



Landeshauptstadt
Mainz

Ergebnisse des Projekts MaHYnzExperts

Volker Hans
Dezernent für Fördermittelmanagement
Landeshauptstadt Mainz

09.11.2022

2. Wasserstofftagung Rheinland-Pfalz

1



Warum hat sich die Landeshauptstadt Mainz im HyLand-Programm beworben? Was erwarten wir von „MaHYnzExperts“?

Bewerbungsgründe:

Ausbau unserer vorhandenen Infrastruktur

Erwartungen:

- Welche Logistik unterstützt den Markthochlauf in Mainz / Rheinhessen auf kurze und lange Sicht?
- Welche Wasserstoffbedarfe haben wir?
- Wo sind die Wasserstoffnutzer ansässig?
- Welche Versorgungsalternativen gibt es?
- Was ist für eine resiliente Versorgung erforderlich (kurz- und langfristig)?



Wie wurde im Projekt MaHYnzExperts vorgegangen?

Das Projekt MaHYnzExperts gliederte sich in folgende Zwischenschritte:

- Potenzialanalyse
- Visualisierung der Wasserstoffquellen und Wasserstoffsinken auf H₂-Landkarte
- Entwicklung von H₂-Zielbildern und einem zeitlichen Ausbauplan
- Entwicklung eines Distributionskonzepts
- Darstellung der Versorgungssicherheit und Redundanzen
- Sensitivitätsuntersuchung



Was sind die Ergebnisse des Projekts?

Erzeugungspotenziale

- Basis-Szenario
Steigung der Wasserstofferzeugung bis zum Jahr 2050 auf ca. 1 TWh(H₂)
- Ambitionierten Szenario
Wasserstofferzeugung erreicht im Jahr 2050 einen Wert von circa 2 TWh(H₂)

→ In beiden Szenarien ist der Hochlauf der Erzeugungspotenziale insbesondere ab 2040 beobachtbar.

Bedarfspotenziale

- Basis-Szenario
Gesamtwasserstoffbedarf von ca. 2 TWh(H₂) im Jahr 2050
- Ambitionierten Szenario
Gesamtwasserstoffbedarf im Jahr 2050 beträgt circa 11 TWh(H₂)

→ Die Ergebnisse zeigen eine große Spannbreite zwischen den beiden Szenarien, die auf Unsicherheiten, wie z.B. in der Preisentwicklung oder Wasserstoffverfügbarkeit, zurückzuführen sind.



Was sind die Ergebnisse des Projekts?

Zwei Zielbilder mit zeitlichem Ausbauplan für die Wasserstoffwirtschaft in der Region Mainz wurden entwickelt:

Regional-fokussierten Wasserstoffwirtschaft (Zielbild 1)

- Deckung des langfristigen moderateren Bedarfs durch ausgeprägten Hochlauf der lokalen Wasserstofferzeugung

Vollintegrierten Wasserstoffwirtschaft (Zielbild 2)

- Entwicklung der Wasserstoffnachfrage sehr dynamisch
- Zusätzlich zur lokalen Erzeugung besteht hoher Importbedarf, der durch Anbindung an überregionales Wasserstoffnetz bedient werden kann

→ In beiden Zielbildern wird eine verbrauchsnahe, zentrale Wasserstofferzeugung vorgesehen, da sie Skalenvorteile bietet und zudem die lokale Verwertung von Sauerstoff und Abwärme als Nebenprodukte der Elektrolyse ermöglicht.



Was sind die Ergebnisse des Projekts?

Kurzfristig:

- Ausbauplan auf die Umsetzung einer regional-fokussierten Wasserstoffwirtschaft, wobei insbesondere der Ausbau der lokalen und regionalen EE-Erzeugungspotenziale als „no-regret“-Maßnahme im Fokus steht.
- Wasserstoffspeicher spielen für die Versorgungssicherheit hier eine zentrale Rolle.

