



# Policy Accelerator for Climate Innovation 2022

Policy Paper

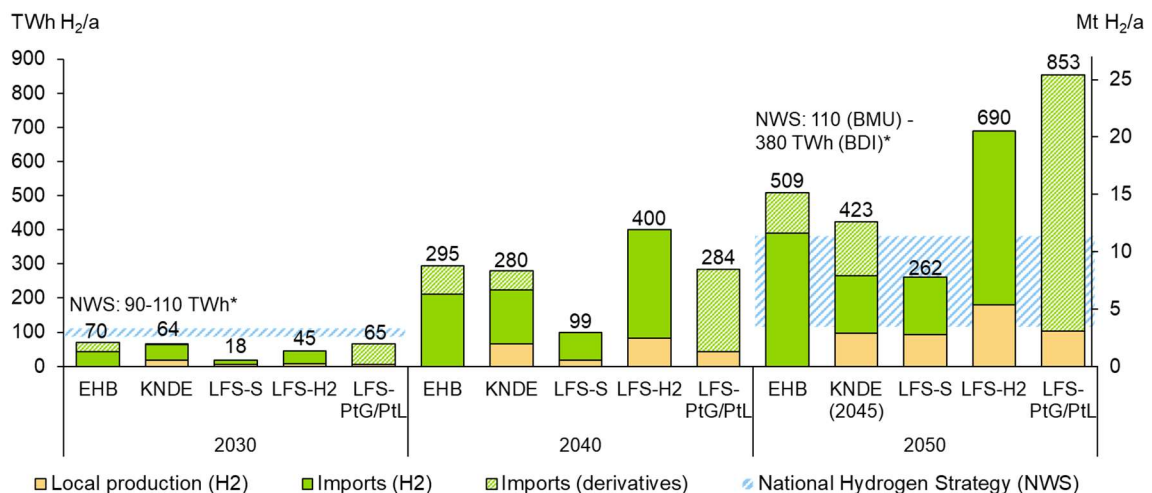
Wasserstoff-Importstrategie für den Markthochlauf

Dr. Corinna Klessmann, Dr. Sebastian Vogel, Joseph Engelhart, Jaro Blanke

# 1. Herausforderung

Der Bedarf an klimaneutralem Wasserstoff (H<sub>2</sub>) zur Dekarbonisierung wird in Deutschland in den nächsten Jahren signifikant steigen (vgl. **Abbildung 1**). In der Nationalen Wasserstoffstrategie der Bundesregierung wird ein gesamt H<sub>2</sub>-Bedarf für Deutschland zwischen 90 und 110 TWh/a für das Jahr 2030 abgeschätzt. Aufgrund begrenzter Flächenpotenziale für den Zubau von Wind und PV wird der überwiegende Teil zusätzlicher Grünstrommengen zur Deckung der Stromnachfrage und direkten Substitution fossiler Kraftwerke im Stromsektor verwendet werden, jedoch nicht ausreichend Erneuerbare Energien zur Inlanderzeugung des Wasserstoffbedarfs verfügbar sein. Folglich besteht die Notwendigkeit zum H<sub>2</sub>-Import. Das zeigen auch die einschlägigen Studien zum Thema, auch wenn sie zu unterschiedlichen Ergebnissen bzgl. des Umfangs von H<sub>2</sub>-Importen kommen: rund 12-70 TWh/a im Jahr 2030, die bis zum Jahr 2050 auf 170-750 TWh/a ansteigen können (vgl. **Abbildung 1**).

Zum Hochlauf der H<sub>2</sub>-Importe ist eine zielgerichtete Importstrategie notwendig, die politische Instrumente zur kurzfristigen Marktaktivierung von H<sub>2</sub>-Importen nach Deutschland enthält. Dieses Konzeptpapier stellt die damit einhergehenden zentralen Herausforderungen vor und skizziert ausgewählte praktische Handlungsempfehlungen für eine Importstrategie, da die Relevanz des Themas in der öffentlichen Diskussion stark unterbelichtet ist.



Projections: NWS: National Hydrogen Strategy, EHB: European Hydrogen Backbone, KNDE: Climate-Neutral Germany 2045, LFS: Langfristszenarien (-S: electricity scenario, -H2: hydrogen scenario, -PtG/PtL: power-to-liquid/power-to-gas scenario).

