

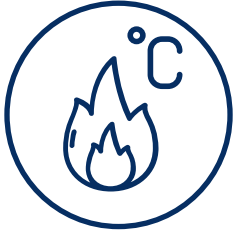


  
**Klimaneutral 2030**

Unser Beitrag für den Klimaschutz



# Glasherstellung ist energieintensiv



**1.700 °C**

Schmelztemperatur



**1 Mio.**

Tonnen CO<sub>2</sub>e\* pro  
Jahr in 2019

\*Berechnungen basieren auf der marktbasierter Methode des Greenhouse Gas Protocol (GHG).  
Zur Berechnung seiner Emissionen berücksichtigt SCHOTT derzeit Emissionen aus der eigenen Produktion (Scope 1) und aus eingekaufter Energie (Scope 2). In Scope 3 berücksichtigt der Konzern auch Geschäftsreisen und den Pendelverkehr der Mitarbeitenden.



# Blick in eine Glasschmelzwanne



Beheizung mittels Gas-Luft- oder Gas-Sauerstoff-Brennern oberhalb der Glasschmelze

Wärmübergang im wesentlichen über Strahlung



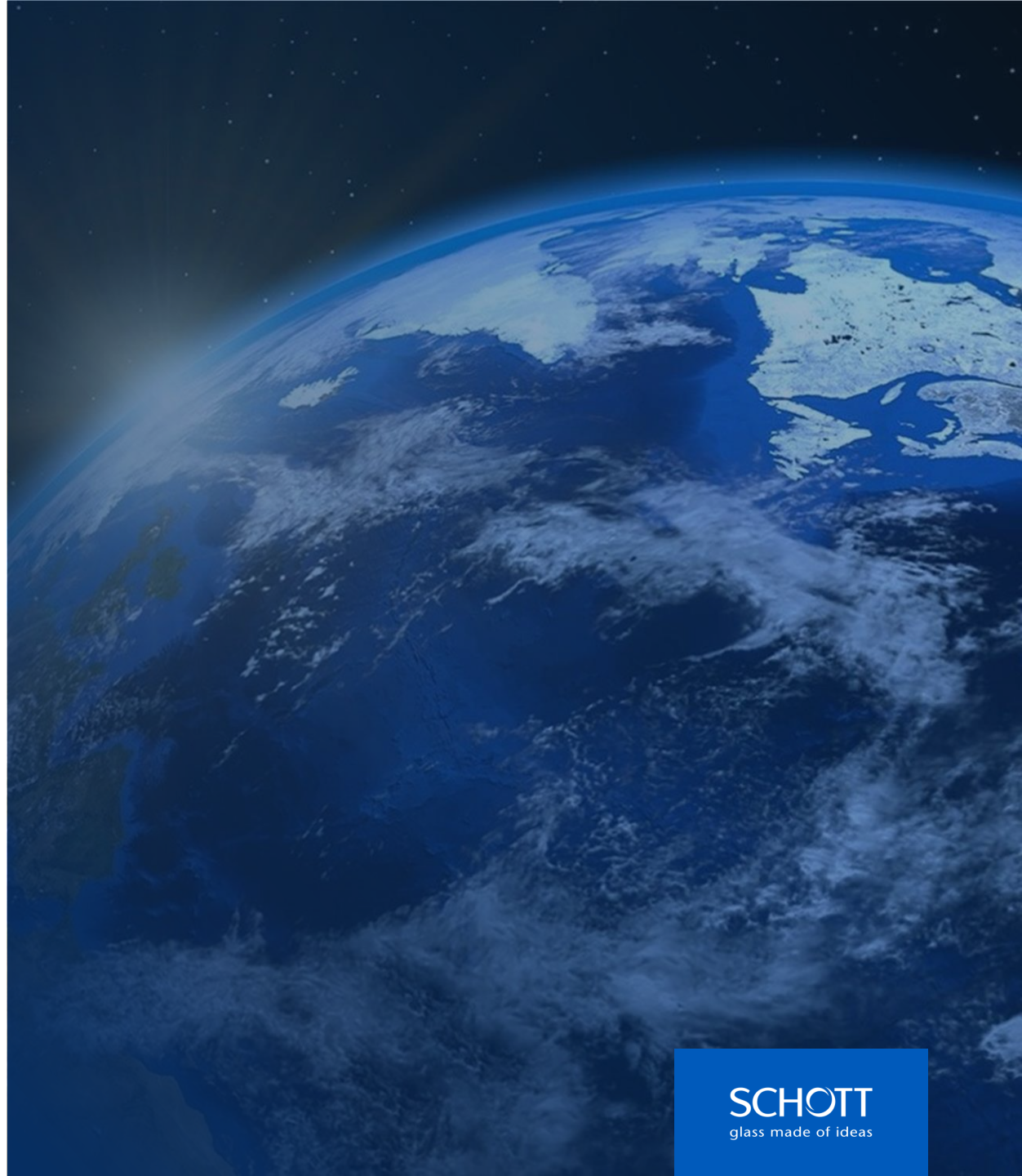
# Unser Ziel

Wir wollen aktiv einen Beitrag für den Klimaschutz leisten.

