



SVGW

Association pour l'eau, le gaz et la chaleur
Associazione per l'acqua, il gas e il calore
Fachverband für Wasser, Gas und Wärme



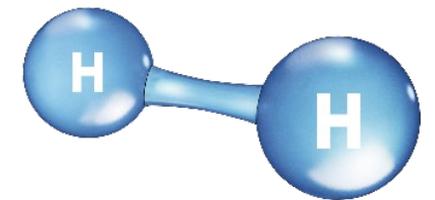
©AdobeStock

DIE EUROPÄISCHE WASSERSTOFF-INFRASTRUKTUR

Bettina Bordenet, SVGW

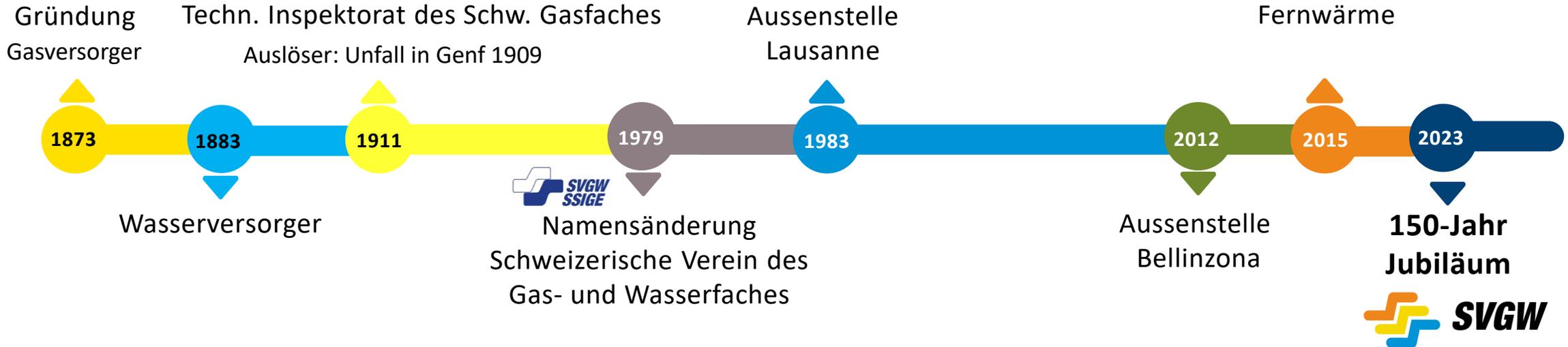
Fachspezialistin Erneuerbare Gase /

Forschungsfond der Schweizerischen Gasindustrie (FOGA) – Sekretariat



15. ExpertInnengespräche Power-to-X international, 9. April 2024, IET-OST Rapperswil

SVGW Fachverband für Wasser, Gas und Wärme



SVGW Fachverband für Wasser, Gas und Wärme

WASSER
Trinkwasser und Wasserversorgung, Trinkwasser-Infrastruktur und Wasser-Ressourcen in der Schweiz.

→

GAS
Technische Gasversorgung, erneuerbare und synthetische Gase, Anwendungs- und Sicherheitstechnik.

→

WÄRME
Technisches Regelwerk und Plattform für Erfahrungsaustausch Fernwärme/Fernkälte.

→

KURSE & FACHTAGUNGEN
Bildungsangebot, Fachtagungen, Kurse und Lehrgänge.

→

Der Verein setzt sich ein für eine sichere und nachhaltige Wasser-, Gas und Wärmeversorgung.

Im Energiebereich: die Förderung einer sicheren, sauberen sowie sparsamen Bereitstellung und Nutzung von gasförmigen Energieträgern, verflüssigten Energiegasen und Wärme (insbesondere Fernwärme und Fernkälte) sowie die Verhütung von Unfällen, Störungen und Schäden.

Kann die bestehende Gasinfrastruktur für H2 genutzt werden?

- Grundsätzlich ja, Abklärungen müssen gemacht werden
- Technische Regelwerke zu H2 existieren bereits,
- EN-Normen, sowie weitere technische Regelwerke der Gasinfrastruktur werden zurzeit auf H2 erweitert, sowohl für Neubau als auch Umwidmung: Speicher, Leitungen, Ventile, Schieber,....