Mittel- und langfristig:

- Sicherstellung einer umfassenden, resilienten und wettbewerbsfähigen Wasserstoffversorgung in der Region Mainz durch Einbindung in überregionale Versorgungssysteme

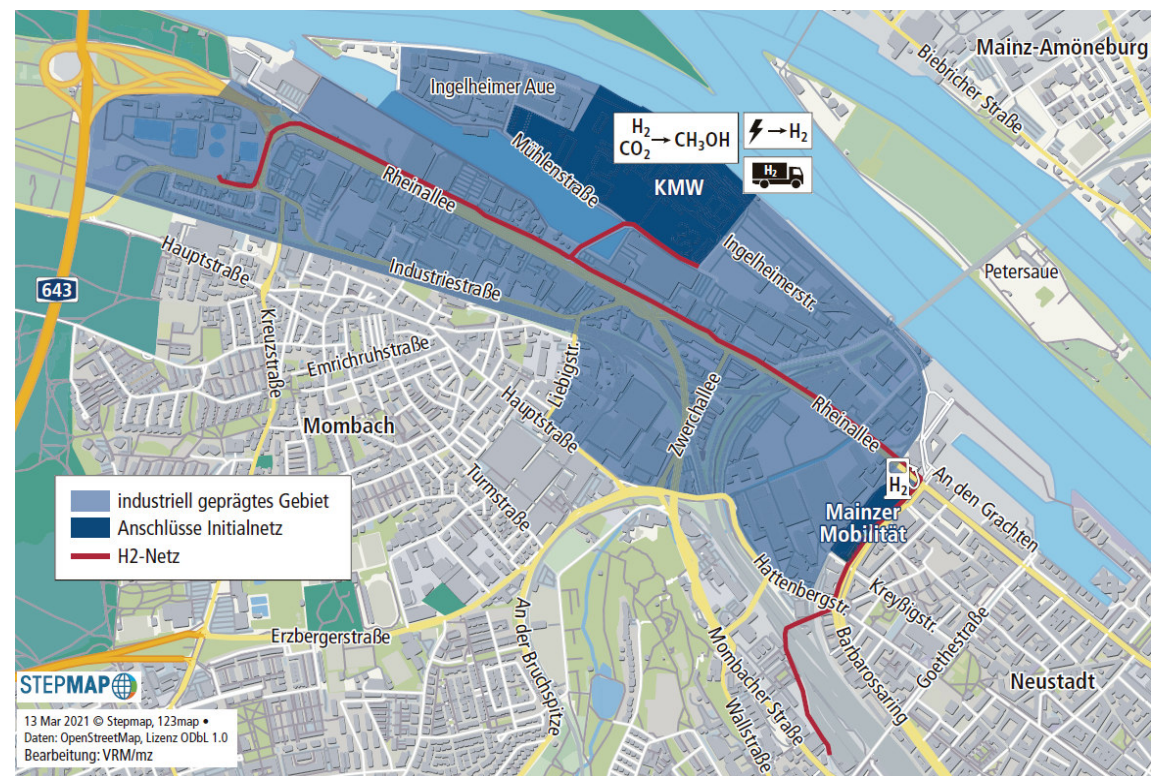
Langfristig:

- Region Mainz als Wasserstoffimporteuer.
- Überregionales Wasserstoffnetz trägt maßgeblich zur Wirtschaftlichkeit der lokalen Wasserstoffwirtschaft bei, da es eine kostengünstige Versorgung ermöglicht.
- Frühzeitiger Anschluss an das überregionale Wasserstoffnetz sowie integrierte Auslegung und Betrieb von Elektrolyse- und Speicherkapazitäten sind die Grundlage einer sicheren und wirtschaftlichen Wasserstoffbereitstellung



Wasserstoff-Pipeline in Mainz Versorgung Mainzer Unternehmen mit Wasserstoff

Kann mit einer Pipeline die Versorgung von Unternehmen, Wasserstoff-Zügen und -Rangierlokomotiven und die Andienung auf die Schiene sichergestellt werden?

