

# OPTIMIERTES SYSTEMDESIGN FÜR HEIMISCHE ERZEUGUNG VON GRÜNEM WASSERSTOFF FÜR 2030

EnInnov 2024 – 18. Symposium Energieinnovation  
14-16 Februar 2024

Stefan Reuter, Anton Beck, Stefan Strömer, Matthias Traninger  
AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Die Arbeit ist Teil des Projekts HyTeconomy. HyTeconomy ist ein Projekt im Rahmen des COMET - Competence Centers for Excellent Technologies Programms und wird von BMK, BMAW und den Ländern Steiermark und Oberösterreich finanziert.

Das COMET-Programm wird von der FFG abgewickelt.



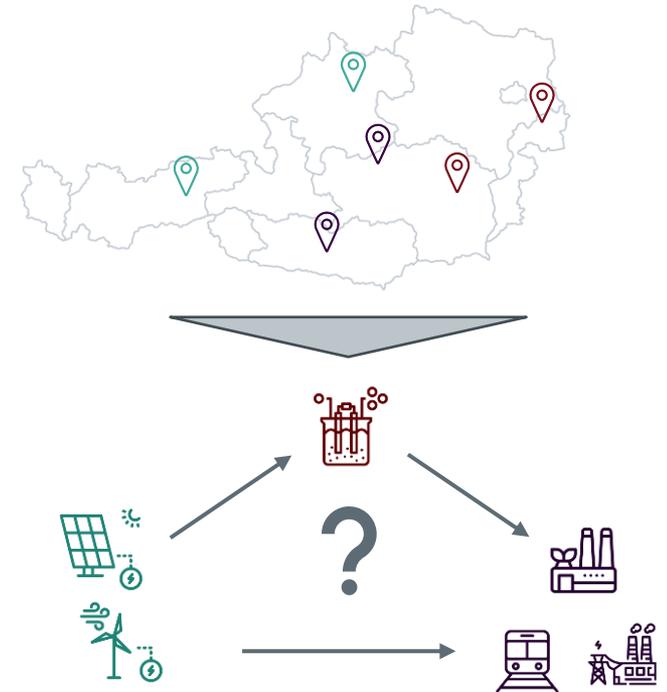
# MOTIVATION UND ZIELE

## High-level Motivation

- **Grüner Wasserstoff** essentiell für Dekarbonisierung des Energiesystems
- Ehrgeizige Ziele für Marktdurchdringung, aber **aktuell** noch **geringe Verbreitung**
- **Rascher Aufbau der Infrastruktur** erforderlich
- **Heimische Produktion** als Basis in der **ersten Phase** des Markthochlaufs

## Ziele

- Deckung des **Wasserstoffbedarfs** aus heimischer Produktion für 2030
- Lokalisierung und Dimensionierung von Elektrolyseuren zur **optimalen Systemintegration** (dezentrale vs. zentrale Integration)
- Identifikation des Bedarfs an **Wasserstofftransportinfrastruktur**



