftechnologien sollte weiter vorangetrieben werden.
- Internationale Zusammenarbeit im Bereich der Wasserstofftechnologien zur Entwicklung gemeinsamer Standards und Best Practices.
- Berücksichtigung sozialer Aspekte der Wasserstoffwirtschaft, wie beispielsweise die Beschäftigung und die regionale Entwicklung.

Es sind klare rechtliche Rahmenbedingungen für die Produktion, den Transport, die Speicherung und die Nutzung von Wasserstoff erforderlich.

Empfehlungen:

- Regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung der Wirtschaftlichkeitsanalysen, um sich an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen.
- Durchführung von Sensitivitätsanalysen, um die Auswirkungen von Änderungen der zugrundeliegenden Annahmen zu untersuchen.
- Ganzheitliche Betrachtung der Wirtschaftlichkeitsanalysen unter finanziellen, sozialen und ökologischen Aspekten.

Der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft in sonnenreichen Ländern des Globalen Südens kann einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung leisten. Um die positiven Effekte zu maximieren und die Risiken zu minimieren, ist eine sorgfältige Planung und Umsetzung erforderlich. Es ist wichtig, die Vorteile der Wasserstoffwirtschaft gerecht zu verteilen.

Zusätzliche Aspekte:

- Wie werden die Rechte indigener Völker bei der Entwicklung von Wasserstoffprojekten berücksichtigt?
- Welche langfristigen Auswirkungen hat die Wasserstoffwirtschaft auf die Gesellschaft und die Umwelt?

Quellen:

[Max-Planck-Institut für Biochemie \(2007\): Molekulare Systembiologie halophiler Archaeen](#)

[Untertägige Speicherung von Wasserstoff – Status quo. In: Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften 172\(4\), 09/2021](#)

<https://www.nzz.ch/wissenschaft/wasserstoff-wird-mit-urbakterien-zu-methan-das-soll-bei-der-energie-wende-helfen-ld.1807229>

[https://www.rag-](https://www.rag-austria.at/fileadmin/bilder/0_2021_NEU_RAG_Austria_AG/05_Kontakt/Downloads/Broschueren/rag_methan)

[austria.at/fileadmin/bilder/0_2021_NEU_RAG_Austria_AG/05_Kontakt/Downloads/Broschueren/rag_methan-elektrolyse_folder_A4_dt_231011_web.pdf](https://www.rag-austria.at/fileadmin/bilder/0_2021_NEU_RAG_Austria_AG/05_Kontakt/Downloads/Broschueren/rag_methan-elektrolyse_folder_A4_dt_231011_web.pdf)

https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7059/file/7059_Power-to-gas.pdf