Physikalische Kenngrößen im Vergleich

- H₂ besitzt etwa 1/3 des Energieinhalts von CH₄
- H₂ hat eine um Faktor 8 kleinere relative Dichte als CH₄

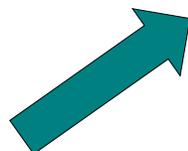
Auswirkung auf Transport in Rohrleitungen

- kleinere Dichte und dynamische Viskosität von reinem H₂ im Vergleich zu CH₄ bedeutet einen geringeren Druckverlust beim Transport in Leitungen und erlaubt eine höhere Geschwindigkeit
- bei 100% Wasserstoff etwa 85 ... 90% der energetischen (Transport-)Kapazität im Vergleich zu CH₄ bei gleichem Druck und Durchmesser



Dekarbonisierung der Gasversorgung – Szenarien Transportnetze Europa: European Hydrogen Backbone

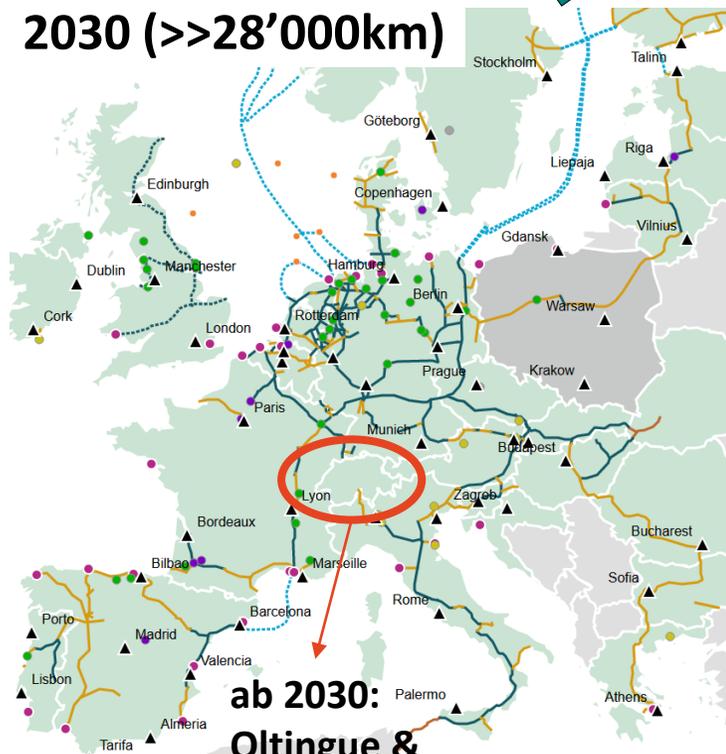
- H₂ –geführt (>98%)
- 60% **umgewidmete** / 40% **neue** Leitungen



2040 (>>54'000km)



2030 (>>28'000km)



ab 2030:
**Oltingue &
Griespass**

ab 2030:
**Oltingue &
Griespass**

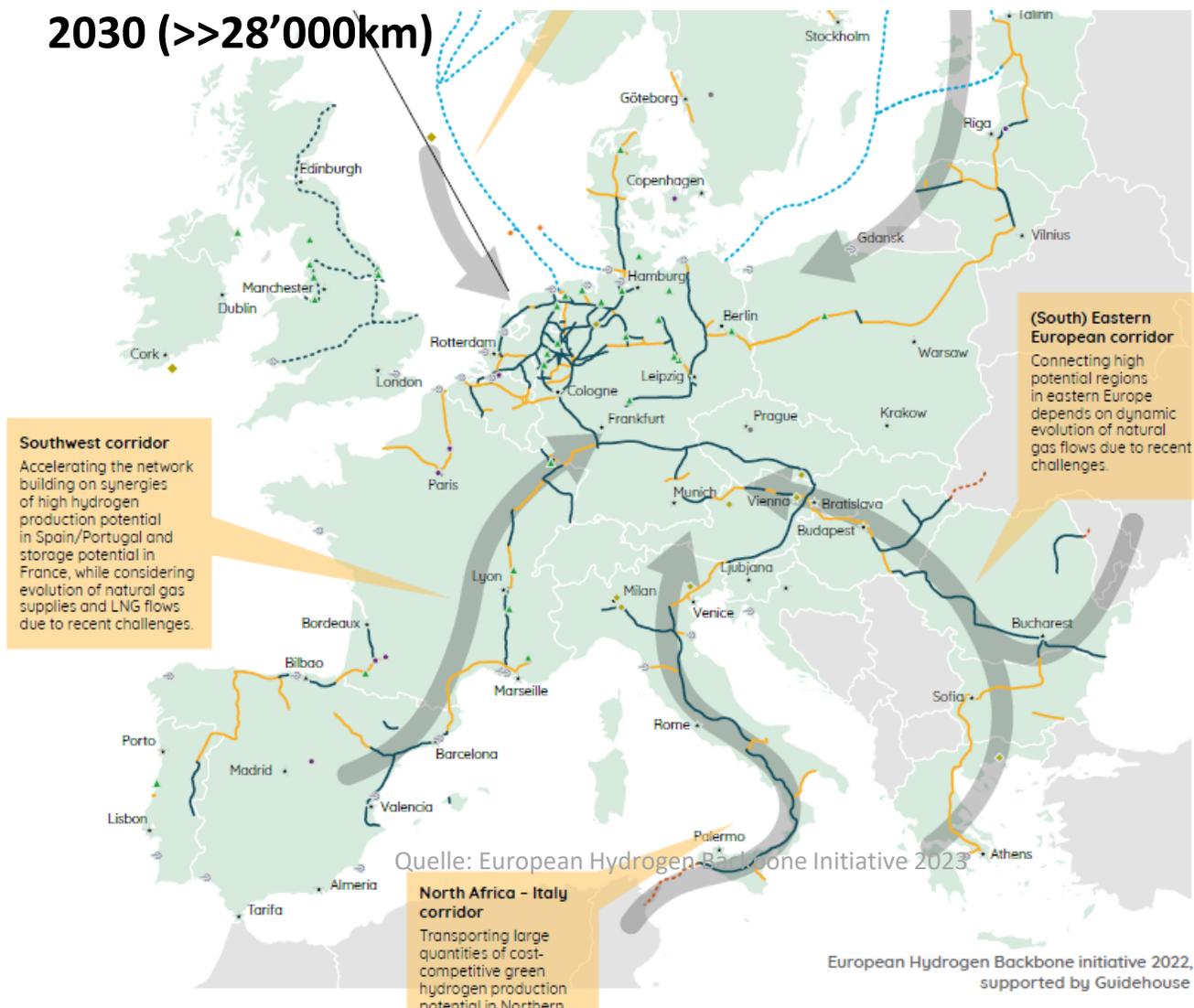
ab 2040:
**Transitgasleitung
St. Margrethen**