Wir wollen mit gutem Beispiel vorangehen und der erste klimaneutrale Spezialglashersteller werden.

Wir machen uns auf den Weg,  
kennen aber noch nicht alle Lösungen.

  
**Klimaneutral 2030**



# Unser Weg zur Klimaneutralität

Wir wollen klimaschädliche Emissionen vermeiden, reduzieren oder kompensieren

## Technologiewandel



Wir werden durch neue Technologien Emissionen **vermeiden**. Aber dieser Wandel braucht Zeit.

## Energieeffizienz



Wir **reduzieren** Emissionen, indem wir unsere Energieeffizienz kontinuierlich steigern.

## Grünstrom



Wir **vermeiden** Emissionen indem wir 100 Prozent Grünstrom beziehen

## Kompensation



Wir **kompensieren** verbleibende Emissionen durch hochwertige Klimaschutzprojekte

# Technologiewandel

Der technologische Transformationsprozess ist die größte Herausforderung auf dem Weg zur Klimaneutralität.

Unser Ziel erfordert eine massive Umstellung der Glasproduktion mit zum Teil bahnbrechenden Innovationen.

Die Entwicklung neuer Schmelztechnologien, die auf den Einsatz fossiler Brennstoffe verzichten, braucht Zeit und ist entwicklungs- und kostenintensiv.



# Unser Weg zum technologischen Wandel

Wir setzen auf innovative Technologien um CO<sub>2</sub> in der Glasproduktion zu vermeiden.

