

Dr. Oliver Powalla – Referent für Klima und Energie

GELBER WASSERSTOFF – NEUES EINFALLSTOR FÜR DIE ATOMENERGIE?

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland

Bill Gates - *Wie wir die Klimakatastrophe verhindern*

„Hier ist mein Plädoyer für die Atomkraft in einem einzigen Satz: Sie ist die einzige CO2-freie Energiequelle, die zuverlässig und rund um die Uhr elektrischen Strom liefern kann, zu jeder Jahreszeit und fast überall auf der Welt, und nachgewiesenermaßen im großen Maßstab funktioniert.“ (S.108)

„Ich hoffe, dass wir bei der Speicherung von elektrischer Energie große Durchbrüche erleben werden. Es kann aber auch gut sein, dass plötzlich irgendeine Innovation daherkommen wird und all diese Ideen überflüssig macht – ganz so, wie seinerseits quasi über Nacht der Personal Computer auftauchte und die Schreibmaschine mehr oder weniger überflüssig machte. Für die Speicherung elektrischer Energie könnte billiger Wasserstoff diese Innovation sein.“ (S.120)

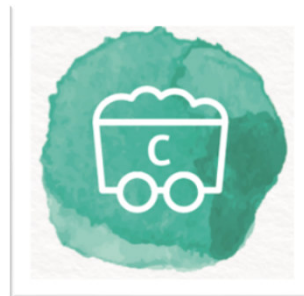
Fossiler Wasserstoff



Grauer Wasserstoff: Herstellung durch Dampfreformierung und autotherme Reformierung auf der Basis von Erdgas und leichtem Erdöl.



Blauer Wasserstoff: Auffangen und Speicherung (CCS) des bei der Erdgasreformierung anfallenden CO₂.



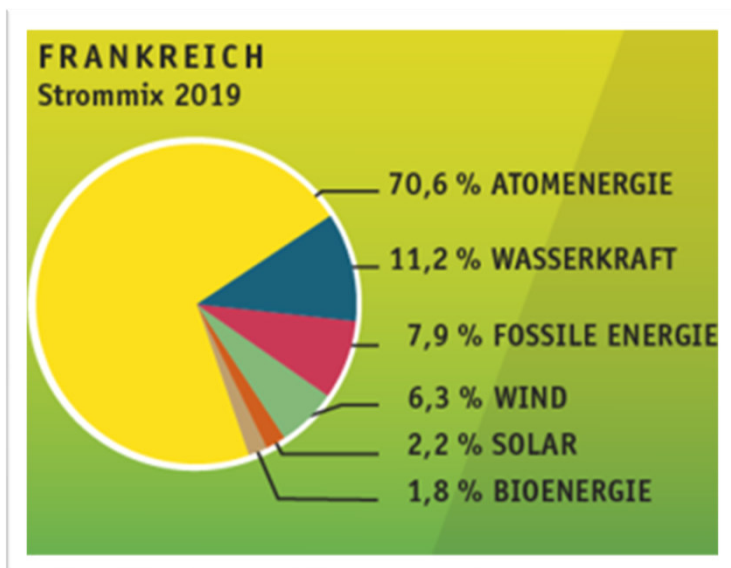
Türkiser Wasserstoff: Thermische Spaltung von Erdgas und Methan in Wasserstoff und festen Kohlenstoff (Pyrolyseverfahren) – in Erprobung.

Rohstoff/ Energiequelle	Kohle	Erdöl	Erdgas	Erdgas mit CCS ²	Wasserspaltung mit EE	Wasserspaltung mit Strommix
Emissionen ¹ in gCO _{2eq} /kWhH ₂	570	360	300	30 bzw. 120	0	420 ³ bzw. 780 ⁴

Abbildung SRU 2021

Atomarer Wasserstoff

- Förderung „CO2-armen Wasserstoffs“ im Rahmen des Important Projects of Common European Interest (IPCEI Wasserstoff). Notifizierung 1. Hj. 2022, Förderung ab 2023.
- Projekts mosaHyc soll ein grenzüberschreitendes Wasserstoffnetz zwischen Deutschland, Luxemburg und Frankreich errichten.
- Versorgung der Projekte TraficHdeux (Saarbahn) und H2SYNGAS, (SHS/Saarstahl)



Quelle: Ausgestrahlt 2021

- Frankreich plant den Bau sechs neuer Atomreaktoren.
- 1 Mrd. für Entwicklung von Small Modular Reactors (SMR).

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland



ERZEUGUNG UND SZENARIEN

H2

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland

Leitgedanken

Erzeugung

- Tempo P2X-Ausbau muss zum Ausbau EE passen
- Elektrolyseure müssen positive Wechselwirkungen mit dem Stromsystem haben

Nachfrage

- Vorrang von Effizienz und Suffizienz: P2X-Einsatz nicht so früh, sondern so nachhaltig wie möglich

Pfadabhängigkeit

- Inländische Nachfrage beeinflusst ökologische Qualität ausländischer Produktion
- Lock-out fossiler und nuklearer Erzeugungsquellen

Grüner Wasserstoff auf Basis erneuerbaren Stroms



Grüner Wasserstoff (H₂) wird durch Elektrolyseverfahren gewonnen, die durch **zusätzliche und ausgewiesene oder überschüssige erneuerbare Energien** angetrieben werden.