# METHODE

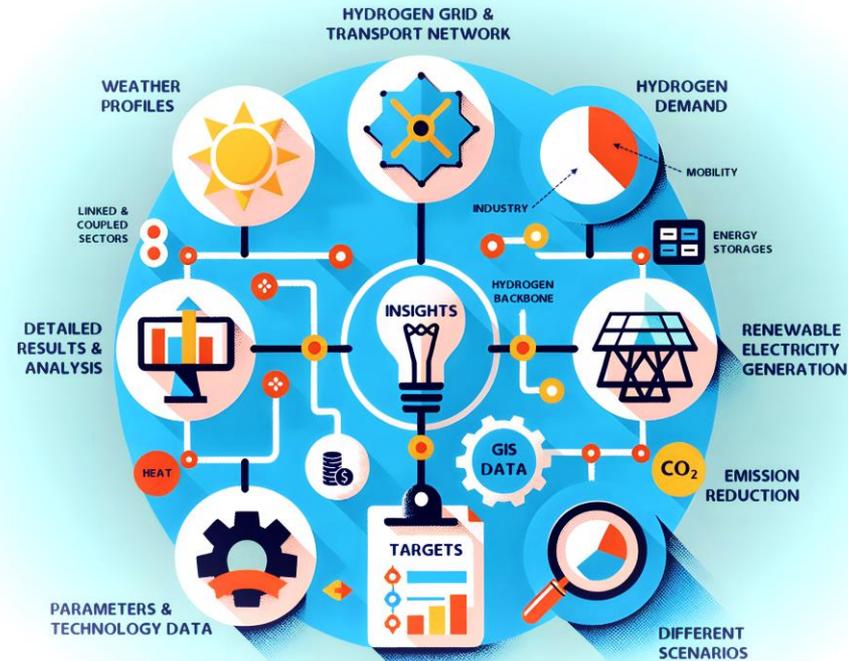
## FRAMEWORK IES<sub>opt</sub> >> GAS

Default Carriers:

- Hydrogen & Derivatives (Ammonia, Methanol)
- Methane & Biogases
- “Renewable” (with or w/o certificates)

Exemplary Use-Cases:

- “Detailed national infrastructure optimization”
  - Hydrogen networks (pipeline, trailer, rail/ship)
  - Optimal electrolysis location
- “Global Projections”
  - Up to 2050 – can consider climate impacts
  - International imports/exports & large trade routes
- “Operational planning for VPPs”
  - Electrolysis + Battery/H<sub>2</sub> Storages
  - Grid and/or RES coupled