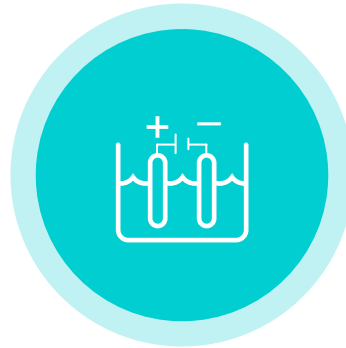
## Ansatz 1



Ersatz von Gas durch  
grünen Strom



## Ansatz 2



Grüner Wasserstoff



## Ansatz 3

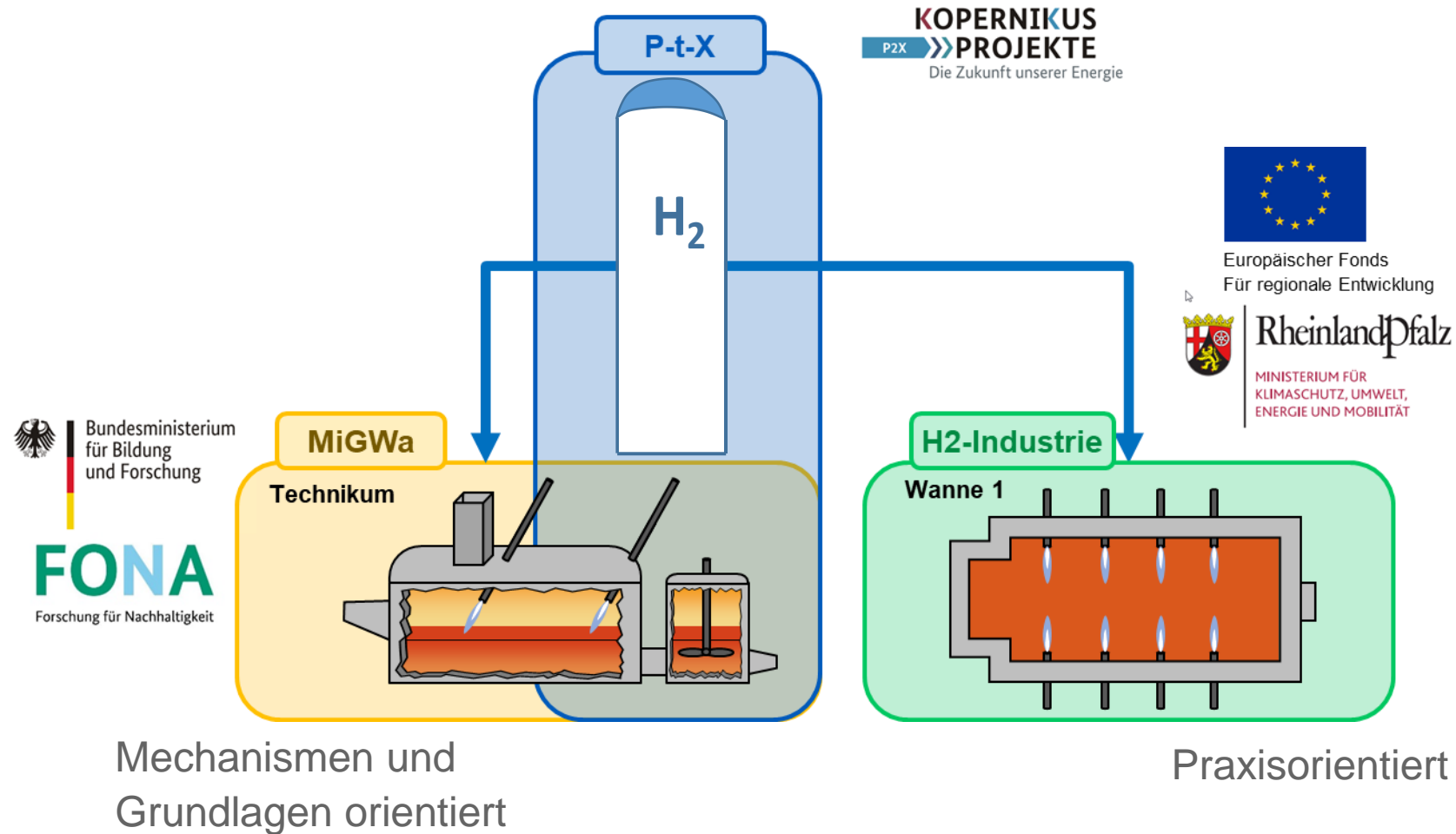


Biogas





# Übersicht Wasserstoffprojekte bei SCHOTT



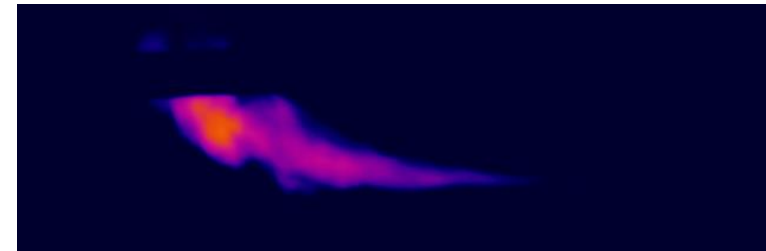


# Freibrandversuche 50 kW Brenner

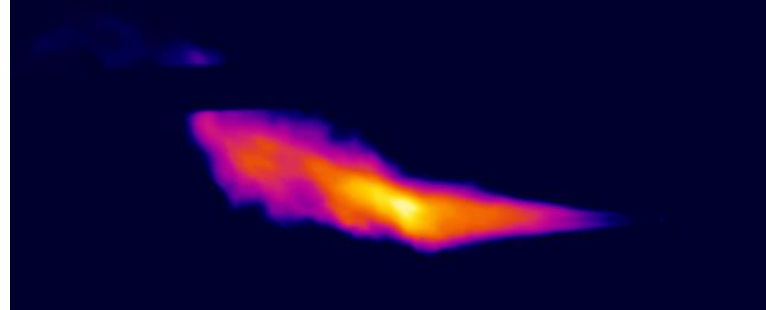
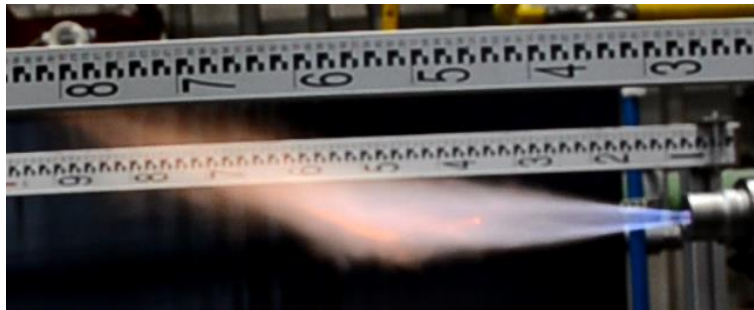
Fotoaufnahme

