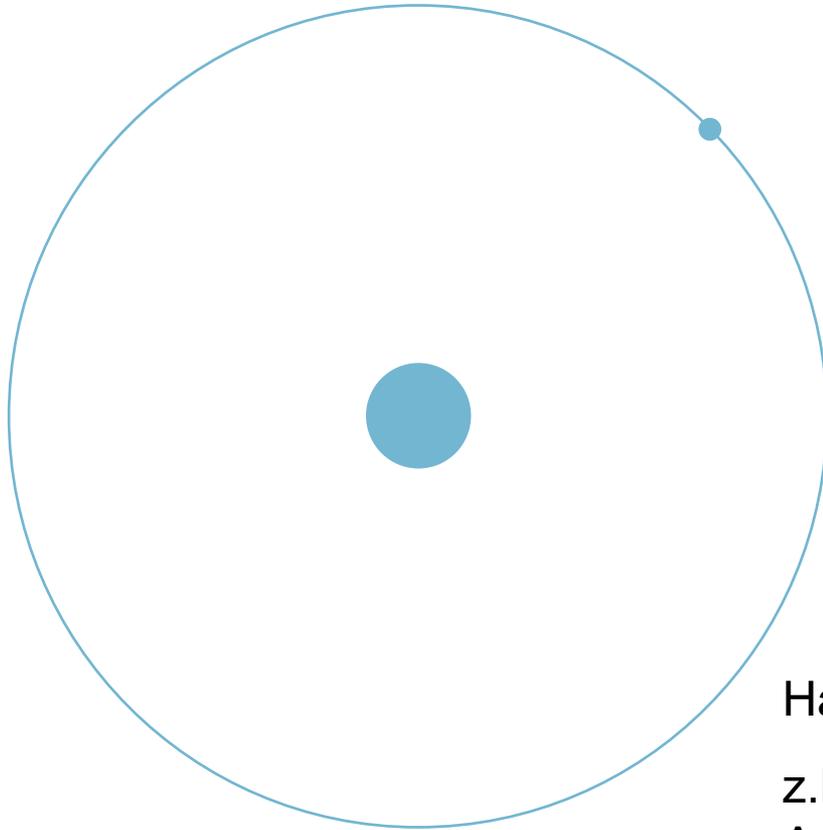




Wasserstoff –

Status quo und Potenziale

Wasserstoff



farb-, geschmack- und geruchlos

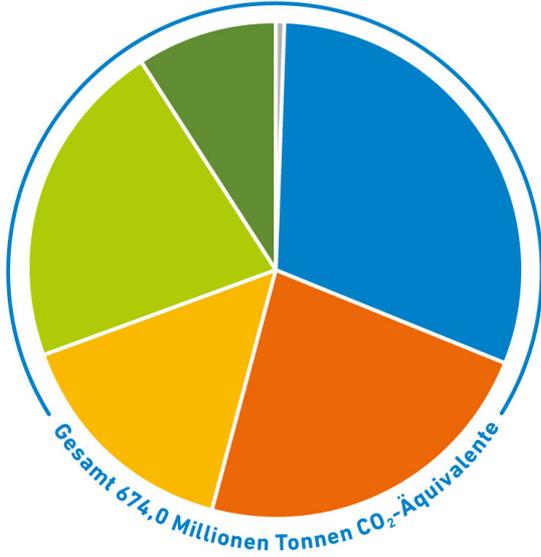
14 mal leichter als Luft

Häufigstes Element im Universum

z.B. H_2O , Zucker $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, Erdgas Methan CH_4
Ammoniak NH_3

Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren 2023

- Landwirtschaft
60,3 Mio. t CO₂-Äq.
(8,9 %)
- Verkehr
145,5 Mio. t CO₂-Äq.
(21,6 %)
- Gebäude
102,2 Mio. t CO₂-Äq.
(15,2 %)



- Abfallwirtschaft und Sonstiges
5,5 Mio. t CO₂-Äq.
(0,8 %)
- Energiewirtschaft
205,4 Mio. t CO₂-Äq.
(30,5 %)
- Industrie
155,0 Mio. t CO₂-Äq.
(23,0 %)

Gesamt 674,0 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente

Quelle: UBA; Stand: 3/2024
© 2024 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



Ziel:

Weniger Treibhausgasemissionen

Bayern bis 2040 klimaneutral

Deutschland bis 2045 klimaneutral

Wie?

