

# Potential und Grenzen von Wasserstoff Strategien in Japan, Europa und Österreich


Österreichische Nationalbank


26. April 2024

**Hydrogen Partnership Austria**

Die Plattform für Wasserstoff in Österreich

powered by

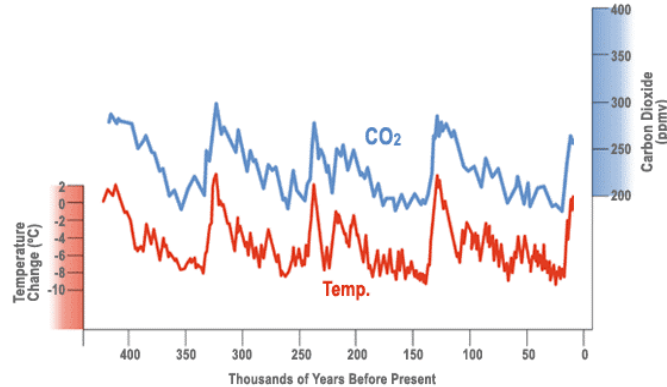
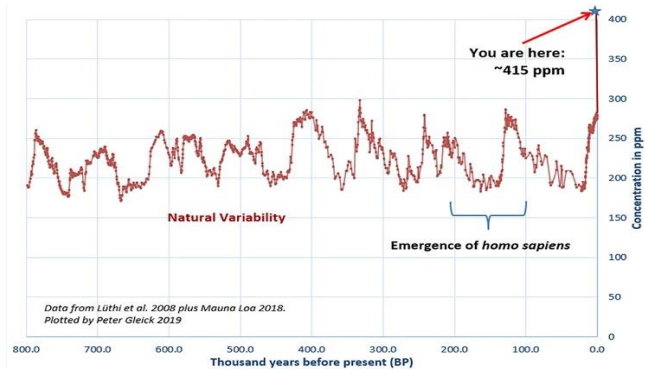
 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

 Bundesministerium  
Arbeit und Wirtschaft



# Globale Herausforderung

Die Fakten liegen auf dem Tisch !



Die Ziele sind klar und beschlossen !

Paris Agreement: "limit the temperature increase to 1.5 °C"



# Energiefluss in Österreich 2022

Inland 30 %	PJ	TWh
Biomasse	241	67
Wasserkraft	126	35
Wind & Sonne	41	11
Brennb. Abfälle	29	8
Umgebungswärme	29	8
Öl & Gas	44	12
<b>SUMME</b>	<b>510</b>	<b>141</b>

Import 70 %	PJ	TWh
elektr. Strom	103	29
Kohle	102	28
Gas	430	120
Öl	522	144
Biomasse	27	8
<b>SUMME</b>	<b>1184</b>	<b>329</b>



	GESAMT
<b>PJ</b>	<b>1694</b>
<b>TWh</b>	<b>470</b>

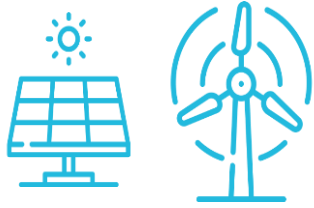


Sektoren	PJ	TWh	%
produzierender Bereich	305	85	18 %
Verkehr	343	95	20 %
Dienstleistung	102	28	6 %
Private Haushalte	288	80	18 %
Landwirtschaft	22	6	1 %
<b>SUMME</b>	<b>1060</b>	<b>294</b>	<b>63 %</b>

Sonstige	PJ	TWh	%
Umwandlungsverluste	80	22	5 %
Eigenverbr. Energieerz.	140	39	8 %
<b>Lager</b>	<b>164</b>	<b>46</b>	<b>10%</b>
<b>nichtenerget. Nutzung</b>	<b>76</b>	<b>21</b>	<b>4 %</b>
<b>Export</b>	<b>174</b>	<b>48</b>	<b>10 %</b>
<b>SUMME</b>	<b>634</b>	<b>176</b>	<b>37 %</b>

Quelle BMK „Energie in Österreich 2022“

# Wesentliche Schritte zur Transformation des Energiesystems



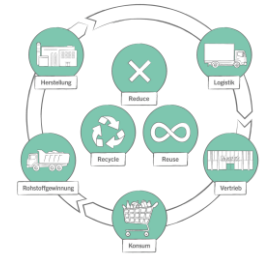
**DEKARBONISIERUNG DER  
ENERGIEERZEUGUNG**