Quelle: European Hydrogen backbone <https://ehb.eu/>

Bestehende Infrastrukturen weiter nutzen

Szenarien Transportnetze Europa European Hydrogen Backbone (EHB)

2030 (>>28'000km)



- 60% **umgewidmete** / 40% **neue** Leitungen
- **bis 2030 fünf paneuropäische Wasserstoffversorgungs- und -importkorridore**
- Weitere Förderung durch die EU im Rahmen von “Projects of Common and Mutual Interest” gemeinsam mit Strom und CO2

<https://www.south2corridor.net/south2>



offizielle Schweizer Partner:

- Seit 2022 Fluxswiss
- Seit 2023 Transitgas

H₂ Netz Niederlande

- Planung eines nationalen Wasserstoffnetzes als Teil des European Hydrogen Backbone bis 2030 (Hyway27)
 - Umwidmung bestehender Gasinfrastrukturen ist (volkswirtschaftlich vorteilhaft)
 - Ringleitung und Gasspeicher zur Versorgung von verschiedenen Industrieclustern
 - Ca. 1200km, ca. 85% aus bestehenden Gasleitungen
 - Pro Teilstück von ~100km eine ca. 3 Jahre Phase von Entscheid bis Umsetzung als H₂-Leitung
- 27. Okt 2023 Offizieller Baustart mit König Willem-Alexander im Hafen Rotterdam: 1. Teilstück: 30 km, in Rotterdam von Tweede Maasvlakte bis Pernis; Inbetriebnahme in 2025
- Planung für den Ausbau der Niederlande als Energieknotenpunkt in 2050 (H₂, CO₂, Wärme, erneuerbares Methan als Importeur / Transporteur)

Quelle: Hyway 27: Wasserstofftransport unter Nutzung des bestehenden Gasnetzes?, Juni 2021, G. Tezel, R. Henagena