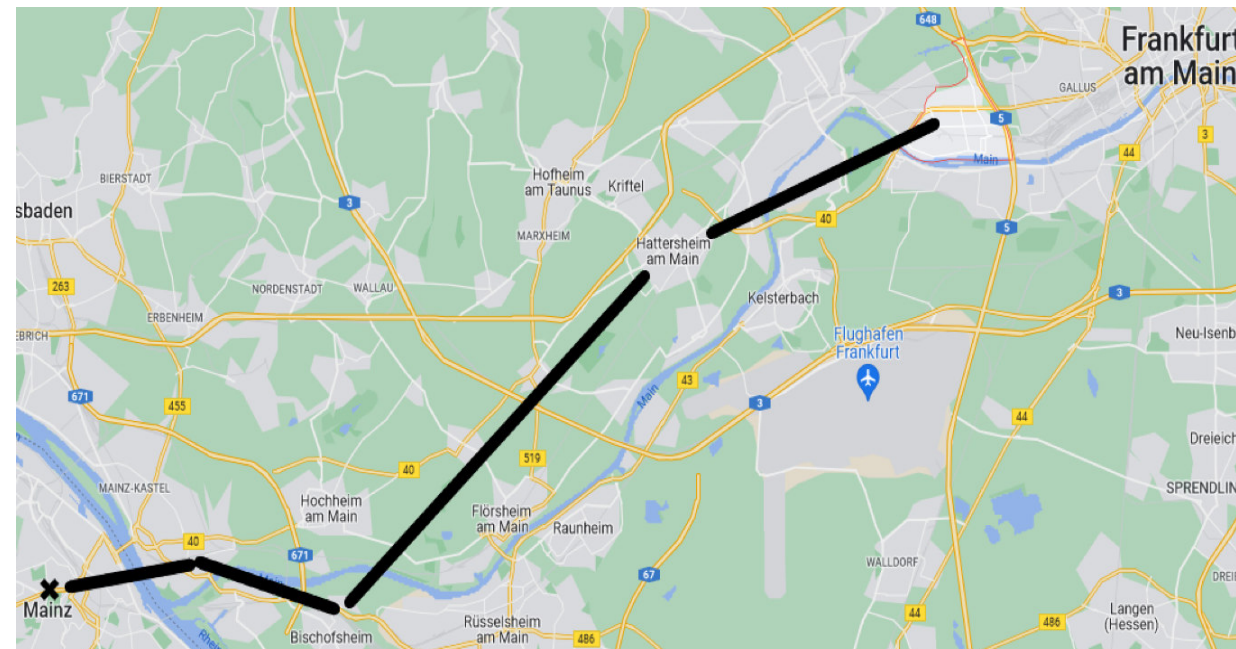




Wasserstoff-Pipeline in Mainz Versorgung Mainzer - und regionalen Unternehmen mit Wasserstoff

Wie binden wir andere Verbraucher resilient an?

- Essity in Mainz-Kostheim
- Dyckerhoff Zementwerk in Mainz-Amöneburg
- Güterverteilzentrum in Mainz-Bischofsheim
- das Instandsetzungswerk der Deutschen Bahn in Griesheim
- den Frankfurter Flughafen