\* Includes both hydrogen and PtG/PtL demand.

Abbildung 1: Metastudie zum H<sub>2</sub>-Bedarf in Deutschland bis zum Jahr 2050  
 Quelle: Guidehouse basierend auf den genannten Szenario-Studien



## 2. Von der Import- zur Transformationsstrategie

Durch die zukünftige Abhängigkeit Deutschlands von H<sub>2</sub>-Exportländern ist ein frühzeitiger Aufbau von diversifizierten Importrouten zentral. Eine Importstrategie sollte aber auch die Transformation der Sektoren berücksichtigen, in denen zukünftig H<sub>2</sub>-Bedarf entsteht. Insbesondere in der energieintensiven Industrie müssen Wertschöpfungsstufen neu bewertet werden, da ein reiner „Farben-Tausch“ fossiler Energieträger (Kohle, Öl, Gas) gegen Wasserstoff und Derivate (z.B. Ammoniak) nicht für alle Branchen im internationalen Wettbewerb garantiert werden kann.

### Fünf unbequeme Wahrheiten

Der H<sub>2</sub>-Markthochlauf ist kein Selbstläufer. Eine deutsche H<sub>2</sub>-Importstrategie sollte sich einer Reihe unbequemer Wahrheiten stellen:

1. **Dringlichkeit:** Wenn Deutschland nicht schnell handelt, verliert es als Industriestandort und der grüne Stahl kommt in Zukunft z.B. aus China

Die zukünftige deutsche Wettbewerbsfähigkeit hängt maßgeblich davon ab, wie schnell der Transformationsprozess der Industrie in Deutschland umgesetzt und die ersten Wasserstoffprojekte (lokal und Importe) realisiert werden. Es wird notwendig sein, erste Projekte schnell anzuschieben und eine optimale geographische Balancierung von Wertschöpfungsstufen zu arrangieren, um mittel- und langfristig verteidigbare Wettbewerbsvorteile aufzubauen. Daraus folgt: Tempo vor Perfektion bei der Ausgestaltung der Politik- und Förderinstrumente!

2. **Verlagerung von Industrieproduktion:** Wir müssen die Abwanderung einzelner energieintensiver Wertschöpfungs(vor-)stufen bis zu einem gewissen Grad akzeptieren und als Chance ergreifen

Wirtschaft und Politik sollten anerkennen, dass bestimmte Basischemikalien (Ammoniak, ggf. auch e-Methanol und synthetische Kraftstoffe) und Metall-Vorprodukte (wasserstoffreduzierter Eisenschwamm) zunehmend importiert werden. Voraussichtlich werden die niedrigsten Wasserstoff-gestehungskosten in wind- und sonnenreichen Regionen erzielt (Australien, Mittlerer Osten, Südamerika, Afrika), die nicht direkt per Pipeline gasförmigen Wasserstoff nach Europa leiten können. Stattdessen ist ein Transport von molekularem H<sub>2</sub> über den Seeweg absehbar nur unter hohem Energieaufwand möglich, so dass im Ausland erzeugte Vorprodukte techno-ökonomisch vorteilhafter importiert werden können. Der Erfolg für Deutschland und Europa liegt in einer cleveren Rekonfiguration der Wertschöpfungsstufen (z.B. Import von H<sub>2</sub>-Eisenschwamm und Veredelung in Deutschland). Dennoch werden auch dann in Deutschland noch erhebliche Mengen an H<sub>2</sub> benötigt (z.B. für CO<sub>2</sub>-neutrale Hochtemperaturprozesse), die lokal hergestellt oder über Pipelines aus den Nachbarländern stammen werden.



3. Knappheit: H<sub>2</sub> wird insbesondere beim Hochlauf nicht überall verfügbar sein. Daher müssen wir bei den Quellen bestimmte Geographien und bei den Senken bestimmte Industrien priorisieren