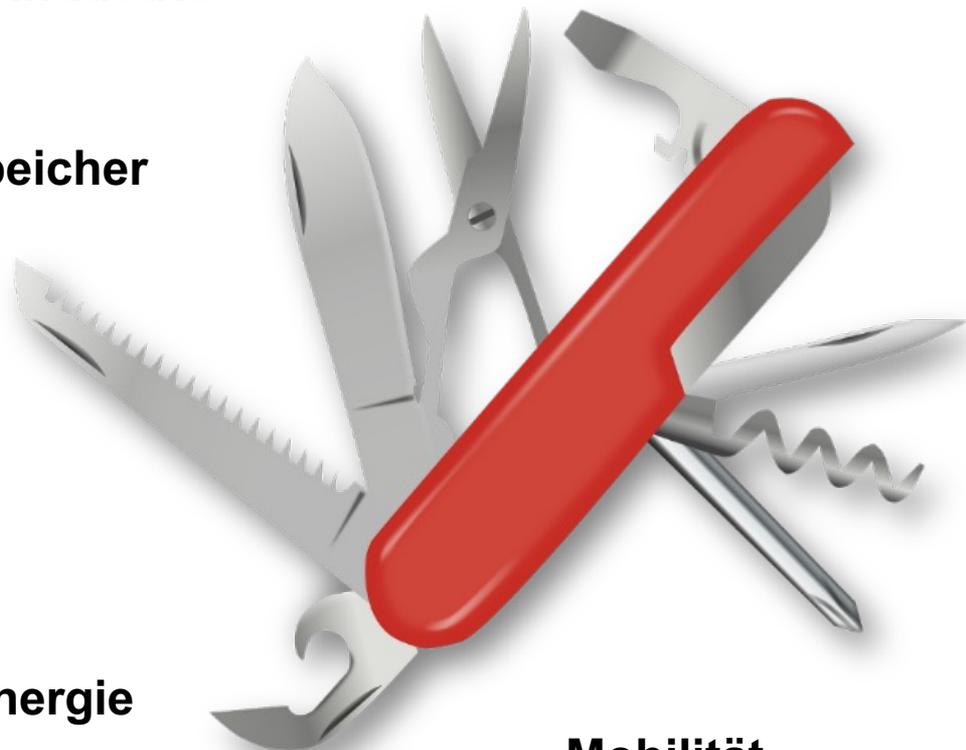
Erneuerbare Energien / Strom





=

Speicher



Industrie

Wärme

Energie

Mobilität

1 kg H₂ ~ 3 kg Benzin / Erdöl

Gut brennbar - ohne
Treibhausgasemissionen

Wasserstoff ≠ Wasserstoff

grauer Wasserstoff

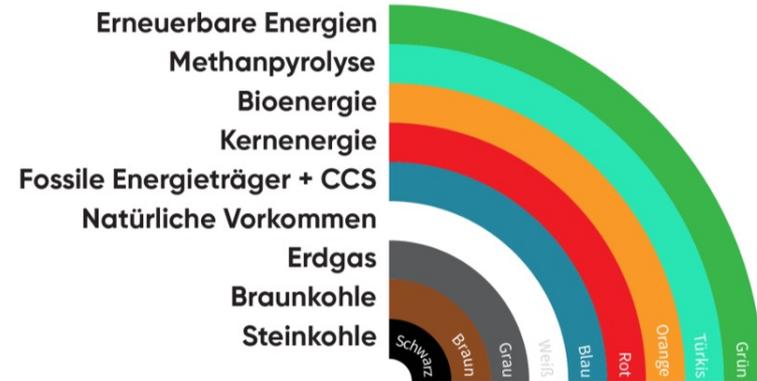
- Dampfreformierung von **Erdgas**
- fossiler Energieträger → klimaschädlich (CO / CO₂)

blauer Wasserstoff

- Dampfreformierung von **Erdgas**
- CO₂-Abtrennung und Einspeicherung
- Verwendung → klimaneutral (Achtung: umstritten!)