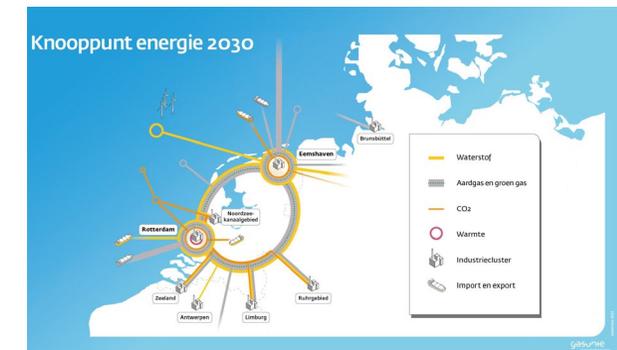
Hydrogen Network 2030 and further



Quelle: <https://www.hynetwork.nl/>



Quelle: <https://www.gasunie.nl/en/projects/hydrogen-network-netherlands>

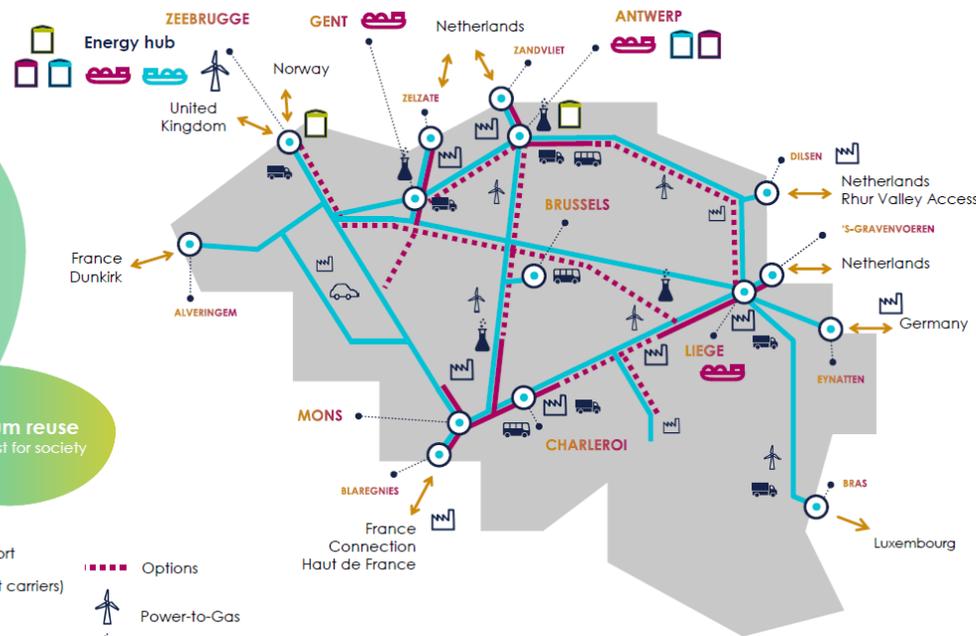


H2-Netze/ Ausbau international - BeNeLux

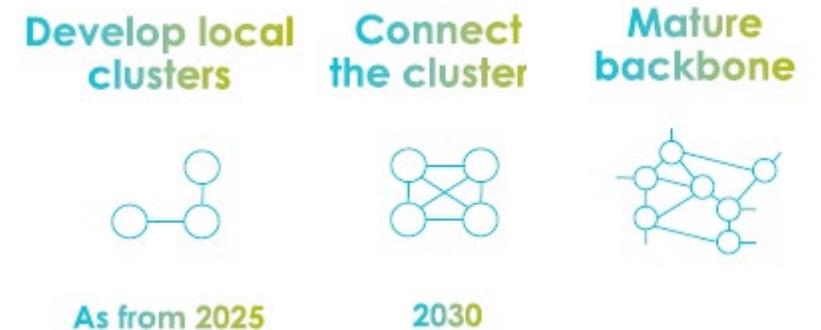
- Bereits vorhandene private H2-Netze in Belgien (879 km)
- Entwicklung zu allgemeiner Versorgung:



Quelle: Air Liquide, 2001



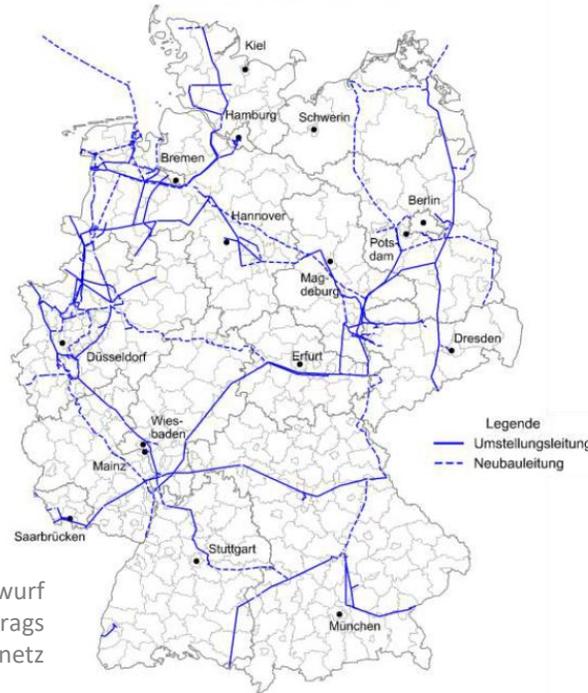
Quelle: Fluxys, 2022



H2-Netz Entwicklung in Deutschland



Quelle:FNB Gas (2023): Entwurf des gemeinsamen Antrags für das Wasserstoff-Kernnetz