Infrarotaufnahme

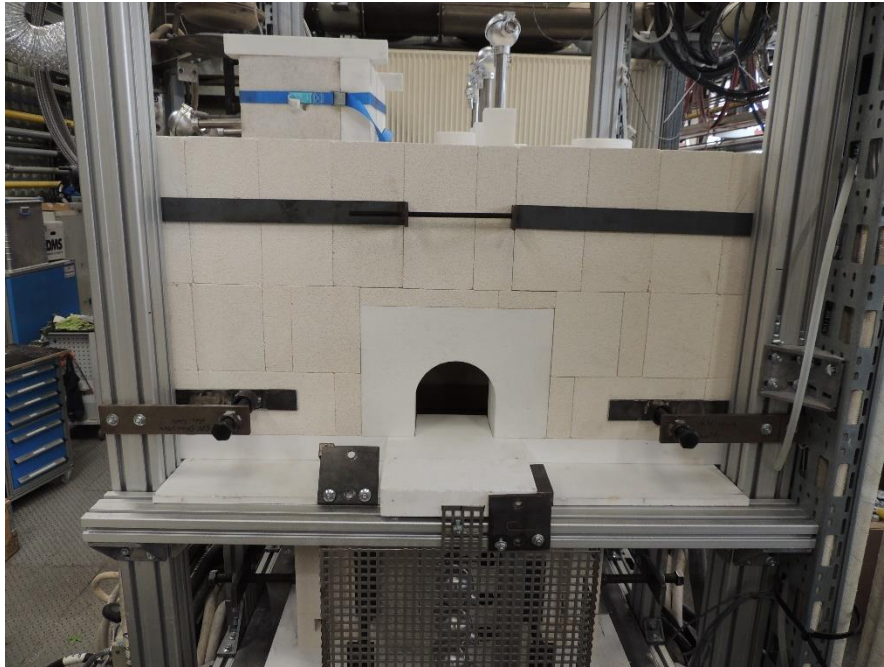
0 Vol.-% H<sub>2</sub>



100 Vol.-% H<sub>2</sub>



# Kleinschmelzwanne im Technikum



Anlage vor Inbetriebnahme



Anlage während des Betriebes

- ➔ Betrieb mit Mischgas und reinem Wasserstoff
- ➔ Versorgung mit Bündel, nur kurze Testintervalle möglich



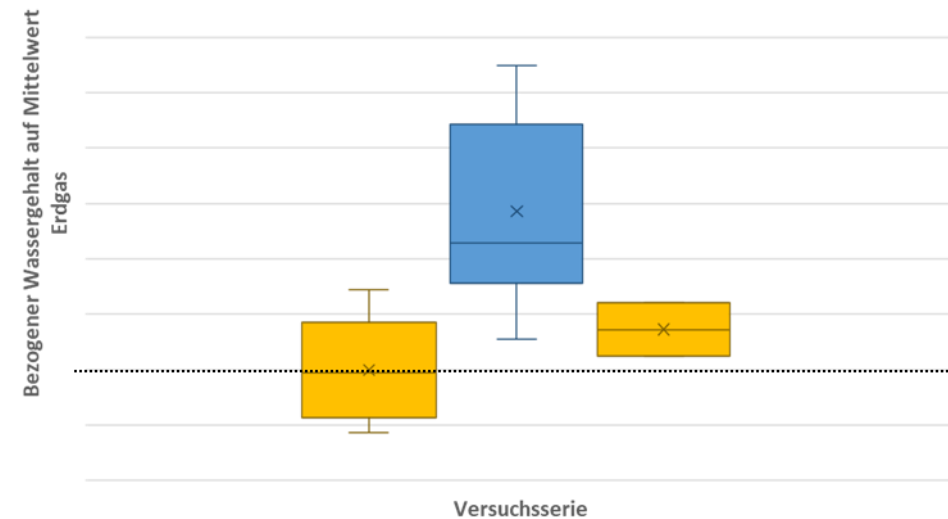
# Auswirkung der Wasserstoffbefeuerung auf die Glasschmelze

- Wasserstoffhandling und Sicherheitstechnik neu für SCHOTT aber darstellbar
- Im 8-wöchigen Testbetrieb wurden verschiedene Gläser untersucht
- Die Befeuerung erfolgte zunächst als Referenz mit Erdgas und Sauerstoff
- Die Befeuerung der Technikumsanlage mit H<sub>2</sub> war prinzipiell realisierbar
- Eine Herausforderung ist der Einfluss der Verbrennung auf den Wassergehalt der Gläser