grüner Wasserstoff

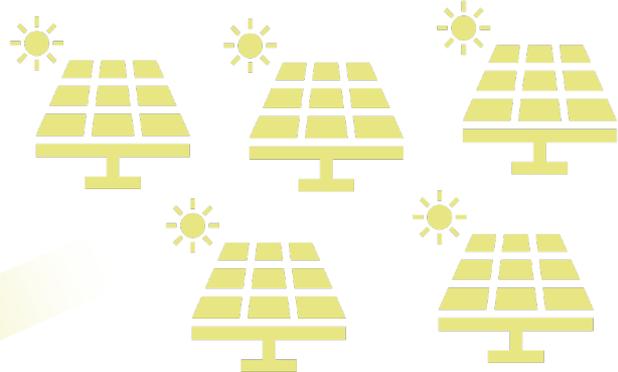
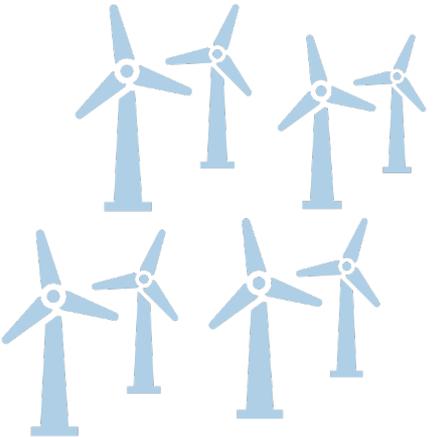
- **Elektrolyse** mit Strom aus **erneuerbaren Energien**
- CO₂-neutrale Herstellung → klimafreundlich, emissionsfreie Verwendung



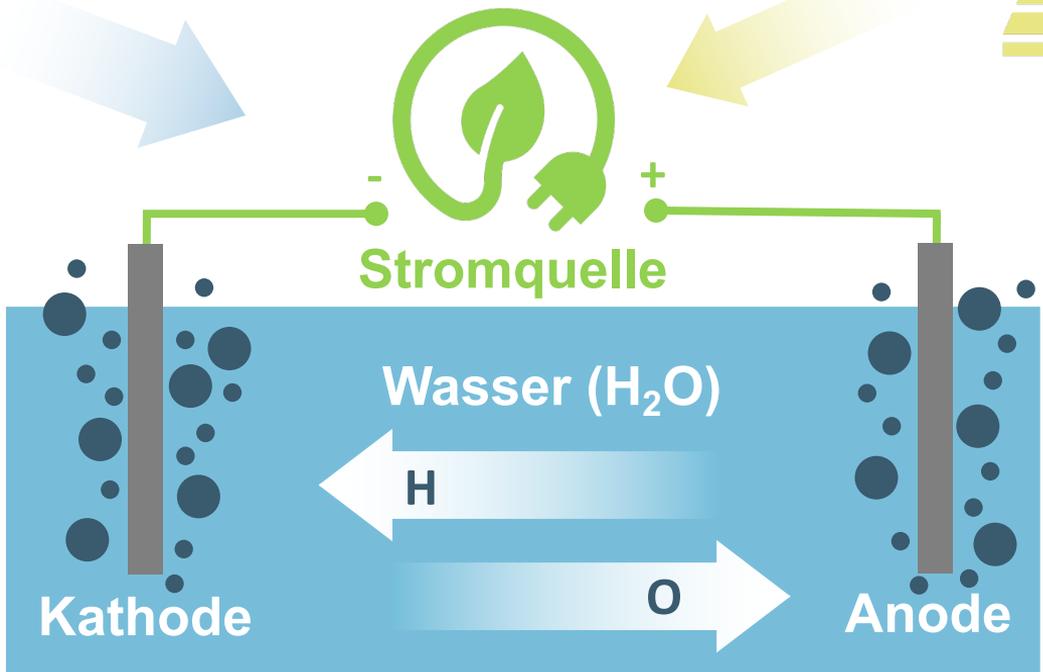
Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität e.V. (2020):
Wasserstoff – Farbenlehre www.ikem.de/publikation/hornig2020/



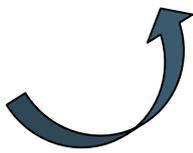
Elektrolyse



Wasserstoff (H₂)



Sauerstoff (O₂)