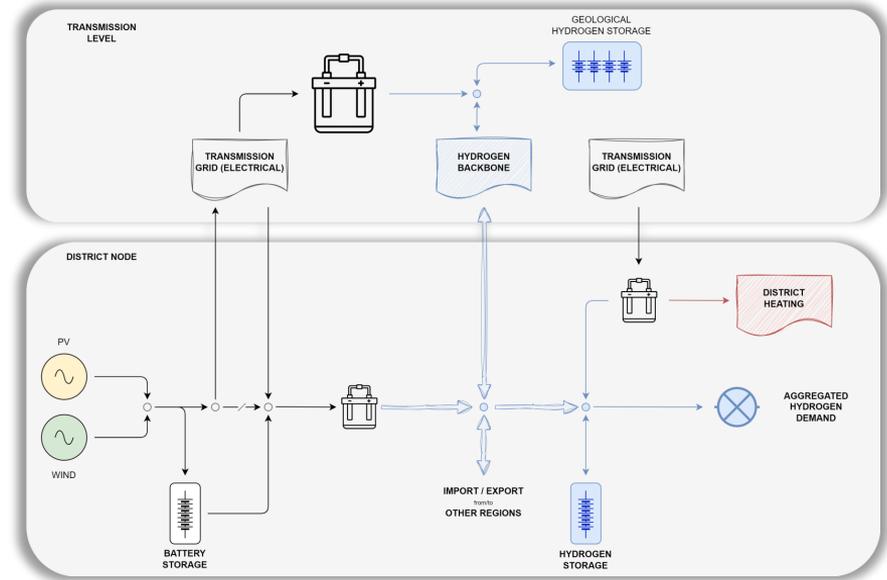
# METHODE

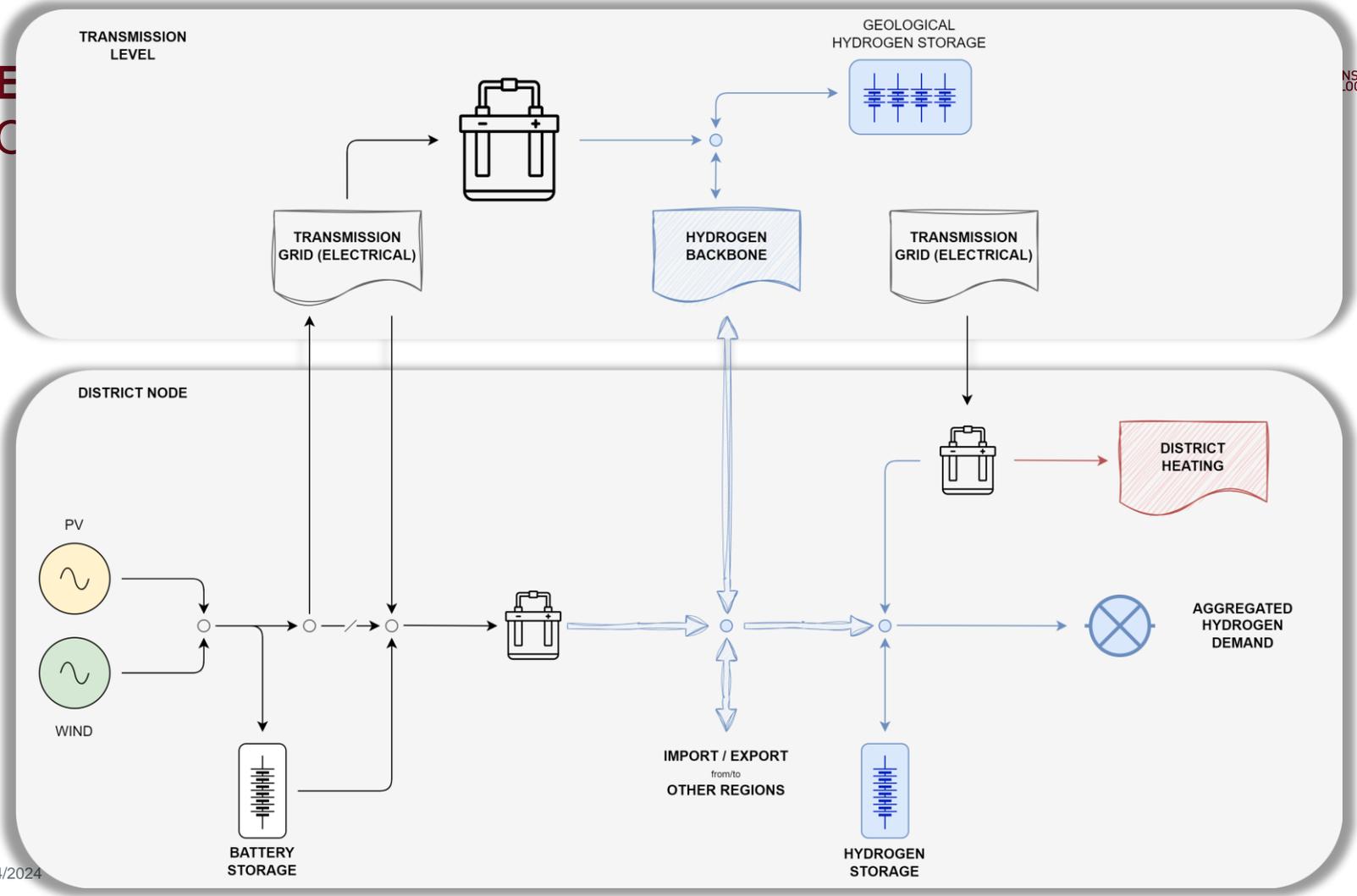
## MODELLSKIZZE

Knotenbasierte  
Modellierung von Österreich  
auf Bezirksebene

Berücksichtigung von  
Investitionsentscheidungen  
und Betriebsoptimierung

Green-Field-Ansatz für  
Investitionsentscheidungen  
im Infrastrukturbereich





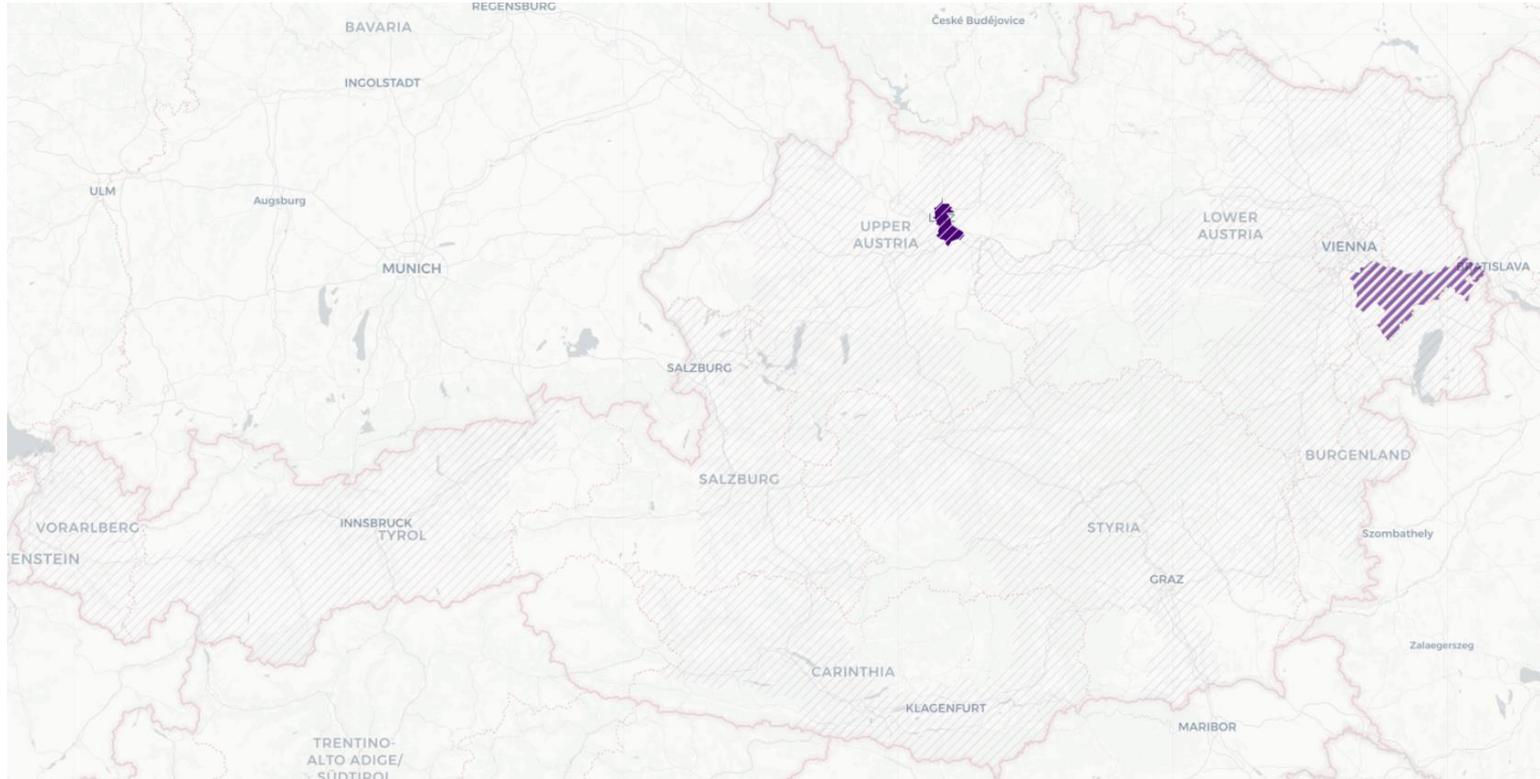
# METHODE

## INPUT DATEN UND RAHMENBEDINGUNGEN

<b>Modell Inputs</b>	<b>RES Erzeugung</b> Wind / PV Potentiale und Profile  	<b>Marktdaten</b> Stündliche Strompreise für 2030 Betrieb von Gaskraftwerken € 	<b>Techno-ökonomische Parameter</b> Beschreibung der relevanten Technologien € 
<b>Wasserstoffnachfrage</b>	<b>Industrielle Nachfrage</b> Low / High Szenario 	<b>Mobilitätsnachfrage</b> Für Straßenfahrzeuge auf Schnellstraßen 	<b>Kraftwerksnachfrage</b> Teil des Gasbedarfs aus dem Kraftwerksbetrieb 
<b>Rahmenbedingungen</b>	100% heimische H2-Produktion	Begrenzter Netzanschluss für dezentrale Elektrolyse und RES	<b>Additionalitätskriterium</b> Jährlicher Strombedarf für Elektrolyse muss durch zusätzliche RES-Kapazitäten gedeckt werden
	Optionale Nutzung der Elektrolyse-Abwärme	Nationaler H2-Backbone umgesetzt und nutzbar	