H₂-Netz 2050

Verbrauchsschwerpunkte

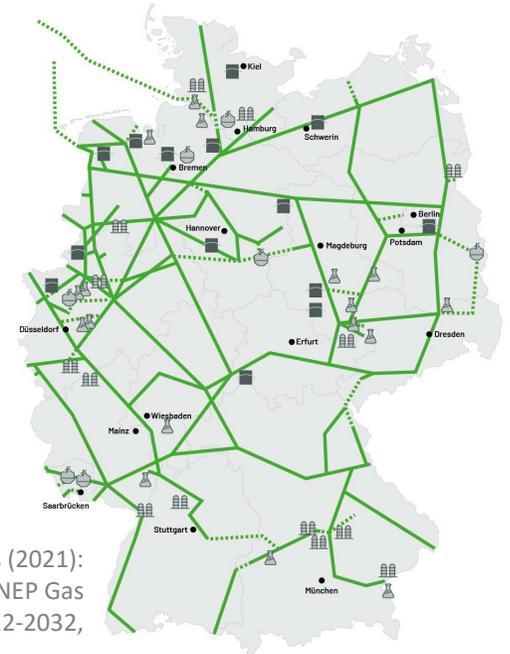
- Raffinerien
- Chemie
- Stahlindustrie

Speicherung

- Kavernenspeicher

Wasserstoffnetz 2050

- Umstellung
- Neubau



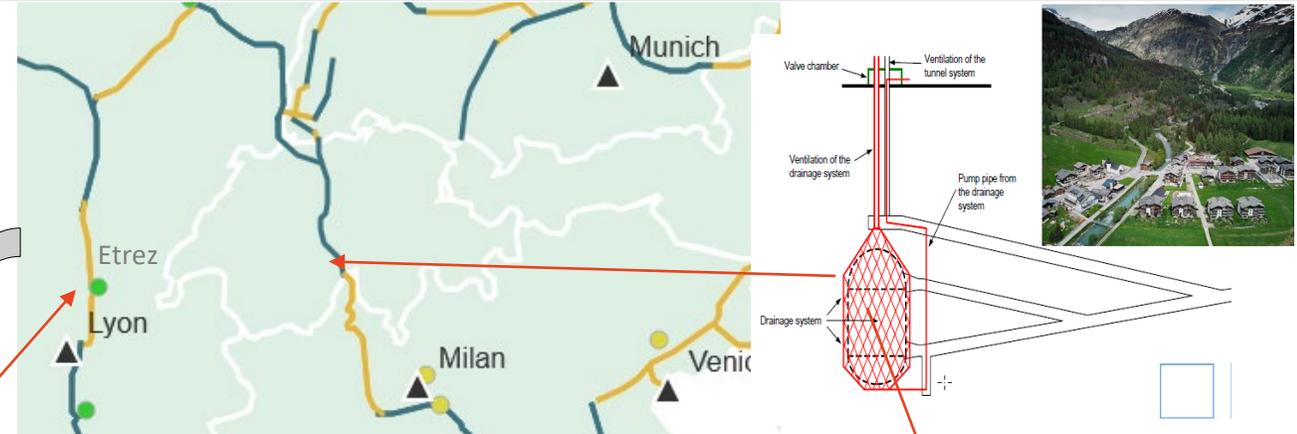
Quelle:FNB Gas (2021): Szenariorahmen zum NEP Gas 2022-2032,

	H2-Netze bisher	H2-Netze 2032 Kernnetz	H2 Netze 2050
Länge	Rhein-/Ruhrgebiet 240 km lang (Air Liquide)	9.700 km lang, Davon 5.600 km umgewidmete Gasleitungen	13.300 km lang, Davon 11.000 km umgewidmete Gasleitungen
H2-Bedarf	Mitteldeutschland 140 km Länge (Linde)	100 GW Einspeisekapazität	504 TWh (Heizwert) Spitzenabnahme von rund 110 GWh/h
	energetische sowie die stoffliche Wasserstoffnutzung		