Wärme

Wasserstoff-Wertschöpfungskette



Individuelle Ausgangslage

Potentiale vor Ort
(Wirtschaftlichkeit, CO₂-Reduzierung,
Sektorenkopplung)

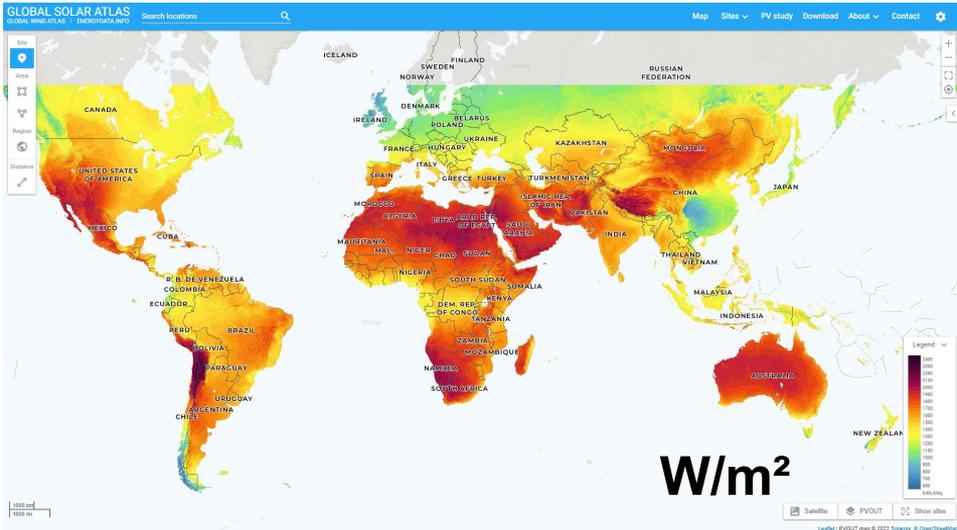
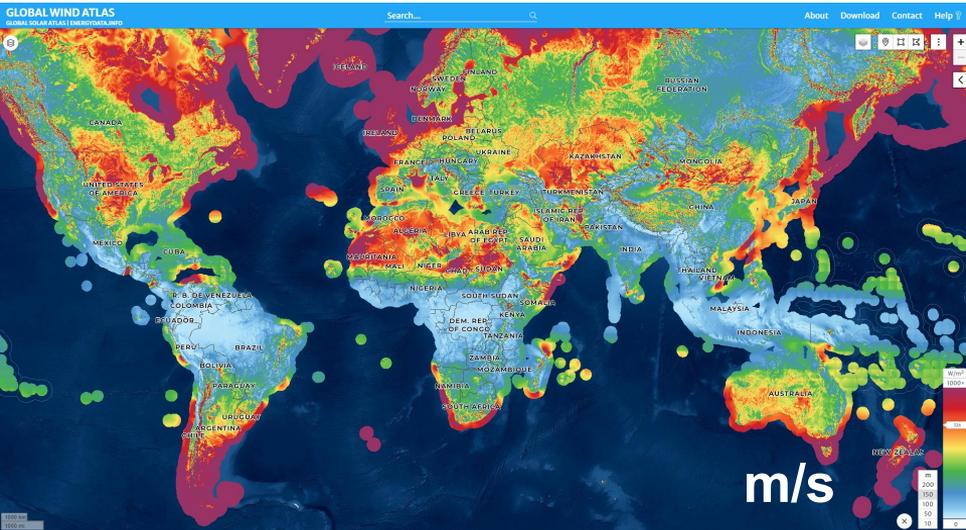
→ **Zusammenarbeit** aller Akteure

Wunderwaffe Wasserstoff – Ein Blick auf Wertschöpfungskette und Ökosystem | Capgemini Germany

Wo kann grüner Wasserstoff erzeugt werden?