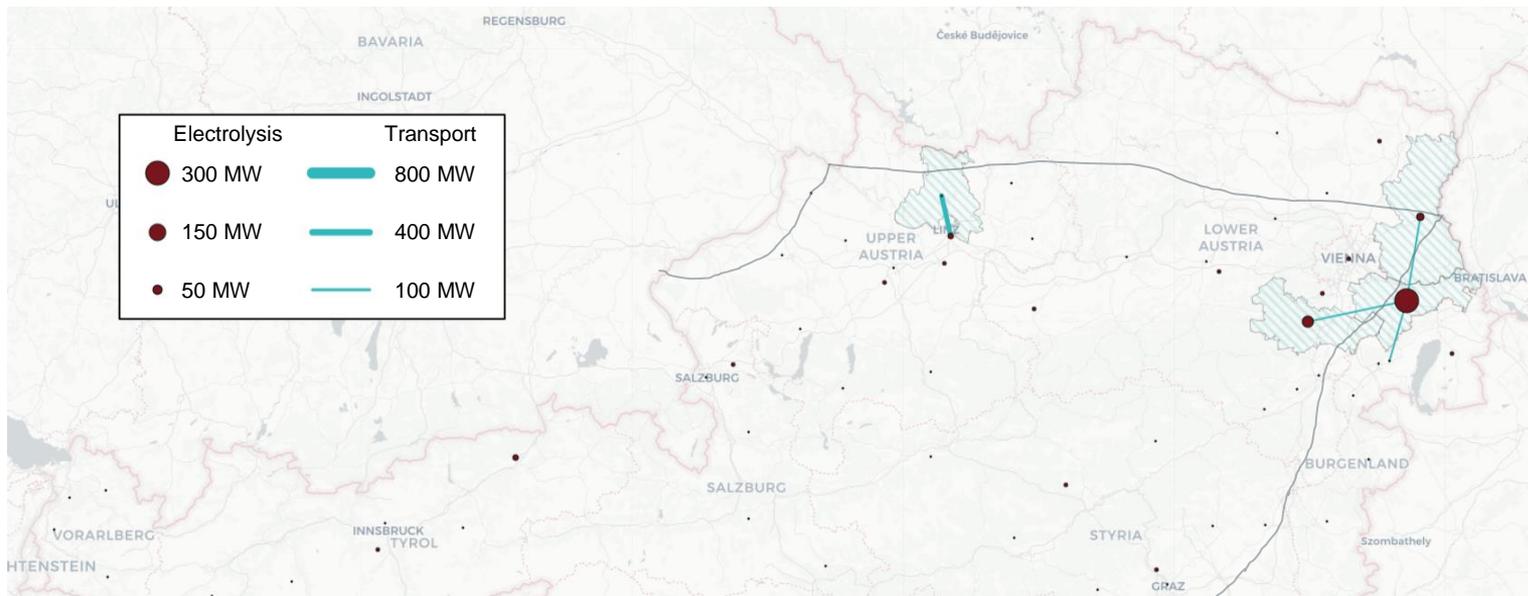
# RESULTS

## WASSERSTOFF-NACHFRAGE: LOW SZENARIO



# RESULTS

## WASSERSTOFF-INFRASTRUKTUR: LOW SZENARIO



Mobilitätsnachfrage durch dezentrale Elektrolyse bei Bedarf gedeckt