H₂-Netz Rhein-Main

18.08.2023:
Das regionale
Rhein-Main-Netz

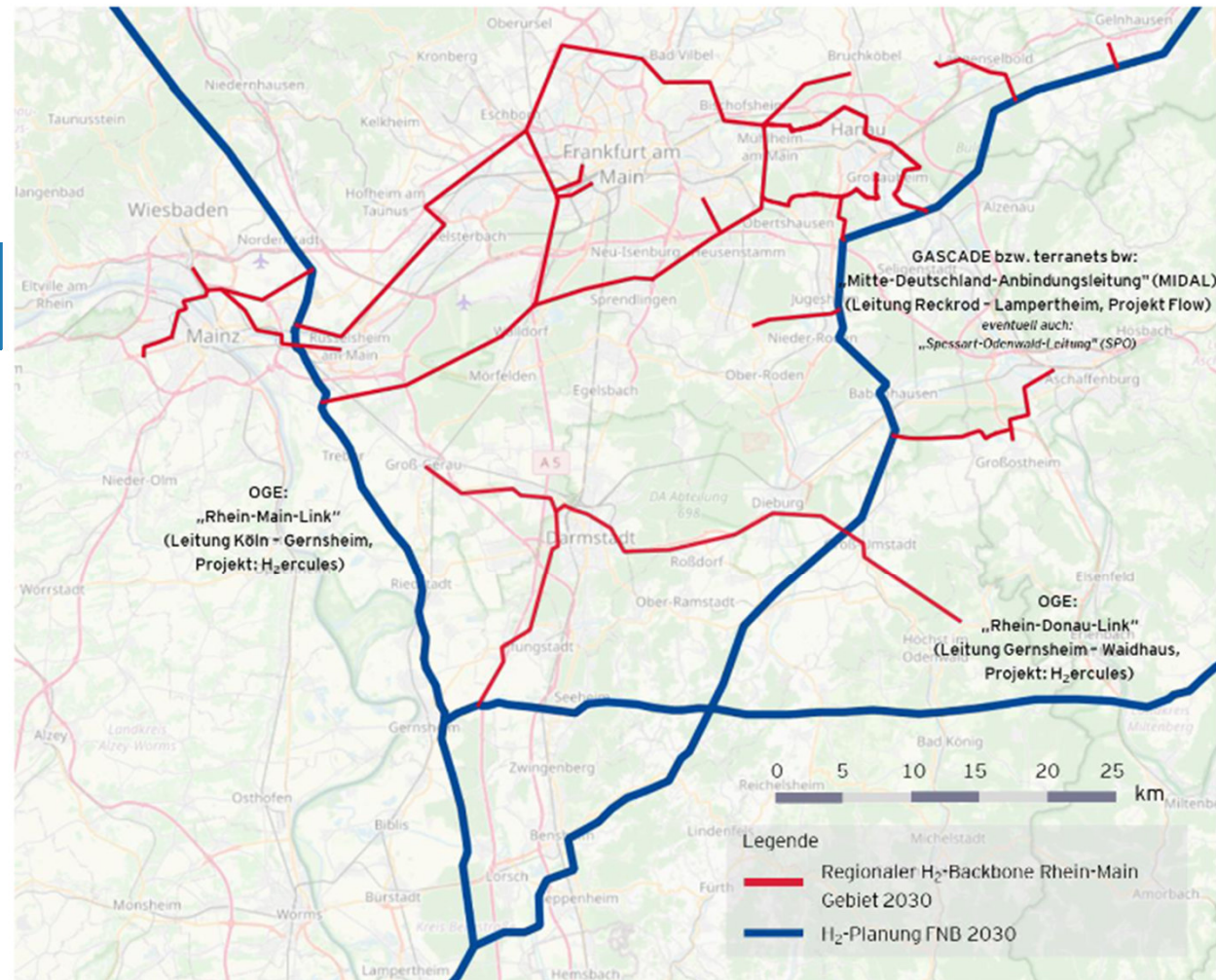
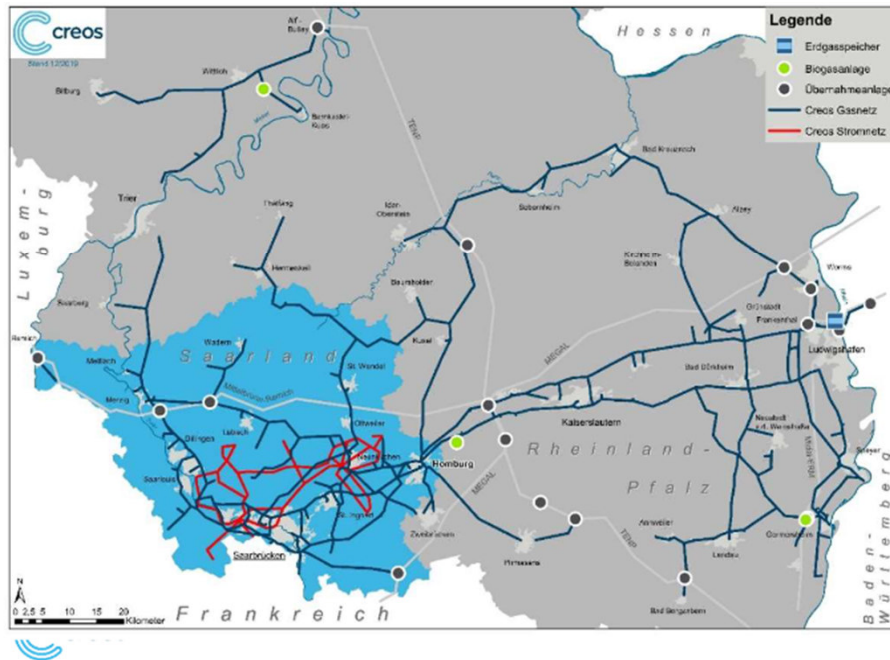


