

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)*

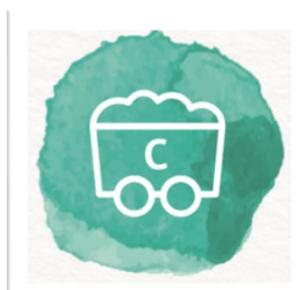
# Fossiler Wasserstoff



**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 CO<sub>2</sub>.



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

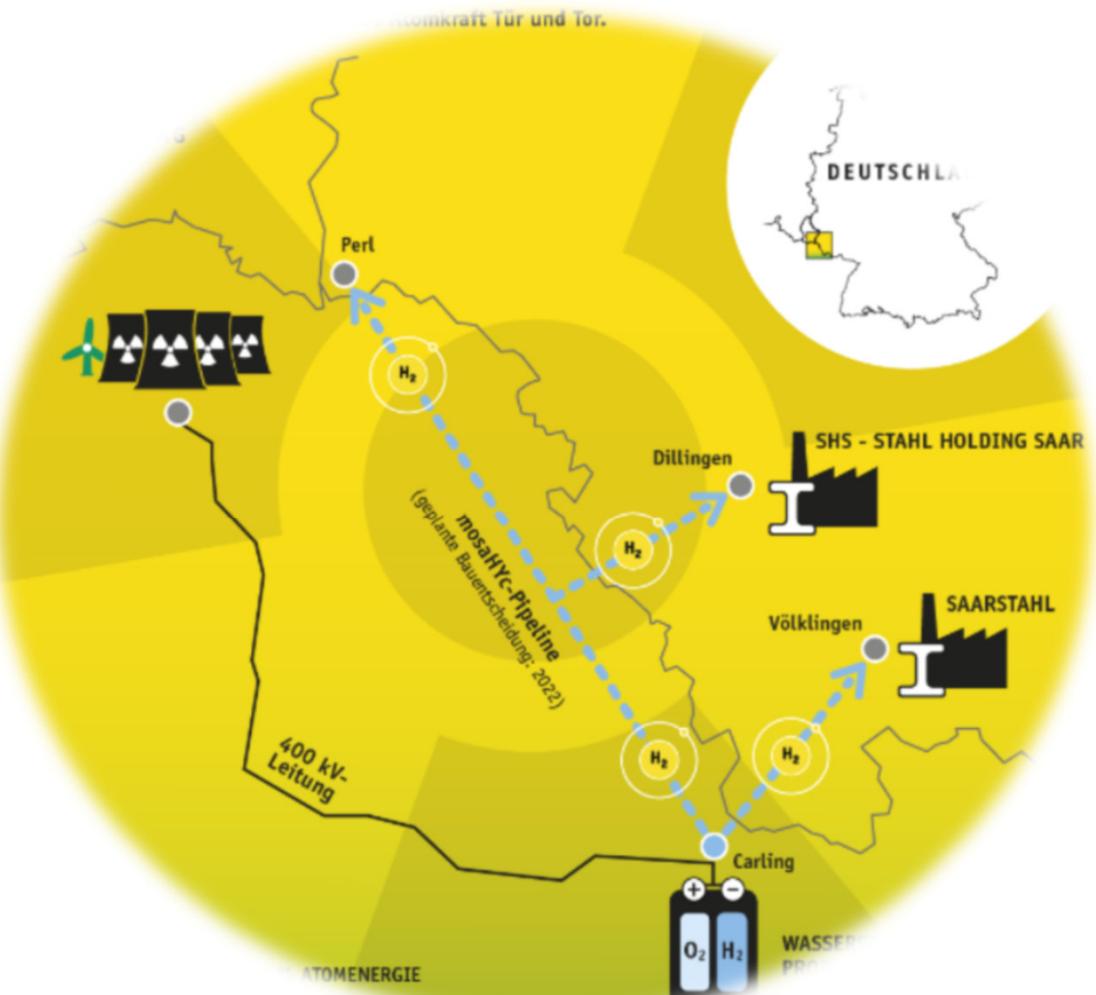
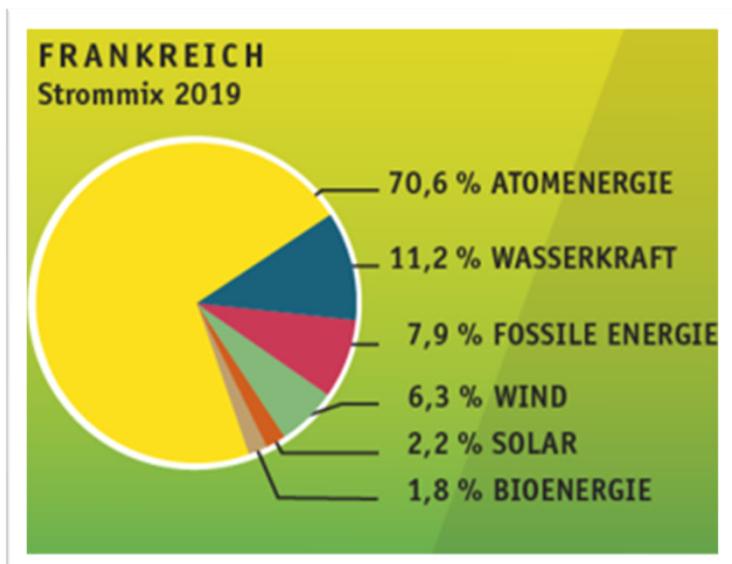
Rohstoff/ Energiequelle	Kohle	Erdöl	Erdgas	Erdgas mit CCS <sup>2</sup>	Wasserspal- tung mit EE	Wasserspaltung mit Strommix
Emissionen <sup>1</sup> in gCO <sub>2eq</sub> /kWhH <sub>2</sub>	570	360	300	30 bzw. 120	0	420 <sup>3</sup> bzw. 780 <sup>4</sup>