Keine überregionalen Transportnetzwerke abgesehen vom BB\*

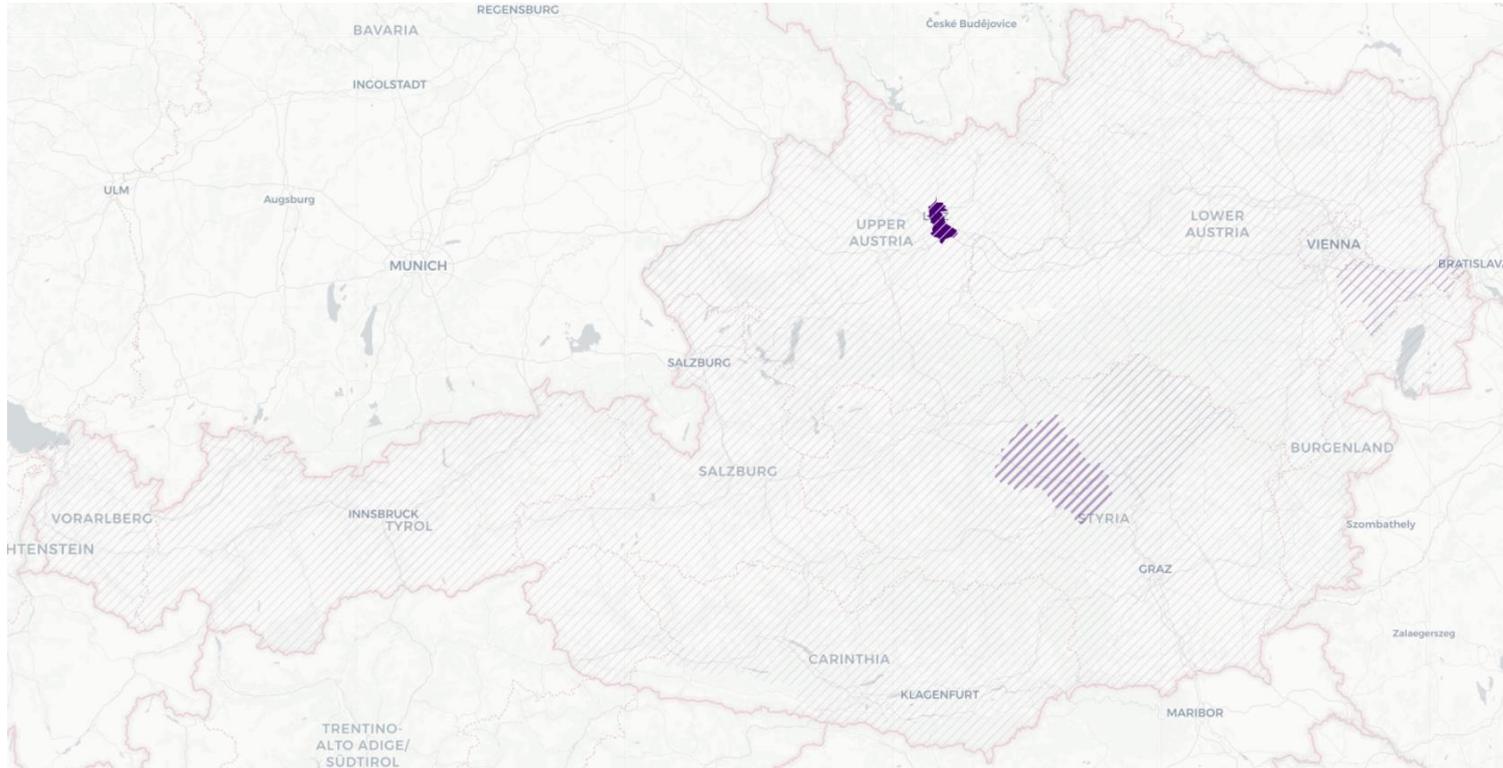
Regionaler Transport in der Nähe von großen Nachfragezentren