**ELEKTRIFIZIERUNG DER  
FOSSILEN SEKTOREN**



**SUBSTITUTION DURCH  
GRÜNEN WASSERSTOFF**

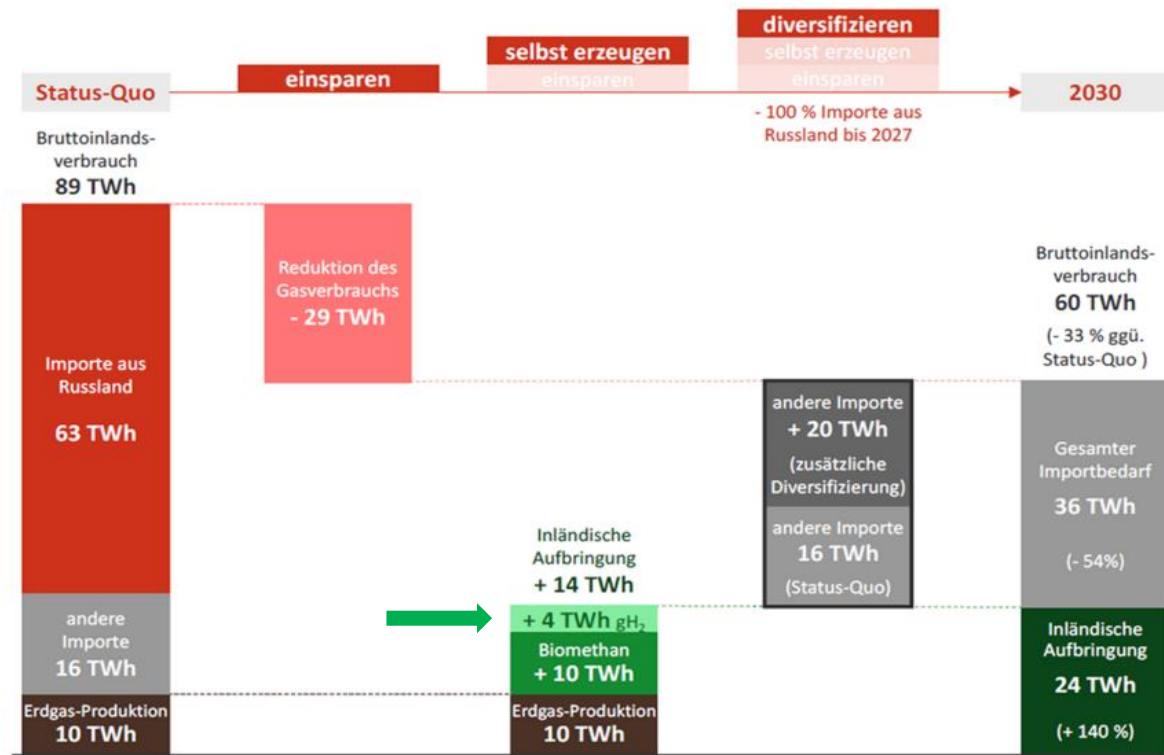


**UMFASSENDE  
KREISLAUFWIRTSCHAFT**

# Übersicht über Handlungsoptionen für den Ersatz der Erdgasimporte aus Russland



AUSTRIAN ENERGY AGENCY



## Die „Farben“ des Wasserstoffs

	Ausgangsstoff	Nebenprodukt	Energie	CO <sub>2</sub> -Emission (pro kg H <sub>2</sub> )
grauer Wasserstoff	Erdgas, Kohle	CO <sub>2</sub> in Atmosphäre	Strommix, fossile Brennstoffe	ca. 13,3-23 kg
blauer Wasserstoff	Erdgas, Kohle	CO <sub>2</sub> unterirdisch	Strommix, fossile Brennstoffe	ca. 5-7 kg
grüner Wasserstoff	Wasser	O <sub>2</sub>	Regenerative Energie	< 1 kg
türkiser Wasserstoff	Methan	Kohlenstoff fest	variabel, optimal regenerativ	variabel

pinker Wasserstoff: Strom aus Atomkraftwerken

weisser / goldener Wasserstoff: natürlich vorkommender Wasserstoff

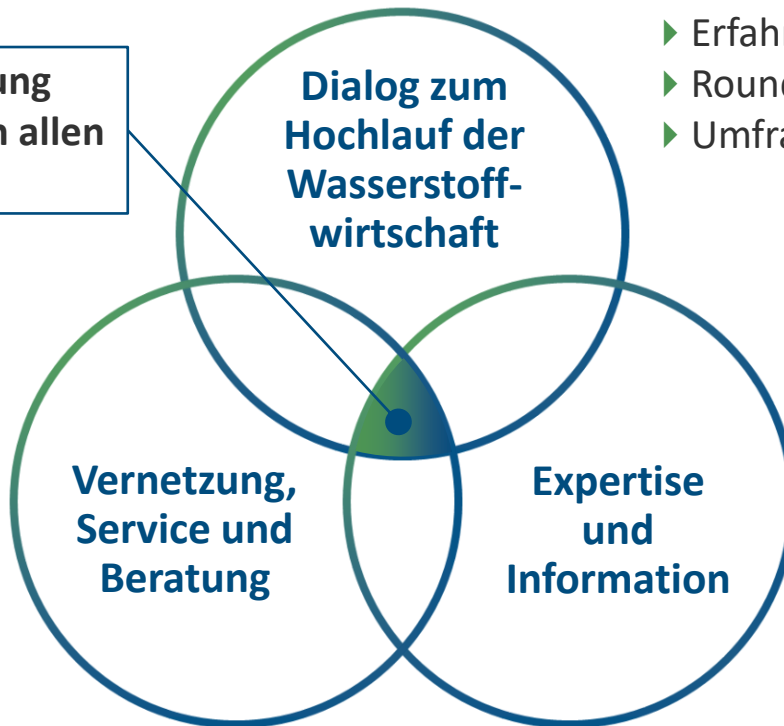
# Die Hydrogen Partnership Austria

## Kernkompetenzen und Ziele



HyPA treibt seit Juni 2023 die Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie in allen Facetten voran.

- ▶ HyPA-Cluster mit 91 Mitgliedern



- ▶ Erfahrungsaustausch
- ▶ Roundtables
- ▶ Umfragen

- ▶ Webinare
- ▶ Analysen
- ▶ Kommunikation

# Organisation



## Task Force „Wasserstoffstrategie für Österreich“


Bundesministerien


## HyPA | Hydrogen Partnership Austria

### Beirat zur Wasserstoffstrategie

(Vorsitz: Wolfgang Anzengruber)

### Richtschnur von HyPA: Ziele, Aktionsfelder und Prioritäten gemäß „Wasserstoffstrategie für Österreich“

 Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

 Bundesministerium Arbeit und Wirtschaft

### Tätigkeiten von HyPA:

Steuerungs-  
gruppe  
BMK  
BMAW

#### Policies. Dialog mit/zwischen Stakeholdern.

Fachliche Grundlagen für Weiterentwicklung und Umsetzung der Strategie | Dialogprozess | Kommunikation