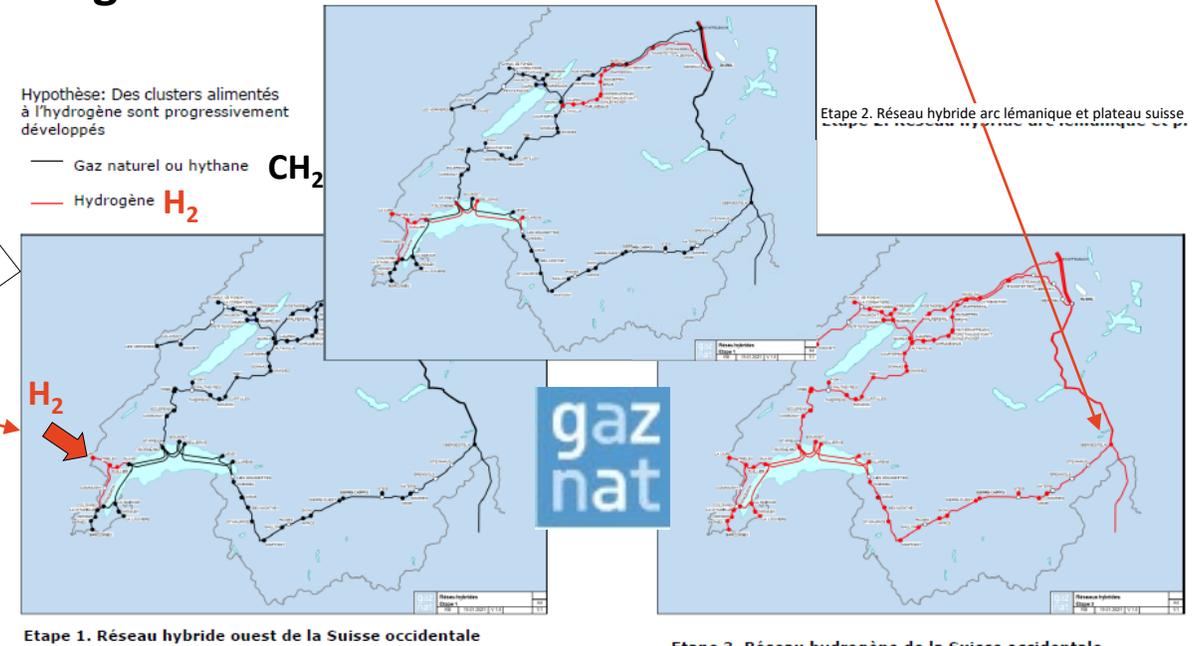
Mögliche Transformation in der Schweiz Szenarien für die Schweiz

- H₂-Transportnetze werden durch Europa bestimmt
- Szenarien für Transport- und Verteilnetz sind gemeinsam zu entwickeln
- Lokale Produktion erneuerbarer Gase (H₂, Biogas) muss eingebunden werden
- Kostenabschätzung und detaillierte Zielnetzplanungen sind wichtige Grundstein, um Transformationspfade lokal und national zu erarbeiten
- Anschluss an die europäischen Gasspeicher (z.B. Etrez)
- Option für Bau von kleineren lokalen Gasspeicher (Oberwald, Goms)

Quelle: <https://ehb.eu/>

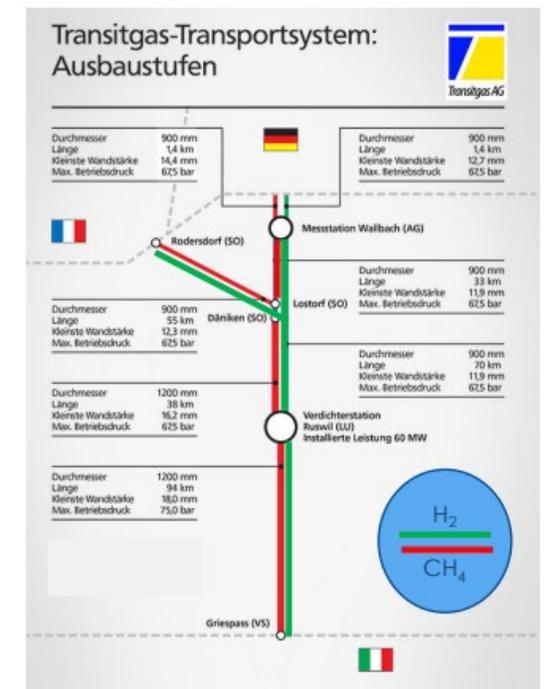


Mögliches Szenario für die Westschweiz



Transitgas macht sich bereit für H2

- 2021: Erste Studie zur H2-Verträglichkeit: bis 10 vol.% H2 bereits möglich bis auf Anpassung weniger Komponenten;
 - europäisches Transportsystem wird im Allgemeinen auf Methan oder Wasserstoff ausgelegt; Beimischungen eher auf Verteilnetzebene ⇒
- Seit 2022: Beurteilung für 100 vol% H2 gestartet:
 - Weitergehende Analysen für die Rohrleitungen werden durchgeführt
 - Ersatz von Schiebern und Kompressorstation ist vorzusehen
- Seit 2023: Machbarkeitsstudie für Parallelleitungen für H2
 - Erhöhung der Transportkapazität für Wasserstoff durch zusätzliche Leitungen
 - Versorgungssicherheit für Erdgas gewährleisten und aufrechterhalten können
 - Minimierung aller Unterbrechungen des Erdgassystems während der Verlegung der neuen H2-Leitungen
- Abklärungen beziehen die vorhandenen Ergebnisse aus anderen Ländern mit ein und Erkenntnisse werden in Normierung & techn. Regelwerke zurückgeführt



Schematische Darstellung des TRG-Systems in 2035??