Bei den Partnerländern braucht es Fokus auf einige – jedoch ausreichend viele – Quellregionen, um relevante Mengen und Transportrelationen zu bündeln. Gleichzeitig ist Sicherheit der Abnahmemengen und -konditionen der zentrale Entscheidungsparameter für jeden Produzenten – hier braucht es weitere Politikinstrumente, um Investitionsrisiken zu reduzieren. Auf der Abnahmeseite werden nicht alle Sektoren, Industriebranchen und Standorte gleichermaßen mit H<sub>2</sub> versorgt werden können, daher braucht es insbesondere in der Hochlaufphase eine Priorisierung bestimmter H<sub>2</sub>-Nachfrager, sowohl in Hinblick auf die Förderung der H<sub>2</sub>-Abnahme (z.B. durch CCfDs) als auch in Hinblick auf den Anschluss an die entstehende H<sub>2</sub>-Transportinfrastruktur. Infrastrukturausbau dauert lange und erfolgt bisher meist nur reaktiv. Ohne vorausschauende Infrastrukturplanung und Regulierung werden schiffbare H<sub>2</sub>-Importe (z.B. Ammoniak) absehbar nur in Küstenregionen verfügbar werden und pipelinebasierte Infrastruktur sich auf wenige industrielle Zentren im (Nord-)Westen fokussieren.

4. „Farbenlehre“: Grüner H<sub>2</sub> wird auf absehbare Zeit knapp bleiben. Damit wir zwischen verschiedenen Farben überhaupt wählen können, muss auch der Weg zu blauem H<sub>2</sub> aktiv geöffnet werden (Entwicklung CCS)

Die Rolle von blauem H<sub>2</sub> ist umstritten und angesichts der aktuellen Erdgasverknappung unsicher. Privatwirtschaftliche Investitionen in blauen H<sub>2</sub> stehen zudem in vielen Regionen vor dem Risiko zu *Stranded Assets* zu werden, da langfristig grüner preislich wettbewerbsfähiger als blauer H<sub>2</sub> wird und blauer H<sub>2</sub> über seine Produktionskette nicht komplett klimaneutral ist (Methanschlupf). Für einen schnellen und breiten Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft wird der verfügbare grüne H<sub>2</sub> aber voraussichtlich nicht ausreichen. Die Erwartung, dass blauer H<sub>2</sub> hier als Übergangslösung dienen kann, wird sich aber nicht erfüllen, wenn dieser Technologiepfad nicht aktiv entwickelt und Planungssicherheit für Unternehmen geschaffen wird, daher sollte das Thema blauer H<sub>2</sub> in einer Importstrategie explizit adressiert werden.

5. Internationaler Wettbewerb: Wir stehen mit anderen europäischen und internationalen Staaten im Wettbewerb um H<sub>2</sub>-Importe. Daher müssen wir mit anderen europäischen Staaten kooperieren und für potenzielle Exporteure attraktiv sein

Andere Märkte wie Japan, Korea haben geringe Potenziale für erneuerbare Energien und sind daher ebenfalls auf große Importmengen an klimaneutralen Wasserstoff(-derivaten) angewiesen. Diese Länder haben bereits marktaktivierende Quotenregelungen, wie z.B. Beimischung von (grünem) Ammoniak in die Kohleverfeuerung, eingeführt, um Planungssicherheit auf der Abnehmerseite zu schaffen. Auch in Europa wird im Rahmen des Fit-for-55 Pakets über Quotenregelungen für grünen H<sub>2</sub> verhandelt. Um im internationalen Wettbewerb um H<sub>2</sub>-Importe bestehen zu können, muss eine gesicherte europäische Nachfrage geschaffen und für Exporteure attraktiv gemacht werden. Insbesondere ist Verbindlichkeit und gleichzeitig auch internationale Anschlussfähigkeit bei der Zertifizierung von Wasserstoff und -Derivaten frühzeitig sicherzustellen.

### 3. Leitgedanken für eine Importstrategie

Grundsätzlich sollte eine Wasserstoff-Importstrategie zwischen zwei zentralen Importrouten differenzieren. Im Fokus von staatlichen Akteuren sollte für beide Routen der Fokus auf einer erfolgreichen Marktaktivierung liegen, beispielsweise für die erste Mio. t H<sub>2</sub>:

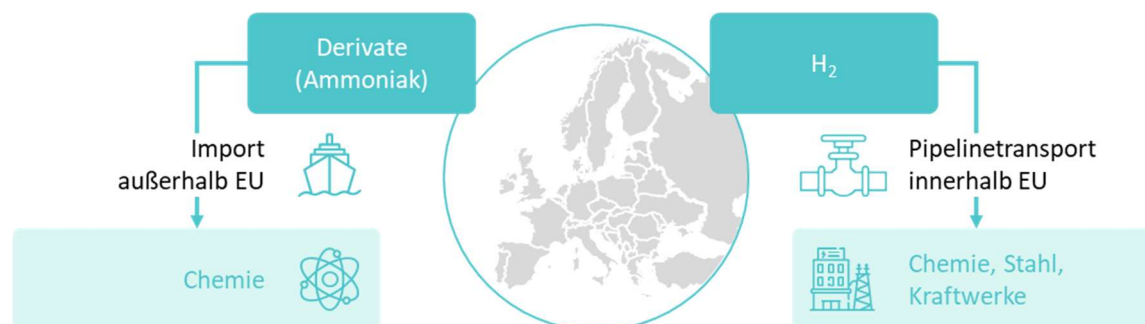


Abbildung 2: Importrouten für Wasserstoff(-derivate)


Über den Seeweg werden absehbar primär H<sub>2</sub>-Derivate (Ammoniak, ggf. E-Fuels) und möglicherweise andere Vorprodukte (Eisenschwamm) importiert werden. Gasförmige Wasserstoffmoleküle werden hingegen über Pipelines in die wichtigen Verbrauchszentren der Stahl-, Chemieindustrie und Kraftwerke transportiert werden. Dennoch verhindern drei zentrale Risiken die Marktaktivierung, die durch politische Instrumente zu adressieren sind:

#### 1. Kostenlücke

*First Mover* zur Errichtung von H<sub>2</sub>-Produktionsanlagen brauchen langfristige Planungssicherheit in Bezug auf zu erzielenden H<sub>2</sub>-Preisen. Hingegen ist auf Abnehmerseite eine langfristige Preisbindung unattraktiv, da durch Skaleneffekte und Kostendegression später errichtete Anlagen voraussichtlich zu preiswerteren Konditionen den Wasserstoff anbieten werden. Für die *First Mover* ist daher eine Anschubfinanzierung (CAPEX und OPEX) erforderlich.

#### 2. Infrastrukturaufbau

Der Aufbau einer H<sub>2</sub>-Pipelineinfrastruktur scheitert an der „Henne-Ei“-Problematik, solange zukünftige Erzeugungs- und Abnahmemengen unklar sind. Ohne nationale und europäische Infrastruktur zur Anlandung und Weiterverteilung werden Importe aber an den Küsten und Landesgrenzen stecken bleiben. Daher bedarf es zumindest für die ersten Jahre einer staatlichen Koordinierung und eines Zielbilds für ein H<sub>2</sub>-Basisnetz zu den wichtigsten Verbrauchszentren. Für das Basisnetz müssen Pipelines überdimensioniert werden dürfen, um bereits heute den zukünftigen Bedarf zu decken. Dies setzt klare regulatorische Rahmenbedingungen voraus, um die Kosten nicht auf einzelne (wenige) Ankerkunden abzuwälzen.



### 3. Abmildern von Investitionsrisiken

Angesichts der hohen anfänglichen Investitionsunsicherheit müssen unkalkulierbare Infrastruktur- und Abnahmerisiken staatlich abgesichert werden, um einen schnellen Markthochlauf zu ermöglichen. Im weiteren Markthochlauf muss mittelfristig der Übergang in eine marktgetriebene H<sub>2</sub>-Wirtschaft erfolgen. Dafür sind Instrumente erforderlich, die eine Zahlungsbereitschaft für CO<sub>2</sub>-armen H<sub>2</sub> schaffen (z.B. öffentliche Beschaffung).

## 4. Instrumente für eine Wasserstoff-Importstrategie

Entlang der oben genannten Leitgedanken schlagen wir folgende Instrumente für die H<sub>2</sub>-Importstrategie vor:

- **Schließung der Kostenlücke:** Vereinfachte Implementierung und finanzielle Ausweitung bereits geplanter Förderinstrumente wie Klimaschutzverträge (Carbon Contracts for Difference) und doppelseitiger Einkaufsauktionen (H<sub>2</sub>Global)
- **Infrastrukturaufbau:** Entwicklung eines Masterplan H<sub>2</sub>-Infrastruktur mit „No-regret“-Korridoren, die auf den erwarteten Bedarf der kommenden Jahre ausgelegt werden, sowie einheitliche Regulierung des H<sub>2</sub>-Netzausbaus.
- **Abmildern von Investitionsrisiken:** Bereitstellen von „Importgarantien“ für H<sub>2</sub>-Erzeuger im Ausland, die schwer kalkulierbare Ausfall- und Verzögerungsrisiken für private Abnahmeverträge absichern. Hierdurch können Wettbewerbsvorteile gegenüber anderen Importländern erzielt und die Planungssicherheit für Exportländer erhöht werden. Dieses Instrument richtet sich auch an rein privatwirtschaftliche, ungeforderte Abnahmeverträge, ist also kein Förderinstrument zur Schließung der Kostenlücke, sondern ein Absicherungsinstrument für Marktteilnehmer, das deutlich breiter und über bestehende Förderinstrumente hinauswirkt. Im Policy Accelerator for Climate Innovation wurde dieses Konzept neu entwickelt und wird nachfolgend skizziert.

## 5. Importgarantien für H<sub>2</sub>-Erzeuger („Hermes reverse“)

### Ziel

Durch Importgarantien für H<sub>2</sub>-Erzeuger kann ein „Level playing field“ für deutsche Abnehmer geschaffen werden, die zukünftig auf H<sub>2</sub>-Importe angewiesen sein werden, jedoch durch beispielsweise hohe Investitionen in den Umbau ihrer Standorte mit schwächeren Ratings gegenüber (staatlichen) Konzernen im Ausland konkurrieren müssen. Zugleich wird Investitionssicherheit für Produktion und Transportinfrastruktur geschaffen, um die Marktaktivierung zu beschleunigen.





## Worin besteht die Absicherung?

Die Absicherung kann in Form einer Garantie oder Bürgschaft erfolgen. Hierdurch können Ausfallgarantien seitens der Abnehmer gegenüber dem Produzenten abgesichert werden, so dass der Produzent keinem Kreditrisiko gegenüber den Abnehmern ausgesetzt ist. Darüber hinaus ist eine Absicherung der Abnehmerseite denkbar, falls z.B. eine geplante Pipeline nicht rechtzeitig verfügbar wird, da diese voraussichtlich hohen Investitionskosten zur Umstellung seiner Prozesse zu tragen hat. Grundsätzlich wäre das Liefermengenrisiko durch den Lieferanten und/oder Abnehmer zu tragen, jedoch kann durch eine Reduktion des Infrastrukturrisikos die Attraktivität für H<sub>2</sub>-Importe nach Deutschland deutlich gesteigert werden. Der Erzeuger sollte hingegen keinen Anspruch auf selbstverschuldete Ausfallgarantien erhalten, da dies in sein unternehmerisches Risiko fällt.

## Wer sichert ab?

Die finanzielle Absicherung sollte durch den deutschen Staat oder die Europäische Union erfolgen, sofern ein Konsens auf europäischer Ebene erzielt werden kann. Die Durchführung sollte hingegen von Akteuren übernommen werden, die Erfahrungen mit Garantieinstrumenten im Energiesektor besitzen, so dass diese Aufgabe auch an private Durchführungsorganisationen übergeben werden kann.

## Was wird abgesichert?

Durch das Instrument werden Risiken in Take-or-pay Contracts für H<sub>2</sub> abgesichert, die sich außerhalb der Kontrolle des H<sub>2</sub>-Erzeugers befinden. Dies beinhaltet:

- Fertigstellung der Import-Infrastruktur
- Transport
- H<sub>2</sub>-Abnahme der Industrie (Insolvenz, Verzögerung, Stillstand)

Der Erzeuger sollte dafür kompensiert werden, dass er den erzeugten H<sub>2</sub> entweder gar nicht oder nur zu einem geringeren Preis als vereinbart verkaufen kann. Der dadurch entstandene Schaden wird durch das Instrument kompensiert.

Das Risiko des Produktionsausfalls bleibt hingegen beim H<sub>2</sub>-Erzeuger, da es sich um ein kalkulierbares betriebswirtschaftliches Risiko handelt.

Auch das Preisrisiko sollte nicht mit diesem Instrument abgesichert werden. Hier kann ggf. auf bestehende Förderinstrumente (CCfD, H<sub>2</sub>Global) zurückgegriffen werden.

## Kosten / Gebühren der Importgarantie

Die Berechnung der Gebühren der Importgarantien sollte sich an der Vorgehensweise der Hermes Exportbürgschaften orientieren hinsichtlich Aufwand, Laufzeit und Risiko.