Abbildung SRU 2021

Bund für  
Umwelt und  
Naturschutz  
Deutschland

# Atomarer Wasserstoff

- Förderung „CO<sub>2</sub>-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

Bund für  
Umwelt und  
Naturschutz  
Deutschland



# Grüner Wasserstoff auf Basis erneuerbaren Stroms



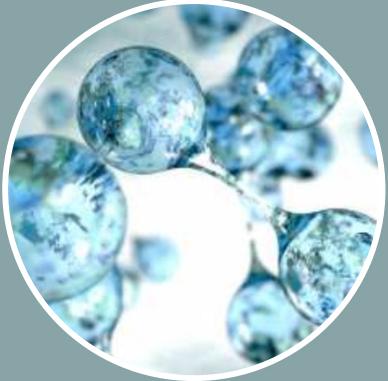
Grüner Wasserstoff ( $H_2$ ) wird durch Elektrolyseverfahren gewonnen, die durch **zusätzliche und ausgewiesene oder überschüssige erneuerbare Energien** angetrieben werden.

Überschussstrom  
Direktlieferung (PPA)  
Demonstrationsprojekte/  
Bürgerenergie

Zusätzliche erneuerbare Energien  
(Betriebsoptimierung)  
Standardisierung im EU-Binnenmarkt

Internationale Importe: Bei ambitioniertem Klimaschutz in den Erzeugerstaaten

# Prioritäre Sektoren für Markteinführung



**Substitution  
fossiler H<sub>2</sub>-  
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 Surpem	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)

Bund für  
Umwelt und  
Naturschutz  
Deutschland

# H2-Heimische Erzeugung 2030

Erzeugung	Nationale Wasserstoffstrategie	KoV Ampel	Wasserstoffposition dt. Zivilgesellschaft	
Installierte Elektrolysekapazit	5 GW	10 GW	Bis zu 15 GW	
Wasserstoff-Erzeugung hybrid (4.000 VLSt.)	14 TWh	28 TWh	42 TWh	
Wasserstofferzeugung 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

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

Bund für  
Umwelt und  
Naturschutz  
Deutschland

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-Erzugung 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 Energieimporten 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 ambitionierter Nachhaltigkeitskriterien.

Bund für  
Umwelt und  
Naturschutz  
Deutschland

# 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?