Quelle: E. Sinnigaglia, Tansitgas

Lokale Projekte im Dreiländereck

Projekt RHYn Interco: GRTgaz, terranets bw, badenova



- terraneTS bw**
 - RHYn Interco - Geplanter Neubau 2028
 - RHYn Interco - Geplante Umstellung 2028
 - RHYn Interco - Geplante Umstellung 2035
 - Gasleitungsnetz Bestand
 - Standorte der terraneTS bw
- badenovaNETZE**
 - RHYn Interco - Geplante Umstellung 2028
- GRTgaz**
 - RHYn Umsetzung bis 2028
 - RHYn Potenzielle Erweiterung

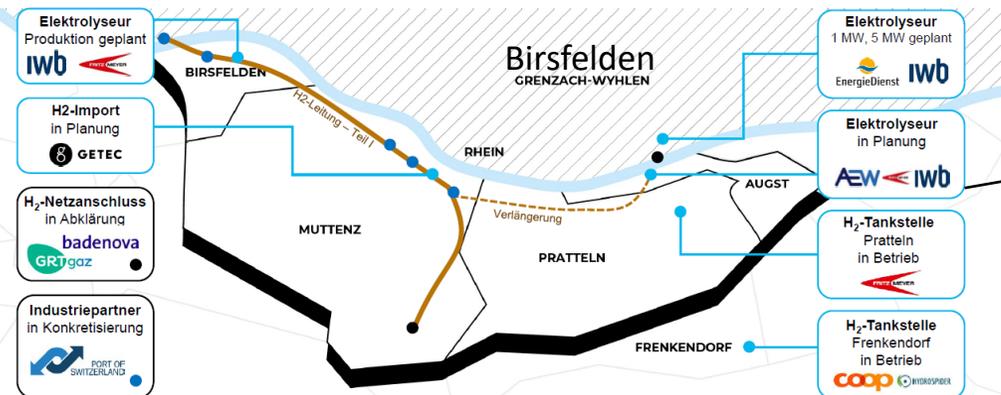
Quelle:
<https://3h2.info/projekte/rhyn-interco/>



Quelle: European Hydrogen Backbone
<https://ehb.eu/>

2. Das Ökosystem – Überblick

In der Phase II wird das H2-Ökosystem konkret



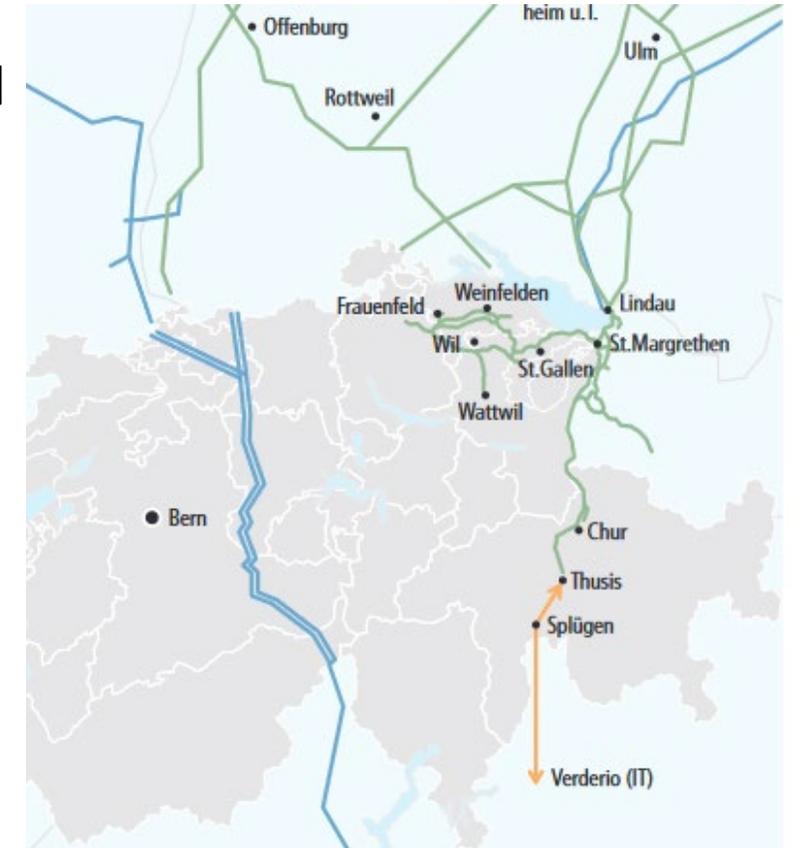
Dr. Dirk Mulzer | H2-Hub Schweiz | 05.10.2023