Wind (<https://globalwindatlas.info/>)

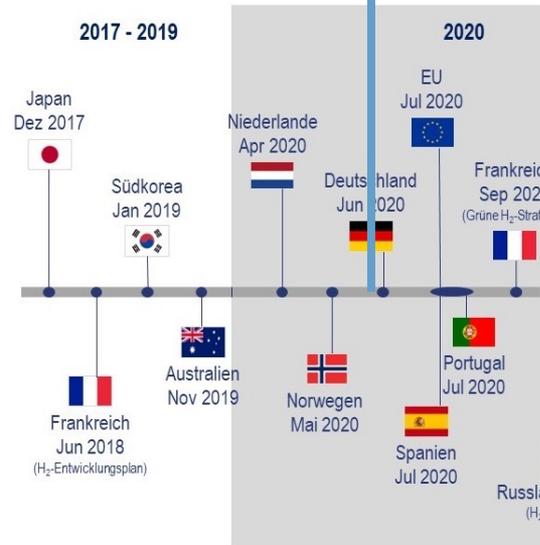
Sonne (<https://globalsolaratlas.info/map>)



Wasserstoffstrategien

Bayerische Wasserstoffstrategie

Internationale Wasserstoffstrategien, Januar 2024



© WorldEnergy Council – Germany | www.weltenergierrat.de | 26. Januar 2024

H2 Roadmap



www.stmwi.bayern.de

Vision für das Energiesystem der Zukunft



© World Energy Council – Germany | www.weltenergierrat.de | December 09, 2021

<https://www.weltenergierrat.de/publikationen/studien/international-hydrogen-strategies/>