Untersucht wurde die chemische Zusammensetzung und im speziellen der Wassergehalt im Glas

Die untersuchten Parameter ändern sich im Rahmen der theoretischen Erwartungen

- ➔ Weitere Versuche mit 100% H<sub>2</sub> im Rahmen P2X
- ➔ Weitere Versuche mit Beimischung im Rahmen MiGWa

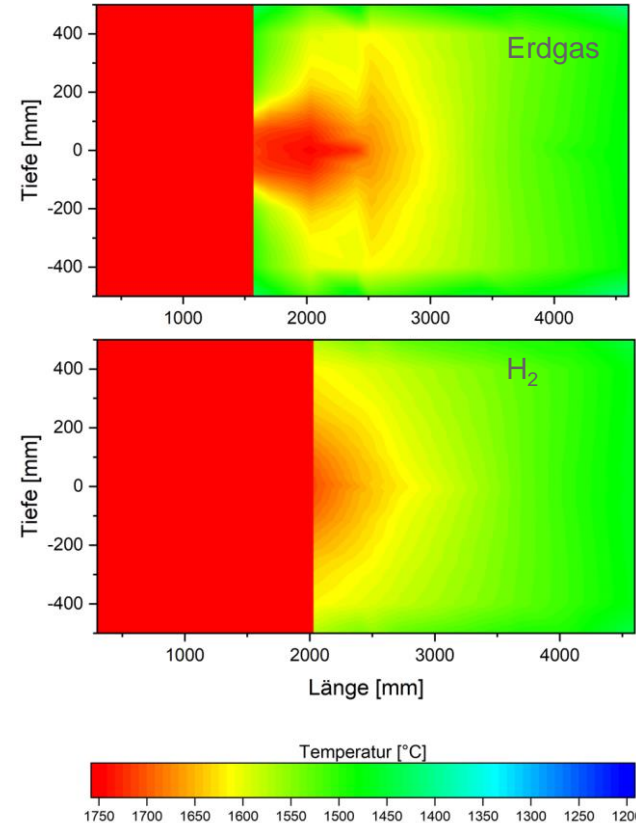


# Feldmessungen-GWI (300-400 kW)



Kühlrohröffnungen    Sondenöffnungen

## Temperaturfeld Messungen



Es wurden 5 kommerziell verfügbare Brenner getestet

Alle getesteten 5 Brenner problemlos mit Erdgas, H<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>/Erdgas-Mischungen betreibbar

Flamme (Flammenwurzel) bei H<sub>2</sub> heißer.