* Backbone = geplante Infrastruktur der Fernleitungsnetzbetreiber

Wasserstoffinfrastruktur in der Bodenseeregion – ein zweites Dreiländereck

- Studie im Auftrag von sechs Wirtschaftskammern Industrie- und Handelskammern mit Sitz in drei Ländern (Dez. 2023)
- IET: Prof. Markus Friedl
- Skizziert den Planungsstand rund um den Bodensee
- Fokus Industrie: insbesondere Prozesse, die sich kaum mit elektrischer Energie ersetzen lassen
- Problemstellung: die Infrastruktur wird zur Ländergrenze hin ausgedünnt, statt länderübergreifend geplant zu werden
- Handlungsbedarf: Wichtigkeit einer koordinierten Planung von Produktion, Import und Nachfrage beim Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur ⇒ relevante Akteure sollen zukünftig grenzübergreifend zusammenarbeiten



— Geplanter Ausbau Wasserstoffnetz — Potenziell umrüstbares Erdgasnetz — Umnutzung Abschnitt CEL

Blau: geplanter Ausbau Wasserstoffnetze. Grün: potenziell umrüstbares Gasnetz. Orange: Ölleitung

https://www.ihk.ch/sites/default/files/2023_bodensee-ihk-kurzstudie_wasserstoff_fuer_die_bodenseeregion.pdf

H2 Infrastruktur - Ausblick

- Bereits jahrzehntelange Erfahrung aus H2-Netzen
- Normierung / technische Regelwerke werden erweitert für «öffentliche Gasversorgung», insbesondere auf Umwidmung erweitert
- Transporteure (TSO) in unterschiedlichem Status bei H2-Infrastruktur für Umwidmung / Neubau
 - Vorstudien
 - Machbarkeitsstudien
 - Erste Umwidmungen des European Hydrogen Backbone (EHB) im Gange
- Bewertung der Verteilnetze ebenfalls gestartet
- Neben der technischen Bewertung sind auch noch regulatorische Prozesse zu berücksichtigen (Bewilligungen für Bau / Umwidmung, Betriebsbewilligungen,...)
- Bestehende Infrastruktur ist ein Asset, Zeitdauer für Bewilligung / Umwidmung / Neubau muss miteingerechnet werden.
- Die Gasbranche macht sich bereit für den Wasserstoff

HERZLICHEN DANK

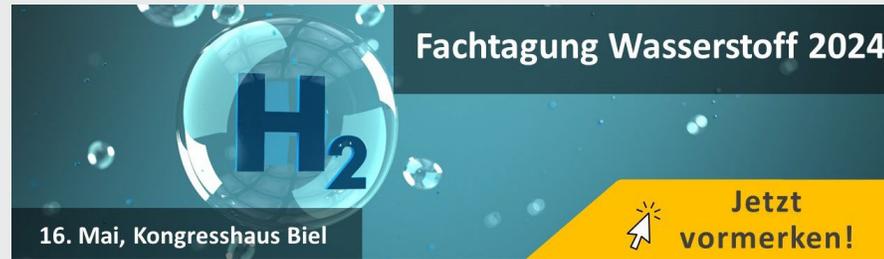
Bettina Bordenet

Fachspezialistin Erneuerbare Gase /

Forschungsfond der Schweizerischen Gasindustrie (FOGA) - Sekretariat

Tel 044 288 33 19

Email b.bordenet@svgw.ch



SVGW Zürich (Geschäftsstelle)

Grütlistrasse 44
Postfach
8027 Zürich
Tel: +41 44 288 33 33

SVGW Succursale romande

Chemin de Mornex 3
1003 Lausanne
Tel: +41 21 310 48 60

SVGW Succursale Svizzera italiana

Piazza Indipendenza 7
6500 Bellinzona
Tel: +41 91 807 60 40

SVGW Aussenstelle Schwerzenbach

Eschenstrasse 10
Postfach 217
8603 Schwerzenbach
Tel: +41 44 806 30 50