Fortschreibung der nationalen Wasserstoffstrategie 2023



Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie

NWS 2023

bmwk.de

Handlungsfelder der NWS-Fortschreibung

1. Verfügbarkeit von ausreichend Wasserstoff sicherstellen

2. Wasserstoffinfrastruktur ausbauen

3. Wasserstoffanwendungen etablieren (Industrie, Verkehr, Strom, Wärme)

4. Gute Rahmenbedingungen schaffen



Kurzfristig

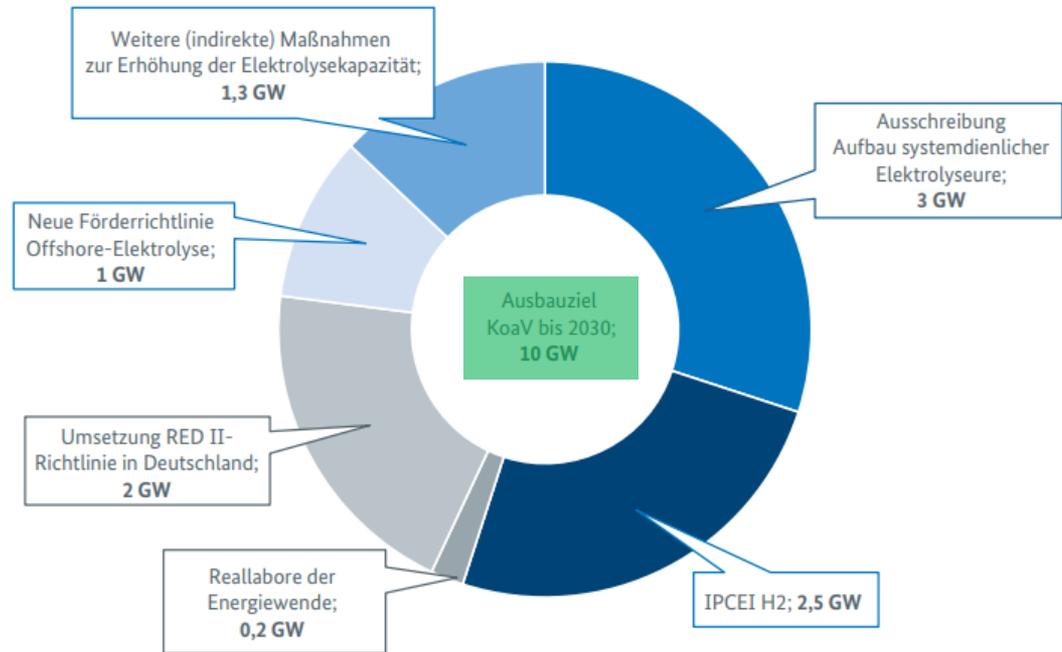
Mittelfristig

Langfristig

Fortschreibung der nationalen Wasserstoffstrategie 2023



Der Instrumentenmix

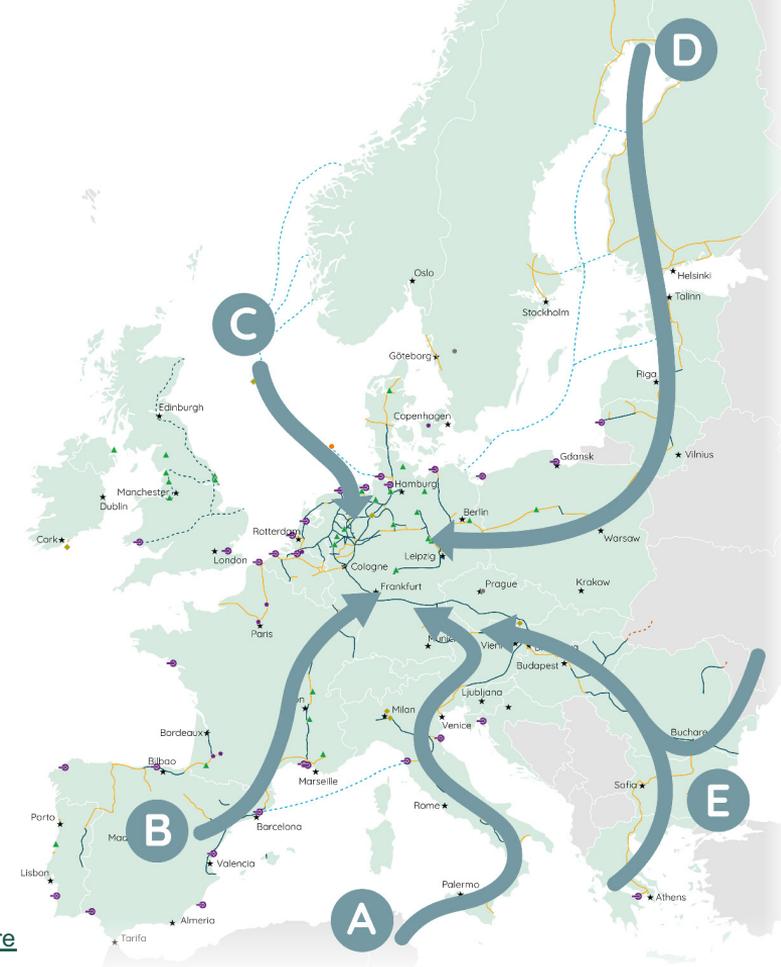


Quelle: BMWK

Bedeutung für Deutschland und Bayern

5 Importkorridore über das European Hydrogen Backbone Netz bis 2030

- Korridor A – Nordafrika und Südeuropa
- Korridor B – Südwesteuropa
- Korridor C – Nordsee
- Korridor D – Nordische und baltische Region
- Korridor E – Ost- und Südosteuropa



<https://oge.net/de/pressemitteilungen/2022/ehb-veroeffentlicht-fuenf-potenzielle-h2-versorgungskorridore>

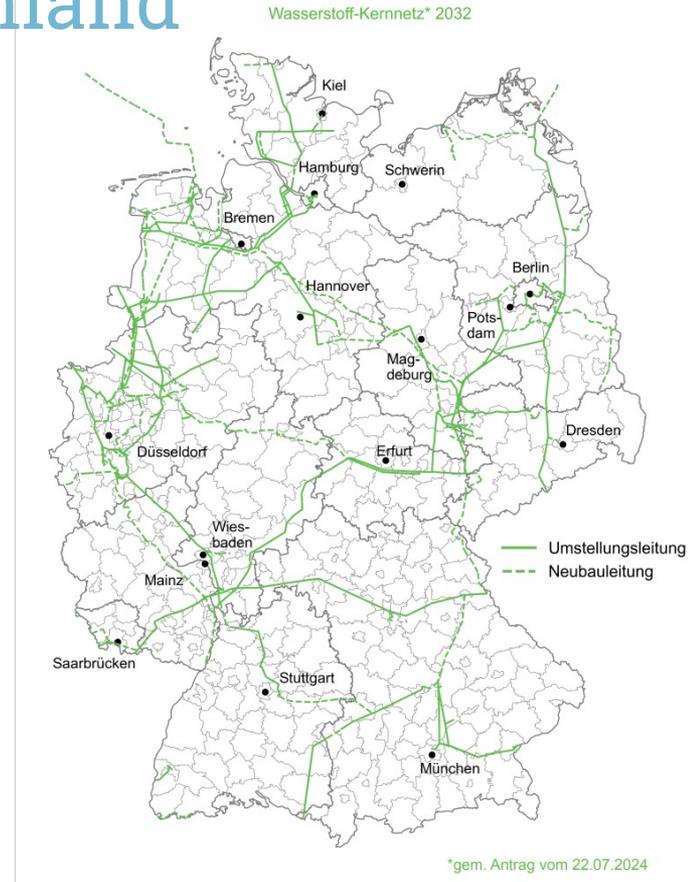
Wasserstoff-Kernnetz in Deutschland 2032