# Druckgastank zur Wasserstoffversorgung



47 t schwer



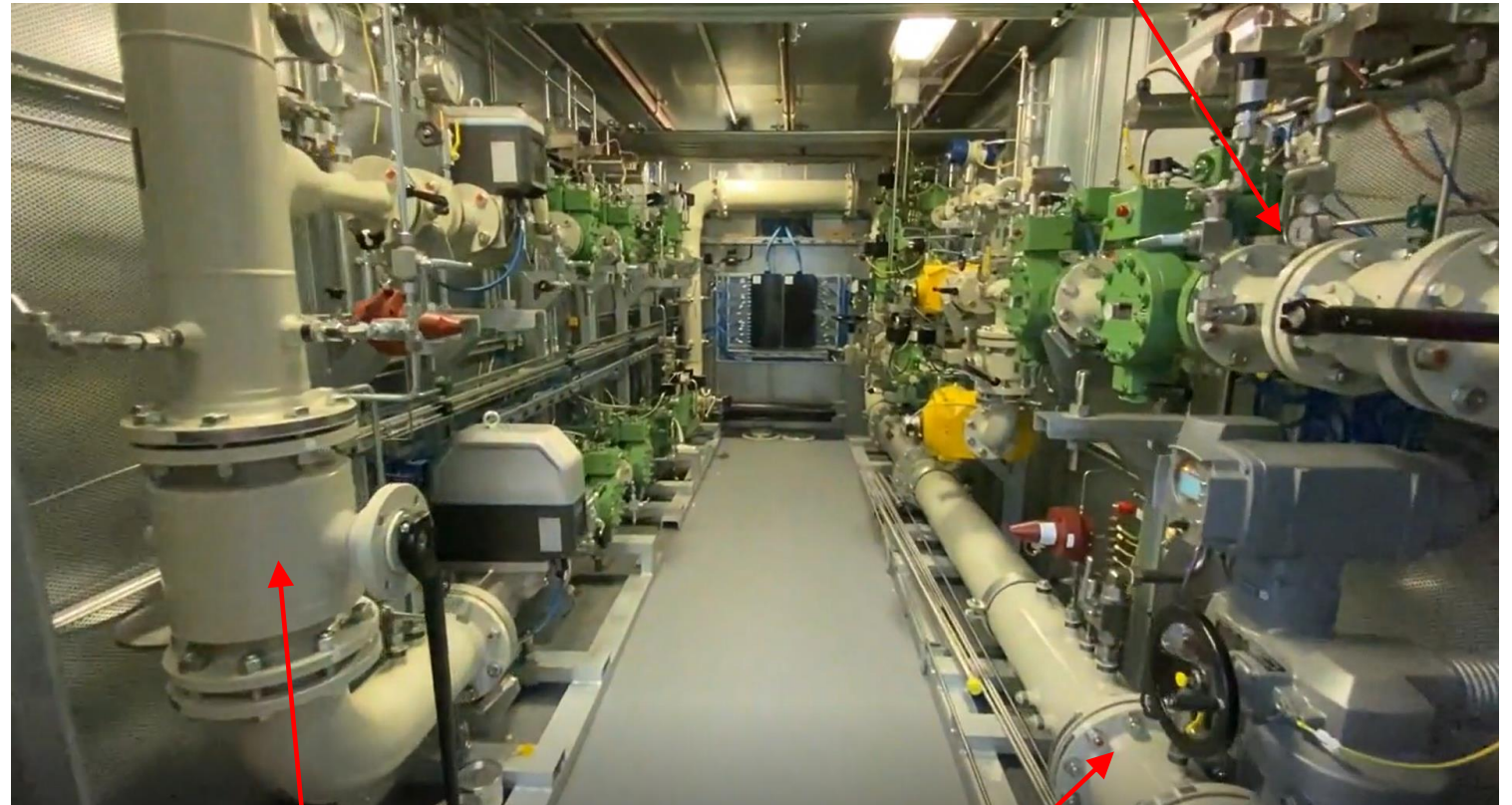
21 m hoch



5.000 Nm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>  
(ca. 450 kg)

➔ Stabile H<sub>2</sub> Versorgung für Technikum und Produktion

# H2-Industrie: Beimischung von H2 in der Produktion



H2-Eingang

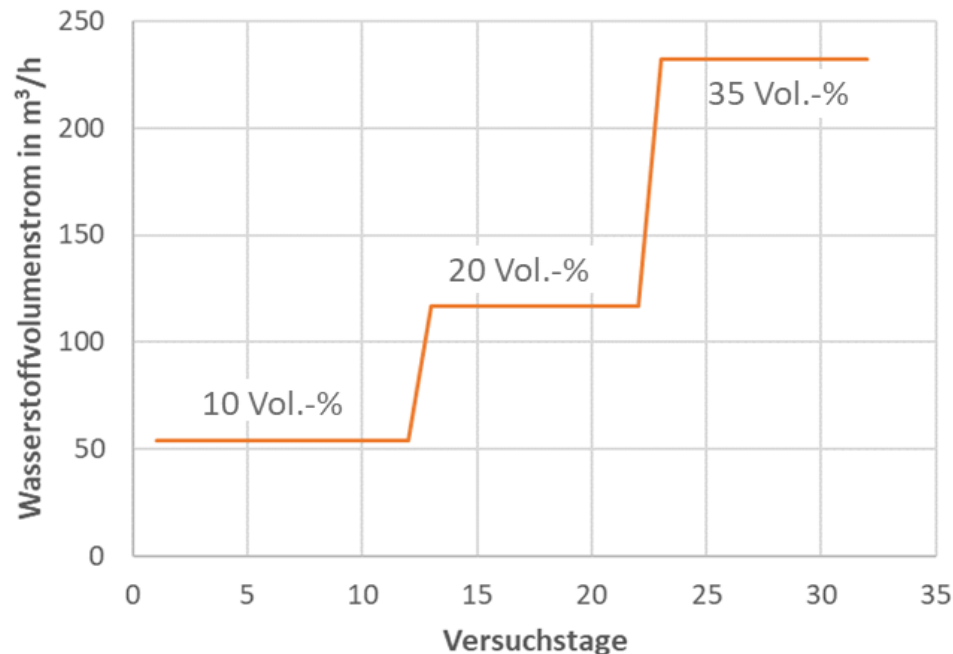
Erdgaseingang

Mischgasausgang



# H2-Industrie: Beimischung von H2 in der Produktion

Versuchsplan für Schmelzwanne



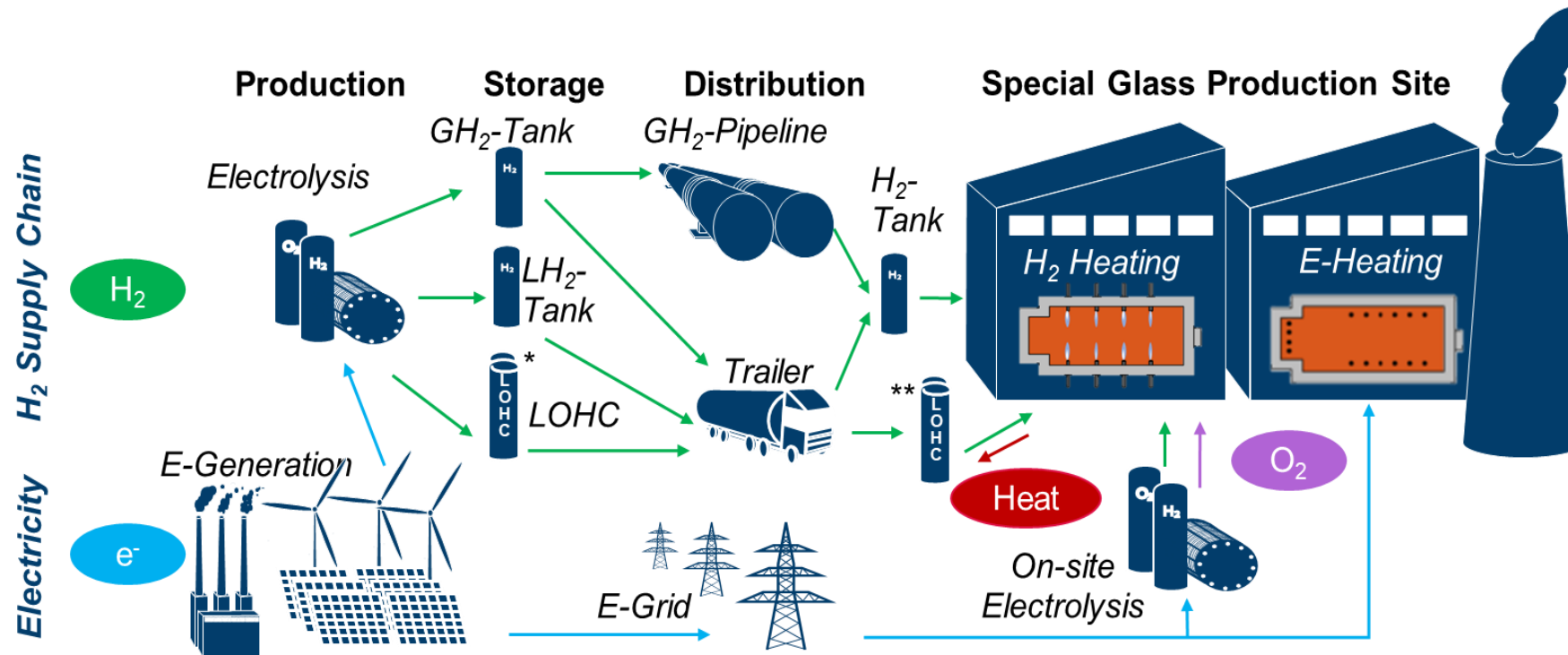
Versuch am 21.11.22 gestartet