RES-gekoppelte Elektrolyse um Wien zur Versorgung von lokalem Bedarf und BB\*

Zentrale Elektrolyse: 1,4 GW  
Geologischer Speicher: 0,5 TWh

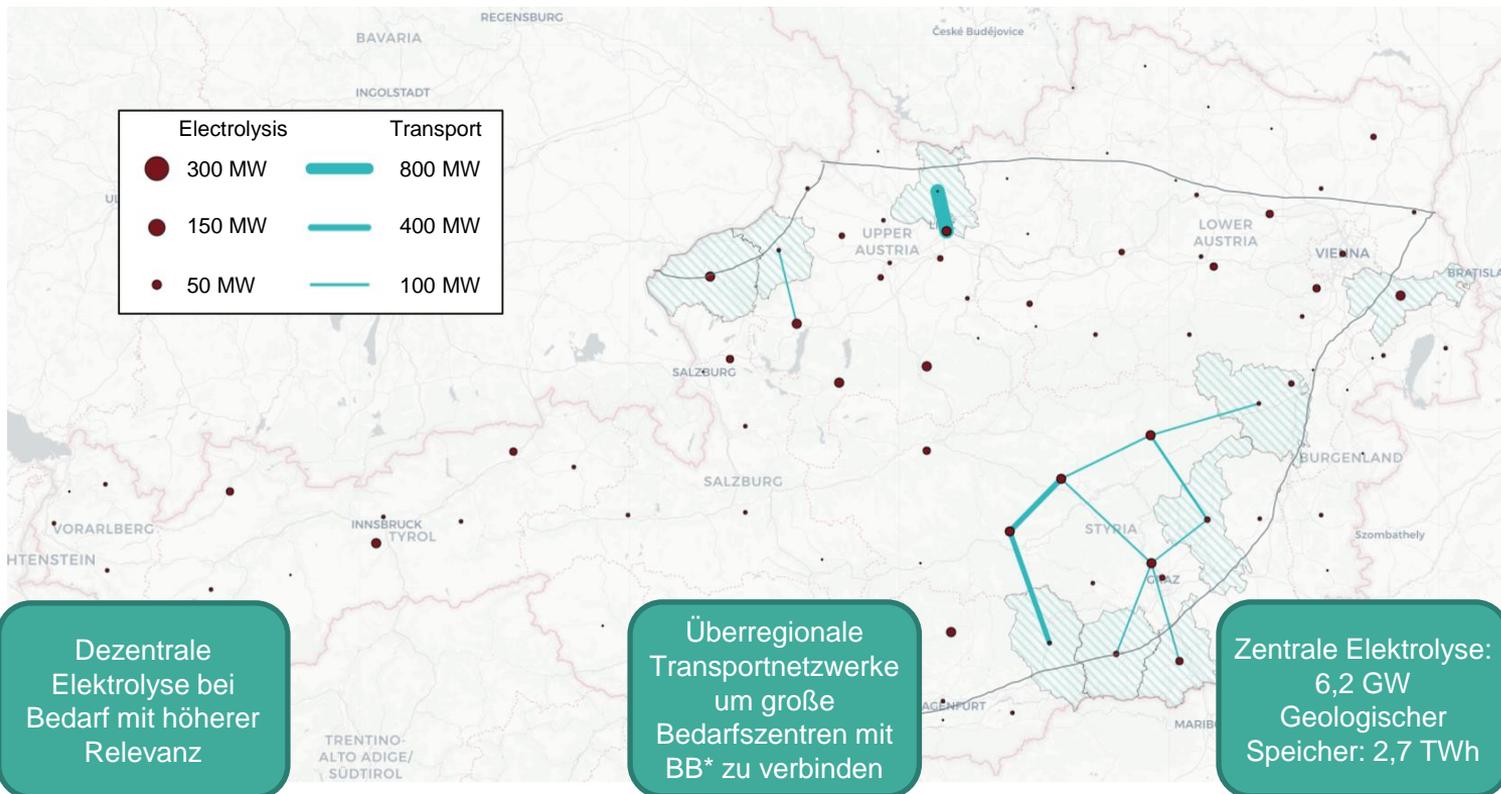
# RESULTS

## WASSERSTOFF-NACHFRAGE: HIGH SZENARIO



# RESULTS

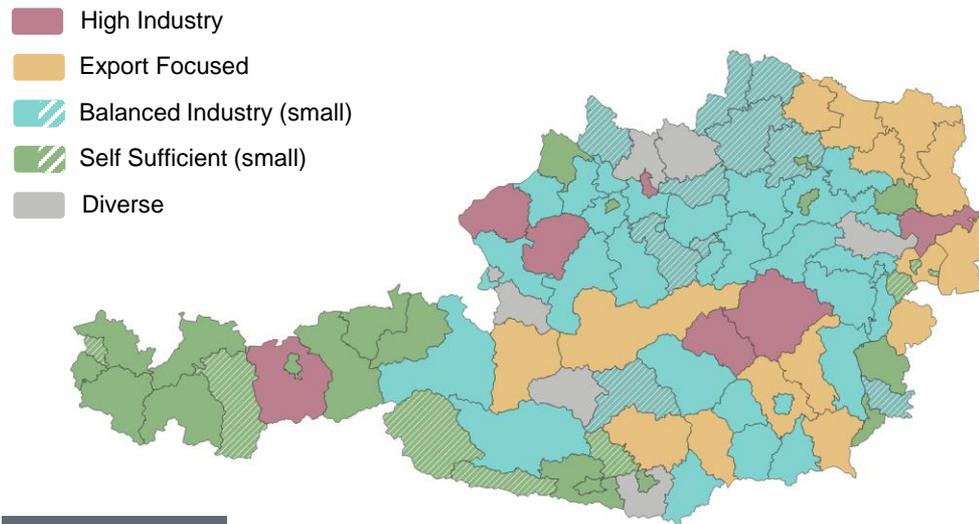
## WASSERSTOFF-INFRASTRUKTUR: HIGH SZENARIO



# RESULTS

## CLUSTERING ERGEBNISSE BEZIRKSEBENE

Bezirke wurden anhand von neun Indikatoren geclustert, um Struktur des resultierenden Systems zu erfassen



HIGH SCENARIO

HIGH INDUSTRY	EXPORT FOCUSED
<ul style="list-style-type: none"><li>• Große industrielle H2-Nachfrager</li><li>• Lokale H2 Erzeugung</li><li>• Importabhängig</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diverse Nachfragestruktur</li><li>• Großer RES-Ausbau + Elektrolyse</li><li>• Exporte in andere Bezirke</li></ul>
(SMALL) BALANCED INDUSTRY	(SMALL) SELF-SUFFICIENT