**Management:**  
Österreichische  
Energieagentur

#### Service für Stakeholder der Wirtschaft und Forschung

Erst- und Förderberatung | nationale und internationale Vernetzung | Events und Study Tours

**Management:**  
Standortagentur  
Tirol

### Schnittstellen mit...

Servicestelle  
Erneuerbare  
Gase (SEG)

AWS

FFG

KPC

Klima- und  
Energiefonds

### Aktivierung/Einbindung von...

Stakeholder aus Industrie, Energiewirtschaft, NGOs, Technologie, Wissenschaft, Regionen, Behörden, Verwaltung und weitere



# HyPA-Beirat deckt wesentliche Bereiche im Ökosystem Wasserstoff ab



**DI Wolfgang Anzengruber**

Vorsitzender des Beirats



**Dkfm. Hameed Ahryar**  
Director Hydrogen | Verbund AG



**Dr. Brigitte Bach**  
Geschäftsführerin | AIT Austrian  
Institute of Technology GmbH



**Mag. Matthias Pastl**  
SVP Group Public Affairs |  
voestalpine AG



**Dr. Peter Prenninger**  
Forschungskordinator | AVL List  
GmbH



**DI Gerhard Christner**  
Vorstand | APG AG



**Dr. Frank Dumeier**  
CEO | W.E.B Windenergie AG



**Mag. Wolfram Senger-Weiss**  
CEO | Gebrüder Weiss



**Mag. Brigitte Straka-Lang**  
Geschäftsführerin | Trans Austria  
Gasleitung GmbH



**Univ. Prof. Wilfried Eichlseder**  
Rektor | Montanuniversität Leoben



**DI Peter Eisenköck**  
Director Green Hydrogen | ANDRITZ



**Dr. Alexander Trattner**  
Geschäftsführer | HyCentA Research  
GmbH



**Ing. Wolfgang Trimmel**  
Geschäftsführer | Netz Burgenland  
GmbH



**DI Berthold Kren**  
CEO | Holcim Österreich



**Annette Mann**  
CEO | Austrian Airlines



**Dr. Wolfgang Urbantschitsch**  
Vorstand | E-Control



**Martijn van Koten**  
Vorstand | OMV AG



**Gerald Miklin, MAS BA**  
Vertreter der Bundesländer



**DI Markus Mitteregger**  
CEO | RAG Austria AG



**Mag. Stefan Wagenhofer**  
Geschäftsführer | Gas Connect  
Austria GmbH



**DI Peter Weinert**  
CEO | Wiener Stadwerke

**Empfehlungen an  
BMK und BMAW zur  
„Wasserstoffstrategie  
für Österreich“**

**Berät das HyPA-  
Management fachlich  
und betreffend  
Schwerpunktsetzung**

**Erfahrungsaustausch  
im Beirat**



# Wasserstoff in Österreich

## Nationale Wasserstoffstrategie

# Wasserstoffstrategie für Österreich

## Leitbild und grundlegende Prinzipien



### Leitbild der Wasserstoffstrategie für Österreich



#### Ziel: Klimaneutralität 2040

Der Einsatz von Wasserstoff schließt wichtige Dekarbonisierungslücken und leistet damit einen Beitrag zur Erreichung des Ziels Klimaneutralität 2040.



#### Klimaneutraler Wasserstoff

Die Kompatibilität mit dem Ziel der Klimaneutralität ist nur durch klimaneutralen Wasserstoff gewährleistet.



#### Fokussierung auf prioritäre Verbrauchssektoren

Der Beitrag von Wasserstoff zur Klimaneutralität wird durch eine Fokussierung auf geeignete, sonst schwer zu dekarbonisierende Sektoren maximiert.



#### Effizienz & Kosteneffektivität

Energieeffizienz und Kosteneffektivität werden als wesentliche Leitlinien der Transformation des Energiesystems stets berücksichtigt.



#### Wasserstoffinfrastruktur

Auf dem Weg zur Klimaneutralität wird die Gasinfrastruktur schrittweise in eine gezielte Wasserstoffinfrastruktur umgestaltet.



# Wasserstoffstrategie für Österreich

## Ziele der Wasserstoffstrategie

### Ziele der Wasserstoffstrategie für Österreich



Weitestgehende **Substitution** von fossilem mit klimaneutralem Wasserstoff in der energieintensiven Industrie bis 2030



Aufbau von **1 GW Elektrolysekapazität bis 2030**



Schaffung eines **Unterstützungsrahmens** für die Produktion von erneuerbarem Wasserstoff



Etablierung der Wasserstoffproduktion als **integralen Bestandteil des Energiesystems**



Infrastrukturentwicklung hin zu einer geeigneten **Wasserstoffinfrastruktur**



Aufbau von **internationalen Partnerschaften** für klimaneutralen Wasserstoff



Stärkung des **Wirtschafts- und Technologiestandortes** Österreich durch fokussierte Entwicklung von Wasserstofftechnologien