Abbildung 2: Schematische Darstellung des regionalen Wasserstoff-Backbones im Rhein-Main-Gebiet (Quelle Landkarte: openstreetmap.org; Quelle FNB-Leitungen: GASCADE bzw. terranets bw, OGE)



H₂-Pipelinennetz Saar-RLP?

Area Creos Deutschland GmbH



Gas	Pipelines	1650 km
	distributed gas	31 TWh
	peak	8.800 MW
Strom	Power lines	450 km
	distributed electricities	0,6 TWh
	peak	153 MW

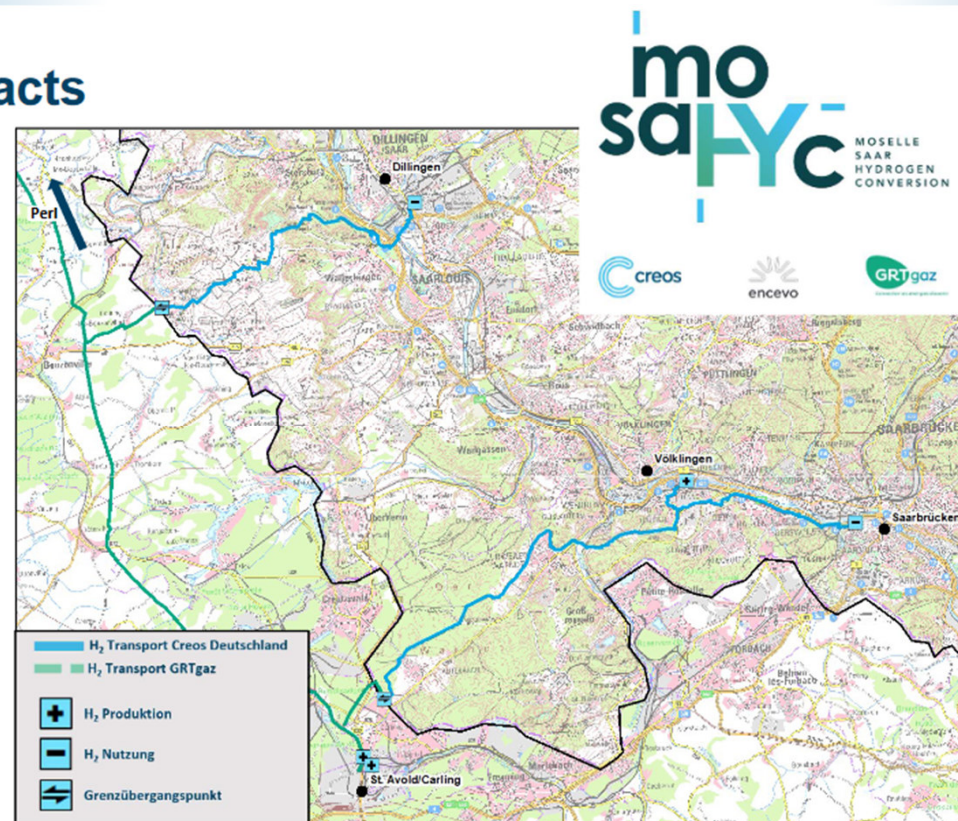
Das Netz der Gashochdruckleitungen der creos GmbH