“

Mit dem Kernnetz schaffen wir eine zentrale Voraussetzung für den erfolgreichen Wasserstoff-Hochlauf in Deutschland und damit für die Dekarbonisierung von Industrie und Energieversorgung. Es gibt den Marktteilnehmern die nötige Sicherheit für Investitionen in die Wasserstoff-Wirtschaft und die Transformation zur Klimaneutralität. Der Wasserstoffhochlauf ist nun eine Gemeinschaftsaufgabe aller Marktteilnehmer.

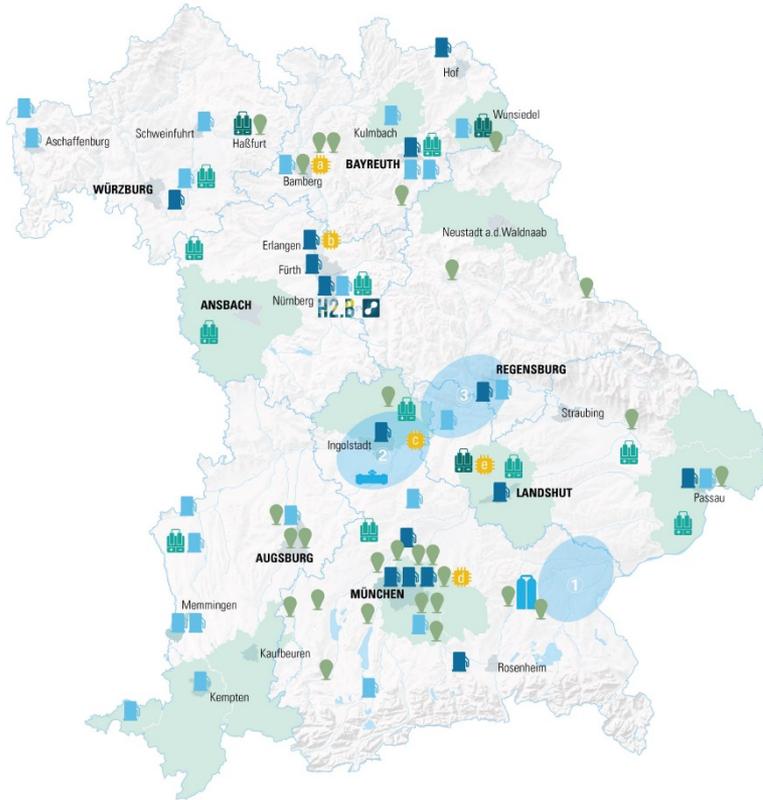
”

Dr. Thomas Gößmann, Vorstandsvorsitzender FNB Gas



<https://fnb-gas.de/wasserstoffnetz-wasserstoff-kernnetz/>

Status quo 2024



-  14 HyLand-Wasserstoffregionen Bundesprogramm
-  23 H2-Tankstellen in Planung/Bau/Betrieb – gefördert durch das StMWi
-  15 öffentliche H2-Tankstellen in Betrieb
-  11 Elektrolyseure in Planung – gefördert durch das StMWi
-  3 Weitere Elektrolyseure in Betrieb
-  5 Großvorhaben in Umsetzung
 - a) IPCEI BoschPowerUnits
 - b) IPCEI Green Hydrogen @ Blue Danube in Vorbereitung
 - c) IPCEI BayH2
 - d) IPCEI HyPowerDrive
 - e) WTAZ Wasserstoff Technologie- und Anwenderzentrum Pfeffenhausen
-  28 H2-Projekte im Bayerischen Energieforschungsprogramm
-  370 H2-Akteure im Wasserstoffbündnis Bayern
-  3 H2-Cluster
 - 1) HyPipe Bavaria – H2-Cluster Burghausen
 - 2) HyPipe Bavaria – H2-Cluster Ingolstadt
 - 3) Wasserstoffallianz Donauregion Kelheim-Regensburg