# Wasserstoffstrategie für Österreich

## Priorisierung und synchronisierter Hochlauf entscheidend



### Wo Wasserstoff eingesetzt werden soll

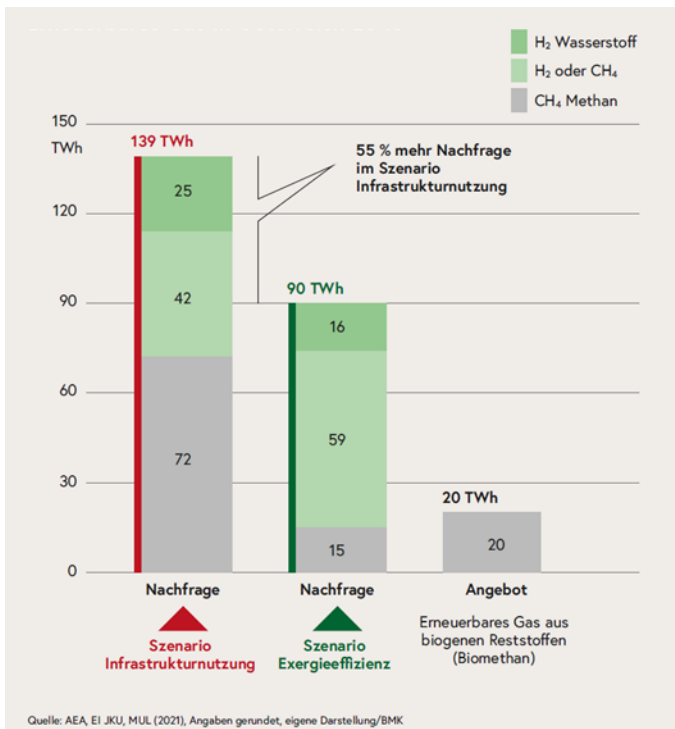


Quelle: angelehnt an Agora Energiewende 2021, eigene Darstellung BMK 2022



# Zukünftiger Bedarf an grünem Wasserstoff

## Erneuerbares Gas in Österreich 2040



### aus: Wasserstoffstrategie für Österreich

Tabelle 1: Bedarf an klimaneutralem Gas in der Industrie 2040, Quelle: AEA, EI JKU, MUL (2021)

Bedarf an klimaneutralem Gas in der Industrie 2040 (Szenario Exergieeffizienz)	mit Wasserstoff abdeckbar	+ dezidiertes Methan-Bedarf
Chemische Industrie	27,9 TWh	
– Ammoniakproduktion (kombinierte Route)	3,1 TWh	1,2 TWh
– Methanolproduktion (Wasserstoff-Route)	24,8 TWh	
Eisen- und Stahlerzeugung (Wasserstoff-Route)	22,9 TWh	3,3 TWh
Zement-, Feuerfest- und Glasindustrien	3,7 TWh	
Sonstige Industrien	5,0 TWh	
<b>Gesamt</b>	<b>59,5 TWh</b>	<b>4,5 TWh</b>



# Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft in Österreich

## Ausgewählte politische Rahmenbedingungen und Maßnahmen



### Erzeugung



- **Investitionsförderung** für Elektrolyseanlagen
- **Erneuerbaren-Gas-Quote** (Erneuerbares-Gas-Gesetz - EGG)
- Übernahme der **Anschlusskosten, Befreiung von Netzentgelten**
- **Zertifizierung / Herkunftsnachweise**

### Nachfrage



- **Important Projects of Common European Interest (IPCEI)**
- **Förderungsinstrument** für Transformation der energieintensiven Industrie
- **Umsetzung RED III** (Industrie-Quote)
- **Förderungen für LKW und Busse** (EBIN, ENIN)
- **Forschungsförderung** für Wasserstoff

### Infrastruktur



- **Integrierter Netzinfrastrukturplan (ÖNIP)**
- Roadmap zu einem **Hydrogen Backbone**
- Unterstützung von **“Projects of Common Interest”** für Wasserstoff

### Internationale Kooperation



- **internationale Kooperationspartnerschaften**
- Aufbau von **Lieferketten für Importe** zu AT-Verbrauchszentren
- **EU Hydrogen Bank**
- Schaffung eines **globalen Rahmens** durch multilaterale Organisationen (IEA, IPHE, H2I, IRENA, etc)

### Stakeholder Netzwerk



- Schaffung einer **nationalen Plattform für Wasserstoff: HyPA**
- **Servicestelle** für Erneuerbare Gase (SEG)



# Wasserstoff in Österreich

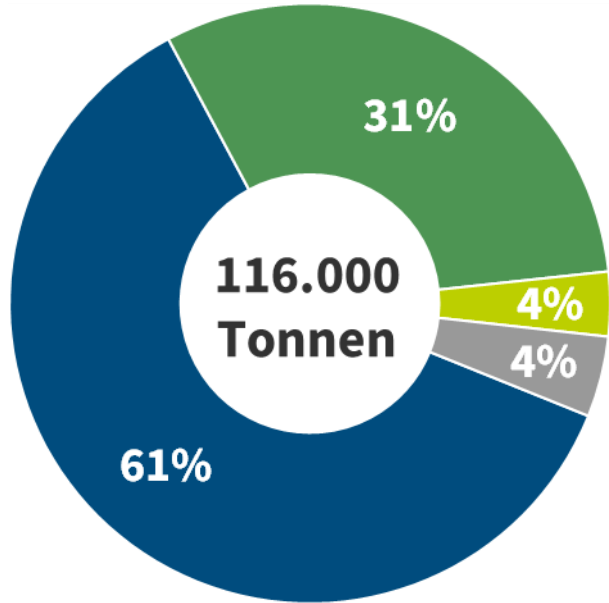
Daten, Fakten, Initiativen



# Snapshot | Status der Wasserstoffwirtschaft in Österreich



## Aktueller Bedarf



**116.000  
Tonnen**

- Ammoniak
- Raffinerie
- Prozesswärme
- Sonstiges

- ▶ Rund **116.000 Tonnen Wasserstoff** (3,9 TWh) wurden 2022 in Österreich eingesetzt
- ▶ Der eingesetzte Wasserstoff basiert fast ausschließlich auf Erdgas (grauer Wasserstoff)
  - ▶ 11 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Tonne grauer Wasserstoff
- ▶ Aktuell nur ca. 1% grüner Wasserstoff
- ▶ **Elektrolysekapazität in Betrieb: 18,2 MW** (ca. 150 MW in Planung bzw. im Bau)
- ▶ Bedarf an grünem Wasserstoff steigt, da auch Gesamtbedarf an Wasserstoff steigt (Faktor 10)



# Snapshot | Status der Wasserstoffwirtschaft in Österreich

## Elektrolyseure



18,2  
Megawatt

### Installierte Elektrolyseurleistung in Österreich (April 2024)

Mit Stand April 2024 sind in Österreich Elektrolyseure mit einer Gesamtleistung von 18,2 Megawatt (el) installiert.