H₂-Pipelinennetz mosaHYc

mosaHYc – key facts

- 100 km hydrogen grid (70 km repurposed)
- Open access
- Cross border market area
- Commission 2027
- Ramp up to 2030
15.500 – 75.000 m³/h
- Technical capacity
80.000-125.000 Nm³/h



Das EFRE-geförderte Projekt, das Luxemburg, Lothringen und Saar verbindet (creos)



„Weißer Wasserstoff“ Abbau von H₂ in Lothringen

Frankreich jubelt über riesiges unterirdisches Wasserstoffvorkommen (5. Juli 2023)

- Im Mai entdeckte La Française d'Énergie (FDE) in Lothringen ein großes Vorkommen an natürlichem Wasserstoff.
 - Es könnte sich dabei um einen Wendepunkt bei der Energiewende in Europa handeln.
- Seit Jahren suchen Forscher und Unternehmen nach natürlichen Wasserstoffvorkommen, der auch als „nativer“ oder „weißer“ Wasserstoff bezeichnet wird, weil er eine saubere und erneuerbare Energiequelle sein könnte.





Wasserstoffprojekt Rh₂ine - *Rhine Hydrogen Integration Network of Excellence* → Ist ein Anschluss an Rh₂ine denkbar?



RH₂INE Conference 2023
Regions Workshop
22 September 2023



Regions Statement



*“To facilitate **and accelerate** the use of hydrogen in inland shipping, the involved European regions will **intensify** their collaboration within a **developing organizational structure in 2024**, for stimulating synergies to facilitate joint inter-regional projects **and Public-Private-Partnership**, for sharing **knowledge**, for **networking**, and formulating and supporting **political ambitions** at regional, national and EU level.”*



Wasserstoffimportprojekt RH₂INE



RH₂INE-Konferenz September 2023: Wasserstoff in der Binnenschifffahrt

- Seit 2019 arbeiten Nordrhein-Westfalen und die Provinz Zuid-Holland im Rhine Hydrogen Integration Network of Excellence – RH₂INE Programm zusammen.
- Ziel ist es, einen klimaneutralen Transportkorridor im Rhein-Alpen-Raum aufzubauen.
- Der Fokus liegt dabei auf der Anwendung von Wasserstoff im Güterverkehr, spezieller in der Binnenschifffahrt.
- 2023 war ein Jahr der Realisierung:
 - Die ersten wasserstoffbetrieben Binnenschiffe (H₂ Barge 1, MS Antonie) wurden in den Niederlanden in Betrieb genommen und das Projekt CONDOR zum Aufbau einer Flotte von 50 Binnenschiffen in den nächsten 10 Jahren ist an den Start gegangen.



Zukünftige Wasserstoff-Tankstellen in Rheinhessen und Mainz? Kann deren Belieferung aus Mainz erfolgen?

Mögliche Standorte für zukünftige Wasserstofftankstellen

- Rheinhessen/Nahe
- Autobahnkreuz Alzey und/oder
- Autobahnkreuz Bingen
- Gewerbegebiet Mainz-Hechtsheim, Barcelona-Allee
- Strassenbahn-, Busdepot der MVG





Ist die Verdoppelung der Energieleistung im Energiepark Mainz *die* Lösung?

Welche Bedarfe können durch einen Ausbau des Energieparks befriedigt werden?





Ist eine Verbindung zur Wasserstoffmodellregion Rhein-Neckar möglich?

→ Tankstelle Worms

Kann die von der Modellregion Rhein-Neckar geplante Tankstelle in Worms aus Mainz versorgt werden?

- 4 Teilprojekte bis 2024 Konzepte
- Windpark Worms
- Wormser Wasserstoffrat





Welche Projekte liefern uns mengenmäßig die größte Einsparung von Treibhausgasen und sind damit priorisiert anzugehen?