Bayerische Wasserstoffstrategie 2.0 Energieplan Bayern 2040

Meilensteine für Bayern

H2.B ZENTRUM
WASSERSTOFF.
BAYERN

Wasserstoff-Roadmap Bayern

Perspektiven und Handlungsempfehlungen
zum Hochlauf der bayerischen Wasserstoffwirtschaft

Initiiert durch

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

April 2022

<https://h2.bayern/wasserstoffstrategie/wasserstoff-roadmap-bayern>

bis 2025

- 300 MW Elektrolysekapazität
- Industrielle Skalierung (H₂ aus Biomasse)
- Projekte für den Import
- Aufbau regionaler Wertschöpfungsketten

bis 2030

- 1000 MW Elektrolysekap.
- Stärkerer Ausbau erneuerbarer Energien
- Erfolgreicher Anschluss an das europäische Wasserstoff-Backbone-Netz
- Skalierung des Imports

Fokus auf klimafreundlichen Wasserstoff

+

Meilensteine früher erreichen (energiepolitische Lage...)

Aufbau einer Elektrolyse-Infrastruktur

Bayerisches Förderprogramm zum Aufbau einer Elektrolyse-Infrastruktur (BayFELI)

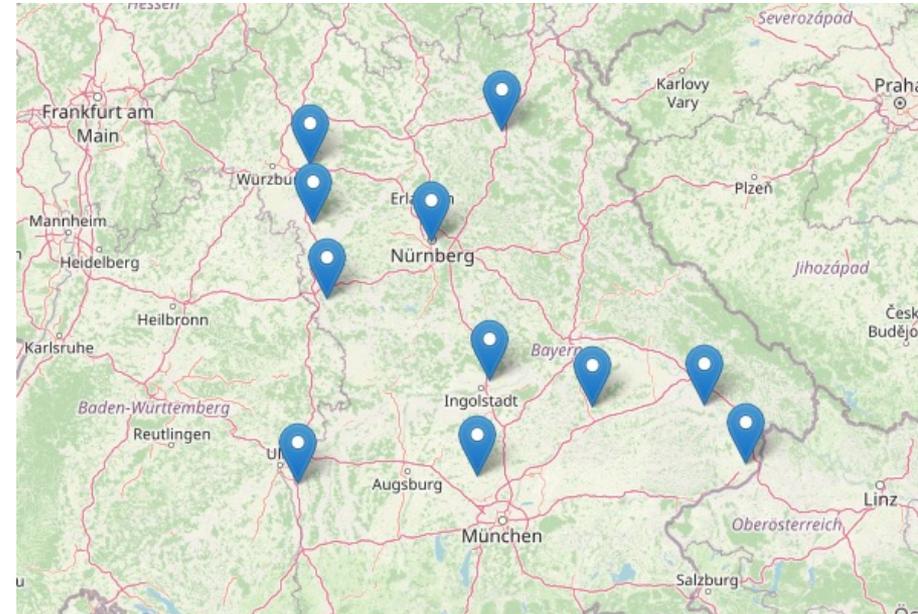


Aktuell werden 11 Elektrolyse-Anlagen in Bayern gefördert

Ausschließlich erneuerbarer Wasserstoff

5 Megawatt <

45% Förderung als Zuschuss



Take Home Message



... **Synergien** und
neue **Partnerschaften**
entlang einer
nachhaltigen
Wertschöpfungskette

„Die Energie von morgen ist Wasser, das durch Strom zerlegt worden ist. Die so zerlegten Elemente des Wassers, Wasserstoff und Sauerstoff, werden auf unabsehbare Zeit hinaus die Energieversorgung der Erde sichern.“

Jules Verne

Die geheimnisvolle Insel, 1874



Landesagentur für Energie und Klimaschutz (LENK)

Leitung Dr. Ulrich Buchhauser

Franz-Mayer-Straße 1, 93053 Regensburg

Telefon: 0941/4629-7871

E-Mail: info@lenk.bayern.de

Wasserstoff: wasserstoff@lenk.bayern.de

www.lenk.bayern

Infostand 62