Underground Sun Conversion – USC | Pilsbach (OÖ) | 0,5 MW

---

H2FUTURE | Linz (OÖ) | 6 MW

---

HotFlex | Mellach (Stmk.) | 0,15 MW

---

Renewable Gasfield | Gabersdorf (Stmk.) | 1 MW

---

Fronius SolHub | Herzogenburg (NÖ) | 0,3 MW

---

DEMO4GRID - Demonstration for Grid Services | Völs (T) | 3,2 MW

---

Underground Sun Storage 2030 - USS 2030 | Gampern (OÖ) | 2 MW

---

HySnow / HyFleet | Hinterstoder (OÖ) | 10 kW

---

H2Pioneer | Villach (Ktn.) | 2 MW

---

Wien Energie | Simmering (W) | 3 MW

---

# Snapshot | Netzinfrastruktur

## Der Plan für 2030: Importbereitschaft herstellen



### Neubau & Umwidmungen von CH<sub>4</sub> zu H<sub>2</sub> bis 2030

- Neubau (H<sub>2</sub>)
- Umwidmung (CH<sub>4</sub> zu H<sub>2</sub>)

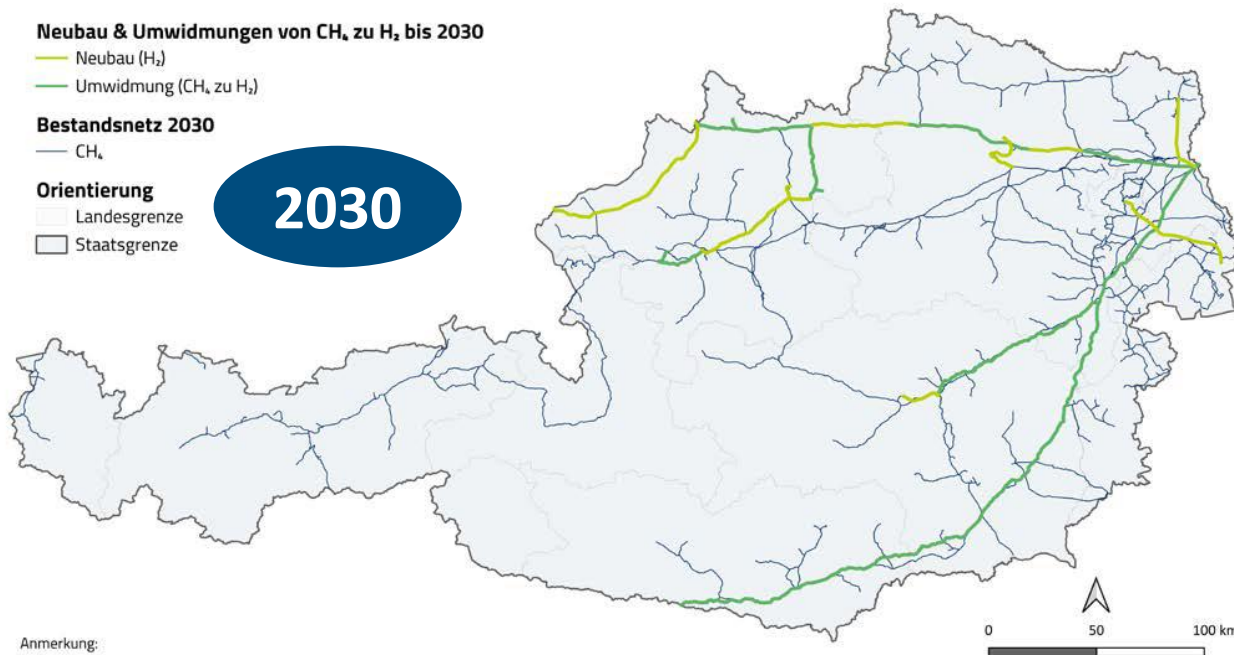
### Bestandsnetz 2030

- CH<sub>4</sub>

### Orientierung

- Landesgrenze
- Staatsgrenze

2030



#### Anmerkung:

In dieser Karte sind aufgrund der lagetreuen Darstellung nicht alle Leitungen sichtbar, da diese von anderen Leitungen mit deckungsgleichem Verlauf überlagert werden. Beispielsweise sind sowohl die TAG und WAG, anders als hier ersichtlich, mehrsträngig. In der Zukunft soll bei einer mehrsträngigen Leitungsführung in zumindest einem Strang H<sub>2</sub> geführt werden.