Kriterien:

- größte CO₂-Emissionssenkung
- Versorgungssicherheit der industriellen Produktion
- Resilienz in der Versorgung
- Versorgung des Öffentlichen Personennahverkehrs
- Versorgung der privaten Kunden

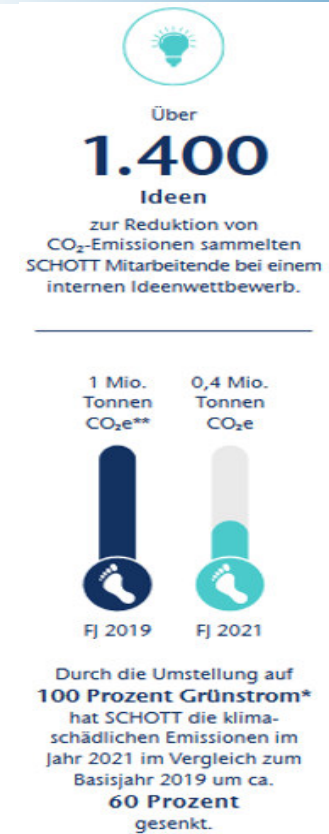




CO₂-Belastung der Schott Glas AG

Jahreswirtschaftsbericht 2019-2021: Maßnahmen zur Reduktion

- Kauf von Grünstromzertifikaten (EACs)
- Langfristige Stromkaufverträge (PPAs)
- Langfristig: Umstellung der Technik (effizienter)
- Nutzung von Wasserstoff statt Erdgas
- Errichtung eines „Schottwaldes“ in Südamerika oder Afrika





Schott AG - Einsatz von H₂ bei der Glasproduktion

13. Dezember 2022: Der Mainzer Glasspezialist Schott ist, wie es heißt, mit den Testergebnissen zum Einsatz von Wasserstoff bei der Glasherstellung zufrieden.

Großtechnischer Versuch der Beimischung von 35 Volumen % H₂

- Der Hintergrund für diese Versuche ist einmal mehr, die Suche nach Möglichkeiten, um bis 2030 klimaneutral zu produzieren.
- Das ist allerdings nicht einfach, weil bei der Herstellung von Spezialglas, wie es etwa für Handyschutzhüllen oder Mikrochips nötig ist, Temperaturen bis zu 1.700 Grad erreicht werden müssten, was bisher nur durch Erdgasenergie gelang.





Schott AG - Einsatz von H₂ bei der Glasproduktion

14. Juli 2023: Schott führte Labortests durch, um Erdgas in der Glasproduktion zu ersetzen. Die Tests liefen erfolgreich. Unter produktions-nahen Bedingungen wurde Glas mithilfe von grauem Wasserstoff hergestellt.

- Schott hat im Labor eine Testschmelze mit 100 % Wasserstoff durchgeführt.
→ Die Produktion ist damit frei von Erdgas.
- Die Versuche begannen bereits 2022. Bei ihnen kam zu 35 % Wasserstoff in der Schmelzwanne zum Einsatz.
- Die Versuchsergebnisse zeigten, dass eine Veränderung der Schmelztechnologie weg von fossilen Brennstoffen möglich ist. Dies bekräftigt der neue 100 % Wasserstoff-Versuch.



Blick in eine Schmelzwanne: Um Spezialglas zu schmelzen, braucht es viel Energie. Die Temperaturen reichen bis zu 1.700 °C.



Schott AG - Einsatz von H₂ bei der Glasproduktion



- Im Herbst 2020 verkündete der Spezialglashersteller SCHOTT bis 2030 klimaneutral in seiner Produktion werden zu wollen (Scope 1& 2 GHG-Protokoll).
- In einem vierteiligen Aktionsplan spielt der Technologiewandel eine zentrale Rolle.
- Nun erhielt das Unternehmen Fördermittel in Höhe von rund 14,8 Millionen Euro für den Aufbau einer ersten großindustriellen Pilotanlage.
- In dem Pionierprojekt soll Pharmaglas weitestgehend ohne Treibhausgasemissionen hergestellt werden.
- Die Pilotanlage stellt einen technologischen Meilenstein für die Spezialglasindustrie dar.



Landeshauptstadt
Mainz

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Volker Hans
Dezernent für Fördermittelmanagement
Landeshauptstadt Mainz