Umstellung aller Wannenbrenner

3 Stufen mit 10 Vol.-%, 20 Vol.-% bis zu 35 Vol.-% H2-Beimischung ins Erdgas

Haltezeit von jeweils ca. 10 Tagen

# Übersicht zu den Versorgungsketten

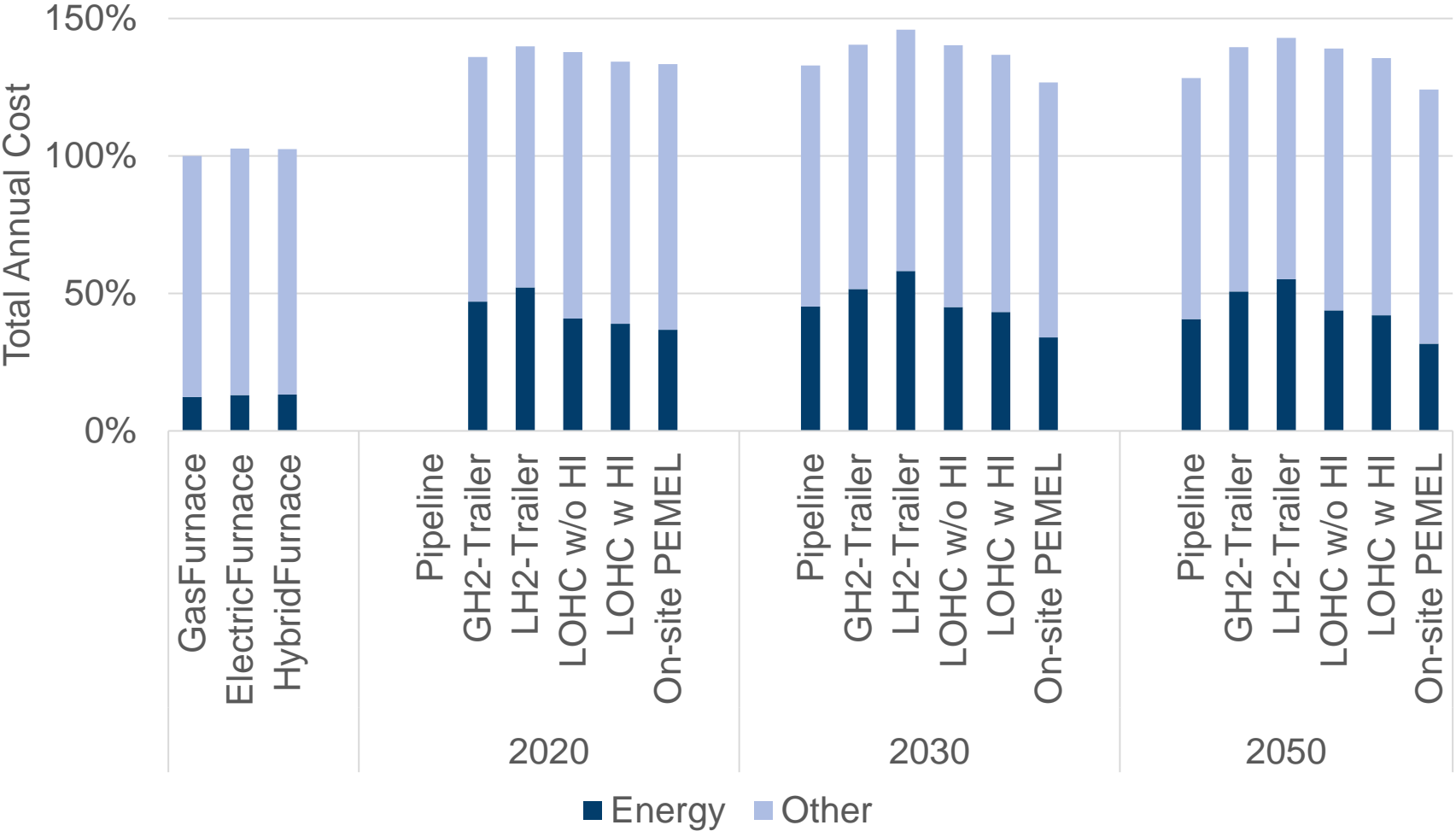


Betrachtet werden verschiedene Pfade der Wasserstoffversorgung

In der Gesamtbetrachtung geht der Anteil an Elektrischer Beheizung mit ein



# Jährliche Kosten für verschiedene Versorgungsvarianten für eine fiktive Glaswanne



Quelle: FZJ - vorläufige Ergebnisse, Finale Ergebnisse: 3. Roadmap des Kopernikus-Projektes „Power-to-X“



# Zukünftig benötigte Wasserstoffmengen

Energiebedarf SCHOTT in Mainz: ca. 240 GWh Erdgas

Energiebedarf einer Schmelzanlage: ca. 3-6 MW Erdgas

- Entspricht ca. 1000 – 2000 m<sup>3</sup> Wasserstoff je Stunde
- Entspricht ca. 2200 – 4400 kg Wasserstoff pro Tag

Techno-Ökonomische Analyse

- Derzeit sind die erforderlichen Wasserstoffmengen für eine größere Produktionsanlage kaum darstellbar
- Wasserstoffversorgung zukünftig durch Pipeline oder Near-Site Elektrolyse



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Förderhinweise:



Europäischer Fonds  
Für regionale Entwicklung