Landesministerium  
Energie, Klimaschutz,  
Innovation und Technologie

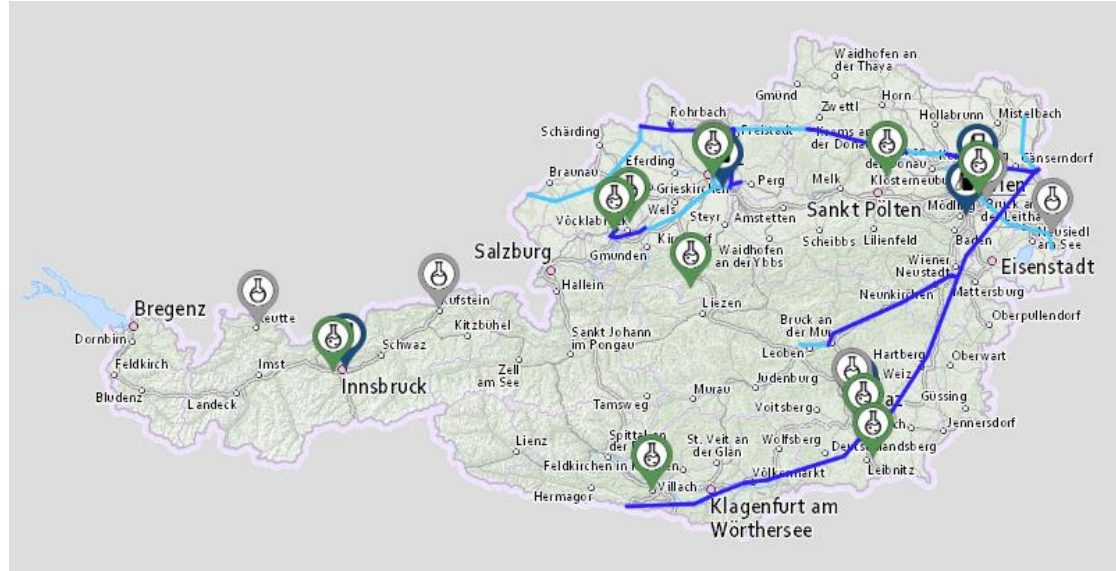
Integrierter österreichischer  
Netzinfrastrukturplan

### ÖNIP

Übergeordnetes,  
strategisches  
Planungsdokument  
für die zukünftige  
Strom-, Methan-  
und Wasserstoff-  
infrastruktur

# Snapshot | Hochlauf der Wasserstoffinfrastruktur in Österreich

## HyPA-Map



In der **HyPA-Map** sind für Österreich derzeit Elektrolyseure (in Betrieb, in Bau/fortgeschrittener Planung), öffentlich zugängliche Wasserstofftankstellen und ein mögliches Wasserstoff-Startnetz im Jahr 2030 (auf Basis des ÖNIP) dargestellt. Die Landkarte wird regelmäßig ergänzt und erweitert.

- Basemap
  - OpenStreetMap
  - ☑ Elektrolyseure in Betrieb
  - ☑ Elektrolyseure in Planung oder Bau
  - ☑ Wasserstofftankstellen
  - ☑ Geplante Wasserstoff-Pipelines für 2030 im ÖNIP
- 🔌 Elektrolyseure in Betrieb
  - 🔌 Elektrolyseure in Planung oder Bau
  - 🚰 Wasserstofftankstellen
  - Geplante Wasserstoff-Pipelines für 2030 im ÖNIP
    - Neue Leitungen
    - Umgewidmete Erdgasleitungen



# Wasserstoff in Europa

Wo stehen andere Länder?

# Wasserstoffstrategien in Europa

## Ziele der Wasserstoffstrategien

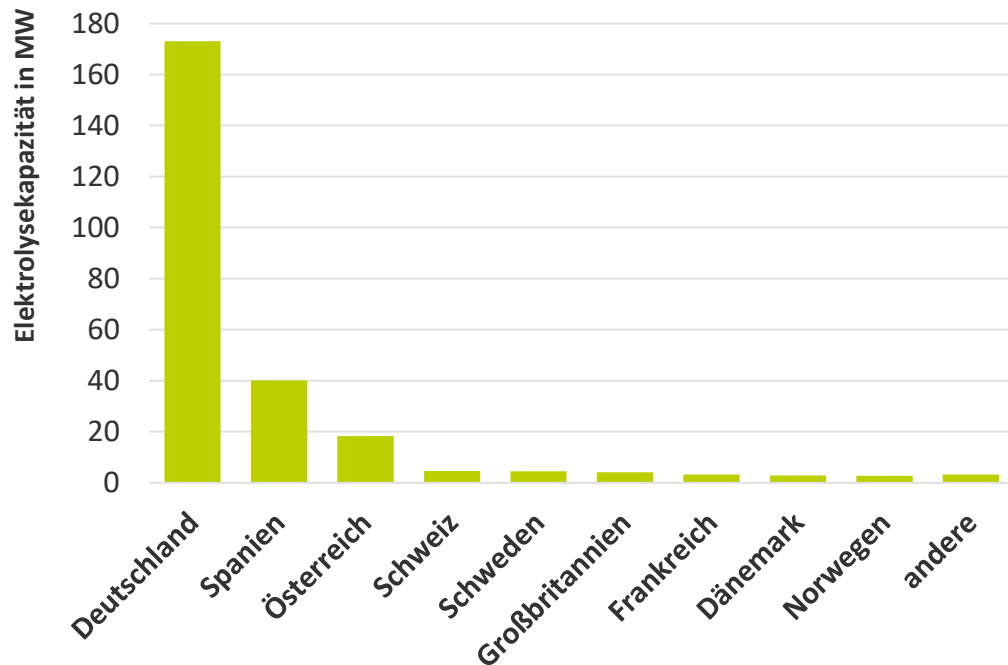


Land	Veröffentlichung	Elektrolysekapazität (bis 2030)	Anwendungsfelder
Deutschland	06/2020	10 GW	Kurzfristig: Chemie, Raffinerien
Niederlande	04/2020	3 bis 4 GW	Kurzfristig: Chemie, Raffinerien, Lastverkehr, PKW
Frankreich	09/2020	6,5 GW	Langfristig: Schiffsverkehr, Flugverkehr, Chemie
Italien	11/2020	4 GW	Kurzfristig: Chemie, Raffinerien, Lastverkehr, Schienenverkehr
EU	07/2020	40 GW + 40 GW (Nachbarländer)	Kurzfristig: Chemie, Raffinerien, Stahl, Lastverkehr, Busse/Taxis
Schweiz	offen (2024?)	tbd	tbd