<ul style="list-style-type: none"><li>• Industrie dominierte H2-Nachfrage</li><li>• Elektrolyse bei Bedarf zur Nachfragedeckung</li><li>• Abwärmenutzung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tw. geringer H2-Bedarf</li><li>• Elektrolyse bei Bedarf zur Nachfragedeckung</li><li>• Kein Import / Export</li></ul>
DIVERSE (KEINE BESTIMMTE CLUSTER ZUORDNUNG)	

# ZUSAMMENFASSUNG

1

Kleinteiliger Wasserstoffbedarf ist am besten durch dezentrale Produktion direkt beim Bedarf gedeckt

2

No-regret Produktions- und Transportkapazitäten im Nordosten Österreichs

3

Erhebliche Pipelinekapazitäten für den Anschluss von Linz an den Wasserstoff-Backbone erforderlich

4

Wasserstoff-Backbone als zentrale Infrastruktur zur Verbindung von Produktion und Nachfrage in allen Szenarien

5

Verfügbare Stromnetzkapazität als zentraler Faktor für Entscheidung zwischen dezentraler H<sub>2</sub>-Produktion in Kombination mit interregionalen Transportnetzen und zentraler H<sub>2</sub>-Erzeugung



**Stefan Reuter**

stefan.reuter@ait.ac.at

+43 664 889 649 95



**Stefan Strömer**

stefan.stroemer@ait.ac.at

+43 664 785 883 07