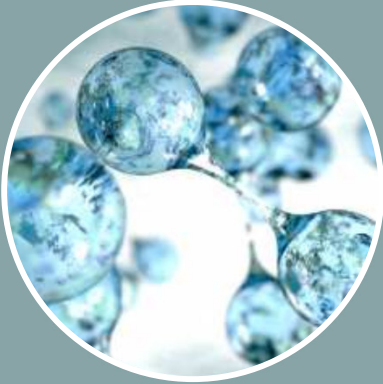
Überschussstrom
Direktlieferung (PPA)
Demonstrationsprojekte/
Bürgerenergie

Zusätzliche erneuerbare
Energien
(Betriebsoptimierung)
Standardisierung im EU-
Binnenmarkt

Internationale
Importe: Bei
ambitioniertem
Klimaschutz in
den
Erzeugerstaaten

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland

Prioritäre Sektoren für Markteinführung



Substitution
fossiler H₂-
Anwendungen (55
TWh)



Kein fossiler
Lock-in bei
Industrie-
Investitionen



THG-Minderung im
unvermeidbaren
Flugverkehr

Steigerung der Energieeffizienz quer durch alle Sektoren
Nutzung günstigerer/effizienterer Klimaschutzmaßnahmen

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland

Szenarien einer nachhaltigen Wasserstoffnutzung

In TWh	Fraunhofer ISE - Suffizienz	UBA– Green Surprem	OTH Regensburg/ TUM – 1,5 Grad	Ariadne – Elektrifizierung Import
Endenergieverbrauch	1.500	1.400	1.500	1.500
Erzeugung Erneuerbare (national)	1.068	<800	1.126	1.200
Nachfrage synth. Energieträger	230 (Industrie nur Wärme)	500	560	<400
Importe P2X	75	400	54 (zzgl. Strom)	230-360 (Strom 50-100)

H2-Heimische Erzeugung 2030

Erzeugung	Nationale Wasserstoffstrategie	KoaV Ampel	Wasserstoffposition dt. Zivilgesellschaft	
Installierte Elektrolysekapazität	5 GW	10 GW	Bis zu 15 GW	
Wasserstoff-Erzeugung hybrid (4.000 VLSt.)	14 TWh	28 TWh	42 TWh	
Wasserstoff-erzeugung hybrid (8.000 VLSt.)	28 TWh	56 TWh	84 TWh	
Anwendung (50 TWh)	Stahl	Flugverkehr	Chemie	Rückverstromung
Wasserstoff-Bedarf	20 TWh	5 TWh	5 TWh	20 TWh

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland

- Kein absehbarer Bedarf in Deutschland an nuklearem Wasserstoff
- Aber: Zielverfehlung EE-Ausbau/Energieeinsparung als großes Risiko für blaue oder gelbe Wasserstoffimporte.



FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

Thesen - Forderungen

WIE KANN DER IMPORT VON GELBEM WASSERSTOFF VERMIEDEN WERDEN?

Bund für
Umwelt und
Naturschutz
Deutschland

Forderungen BUND

- (1) **Ausbau erneuerbaren Stroms** drastisch beschleunigen: **zusätzliche Windräder und Solaranlagen** für die H₂-Erzeugung in Deutschland (Ausbauziel auf mindestens **80 Prozent bis 2030** anheben/zusätzliche **Strommengen nicht anrechnen**).
- (2) Bis zu 15 GW Elektrolysekapazität statt der geplanten 5 GW bis 2030.
- (3) **Den Energiebedarf** bestehender Anwendungen halbieren und deutliche **Erhöhung der Energieeffizienz**: Abhängigkeit von Energieimporte in einem klimaneutralen Energiesystemen reduzieren (heute etwa 77 Prozent).
- (4) Neue Wasserstoffstrategie der Bundesregierung muss 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: **Priorisierung von Stahlerzeugung und Rückverstromung**.
- (5) Der **CO₂-Preis** für die fossilen Konkurrenzprodukte muss drastisch erhöht werden.
- (6) **Lock-out fossilen Wasserstoffs**. Der Kohle- und Atomausstieg darf nicht gefährdet werden. Der Import blauen oder gelben Wasserstoffs darf nicht gefördert werden (Import-Verbot voraus. nicht WTO-konform).
- (7) **Keine Genehmigung der dt./frz. IPCEI-Projekte** nach heutigem Planungsstand.
- (8) Atomkraft nicht als nachhaltig laben (Taxonomie).
- (9) Schneller **Aufbau von Importinfrastrukturen (Terminals/Leitungen) für grünen Wasserstoff** auf Basis ambitionierterer Nachhaltigkeitskriterien.

Offene Fragen

- Welche anderen europäischen und nicht-europäischen Länder könnten an nuklearer Wasserstofferzeugung interessiert sein?
- Wie entwickeln sich die Kosten der nuklearen H₂-Erzeugung im Vergleich zu erneuerbaren? Gibt es überhaupt einen langfristigen Markt?
- Wer plant SMR zur H₂-Erzeugung zukünftig einzusetzen, was wären potenzielle (Industrie-)Standorte?