Quelle: acatech/DECHEMA



# Installierte Elektrolysekapazitäten in Europa Gegenüberstellung



	Deutschland	Österreich
Elektrolysekapazität [MW]	173	18,2
Wasserstoff-Output [GWh]*	484	51
Wasserstoff-Verbrauch [GWh]	5.111	3.480
Anteil an Verbrauch, der mit Wasserstoff aus Elektrolyse abgedeckt werden kann	<b>0,9 %</b>	<b>1,5 %</b>

\*Annahme: 4000 Volllaststunden bei 70% Wirkungsgrad

Quellen: acatech/DECHEMA sowie HyPA (Kapazitäten) und European Hydrogen Observatory (Verbrauch)



# F&E-Förderprogramme für Wasserstoff in europäischen Ländern

## Deutschland, Niederlande und Belgien



Land	Förderprogramm	Förderquote Unternehmen	Gesamtbudget
DE	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) – diverse Ausschreibungen	Max. 50 % (+ KMU-Zuschlag)	€ 1,4 Mrd. (2016 – 2026)
	Energieforschungsprogramm zur angewandten Energieforschung – inkl. Mission Wasserstoff 2030	Max. 50 %	€ 1,49 Mrd. (2022)
NL	GroenvermogenNL – diverse Ausschreibung ua.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Socio-economic aspects and implementation of hydrogen</li> <li>- Making carbon neutral hydrogen</li> <li>- Direct Use of Hydrogen</li> <li>- Transport and Storage of Hydrogen</li> </ul>	Zwischen € 5 bis 34 Mio. pro Call	€ 67,9 Mio. (2023), € 838 Mio. bis 2030
BE	Clean Hydrogen for Clean Industry	Max. € 15 Mio.	€ 19 Mio. (2023)

<https://economie.fgov.be/nl/themas/energie/bronnen-en-dragers-van-energie/waterstof/projectoproepen/clean-hydrogen-clean-industry>,  
<https://www.nwo.nl/en/researchprogrammes/national-growth-fund/groenvermogennl/making-carbon-neutral-hydrogen>, <https://www.now-gmbh.de/foerderung/foerderprogramme/wasserstoff-und-brennstoffzelle/>, <https://www.energieforschung.de/aktuelles/news/2023/veroeffentlichung-8-energieforschungsprogramm-bmwk>

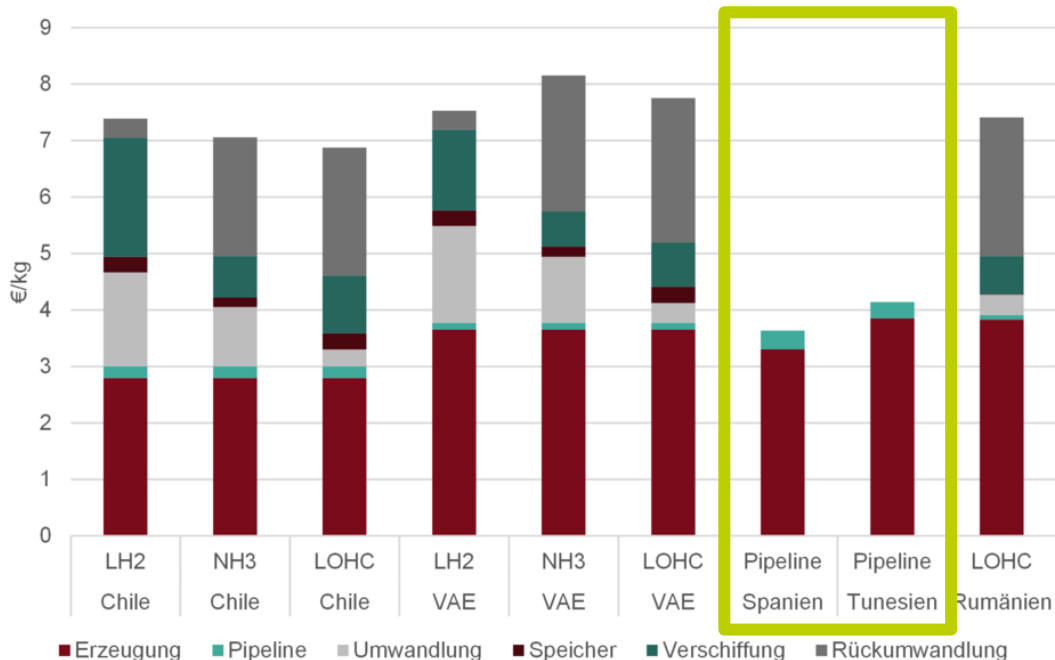


# Snapshot | Importrouten

## Strategischer Fokus auf Pipeline-Importe



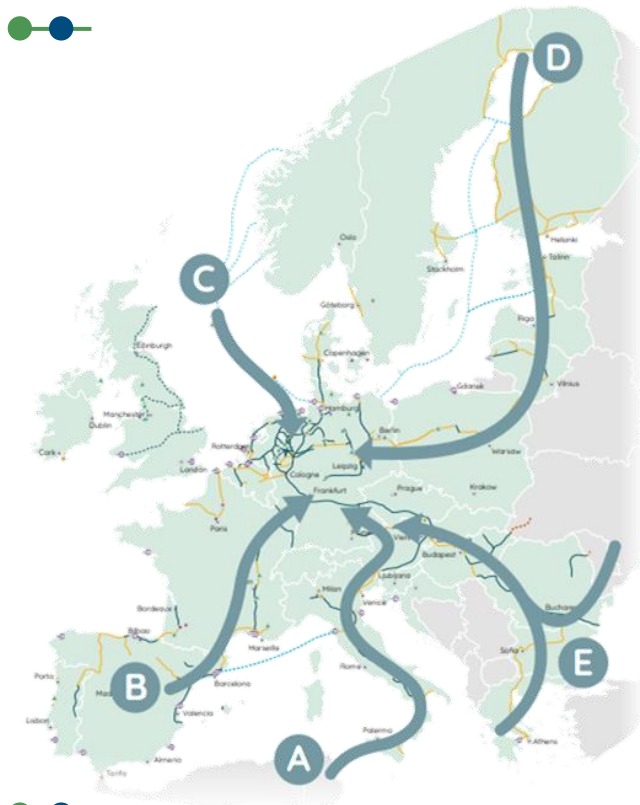
Gesamtkosten 2030 für Produktion und Transport (optimistisches Szenario)



„Unter Betrachtung der Transportrouten ergaben sich 2030 Gesamtkosten für Schifftransport (Liquid Organic Hydrogen Carrier, Liquid Hydrogen, Ammoniak) von etwa 7-8 €/kg Wasserstoff, während die **Kosten für europäische Pipeline-Routen rund 4 €/kg betragen.**

**Es ist somit zu erkennen, dass der Wasserstofftransport via Pipeline einen deutlichen Kostenvorteil hat.**





### A | Südkorridor | SNAM, TAG, GCA, Bayernets

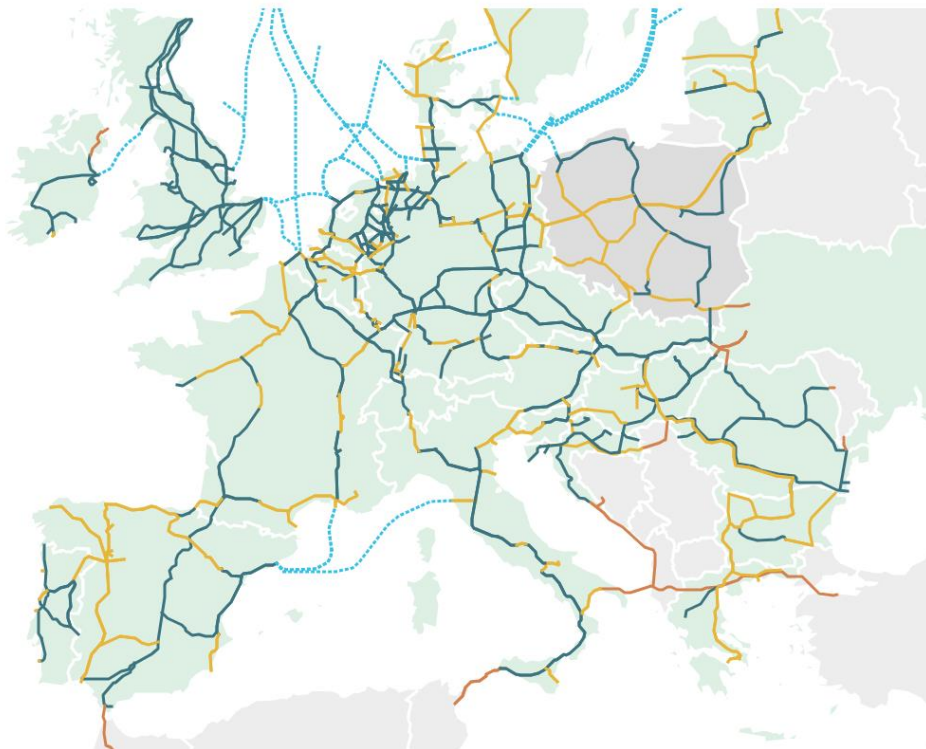
- ▶ ab 2030: grüner Wasserstoff aus Algerien und Tunesien
- ▶ 70% aus bestehenden Strängen umgerüstet
- ▶ Kapazität: jährlich 4,4 Mio. t Wasserstoff (147 TWh)
- ▶ Projektkosten: 4 Mrd €

### E | Südosteuropa

- ▶ u.A.: Ukraine: MoU für Energiepartnerschaft, umfasst Wasserstoff ▶▶



<https://www.kmu.gov.ua/en/news/ukraina-i-avstriia-pohlybliiut-enerhetychne-partnerstvo>



European

Hydrogen Backbone

A EUROPEAN HYDROGEN INFRASTRUCTURE  
VISION COVERING 28 COUNTRIES

- ▶ TAG und GCA sind Mitglied der European Hydrogen Backbone Initiative

2030

<https://ehb.eu/>



# Ansprechpartner



**DI Wolfgang Anzengruber**  
Vorsitzender des Beirats der  
Hydrogen Partnership Austria

[wolfgang.anzengruber@hyapa.at](mailto:wolfgang.anzengruber@hyapa.at)

**Magdalena Lindl, MSc**  
HyPA Clustermanagement

Standortagentur Tirol  
Ing.-Ettel-Straße 17 | 6020 Innsbruck

Mobil: +43 676 843 101 279  
[magdalena.lindl@standort-tirol.at](mailto:magdalena.lindl@standort-tirol.at)

**DI Andreas Indinger**  
HyPA Management


Österreichische Energieagentur  
Mariahilfer Straße 136 | 1150 Wien

Mobil: +43 664 810 78 61  
[andreas.indinger@energyagency.at](mailto:andreas.indinger@energyagency.at)

Weitere Informationen finden Sie auf  
[www.HyPA.at](http://www.HyPA.at)

**Kontakt allgemein: [office@hyapa.at](mailto:office@hyapa.at)**

powered by

 **Bundesministerium**  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

 **Bundesministerium**  
Arbeit und Wirtschaft

